

KEBERKESANAN RAWATAN PEMERHATIAN
MELALUI VIDEO BERBANDING RAWATAN
BERSEMUKA DALAM KALANGAN
PESAKIT TIBI PARU-PARU
DI KLINIK KESIHATAN
NEGERI JOHOR



RAHAYU BINTI OTHMAN

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

 UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA <i>The National University of Malaysia</i>	UKM-SPKPPP-PT(PdP)-05-AK04-BO07	No. Semakan: 02	Tarikh Kuat Kuasa: 27/01/2026
	BORANG DAN SENARAI SEMAK PENYERAHAN TESIS/DISERTASI SELEPAS PEMBETULAN FORM AND CHECKLIST OF AMENDED THESIS/DISSERTATION SUBMISSION		

F. KELULUSAN DEKAN/PENGARAH / APPROVAL FROM DEAN/DIRECTOR			
Tandatangan: <i>Signature</i>		Tarikh: <i>Date</i>	
		13/7/2026	
Nama dan Cap Rasmi: <i>Name and Official Stamp</i>		PROFESOR DATO' DR MARINA MAT BAKI MD (UKM), MS ORL-HNS (UKM), PhD (UCL) Dekan Fakulti Perubatan Pakar Perunding Kanan ORL-HNS	
G. PERAKUAN TESIS/ DISERTASI SARJANA / DOKTOR FALSAFAH (CERTIFICATION OF MASTER'S / DOCTORAL THESIS / DISSERTATION)			
Nama penuh pengarang <i>(Author's Full Name)</i>		RAHAYU BINTI OTHMAN	
No. Pendaftaran Pelajar <i>(Student's Registration No.)</i>		P114947	Sesi Akademik <i>(Academic Session)</i> Semester 10
Tajuk Tesis / Disertasi <i>(Thesis / Dissertation Title)</i>		KEBERKESANAN RAWATAN PEMERHATAN MELALUI VIDEO BERBANDING RAWATAN BERSEMUKA DALAM KALANGAN PESAKIT TIBI PARU-PARU DI KLINIK KESIHATAN NEGERI JOHOR	
Semua tesis/disertasi dan penerbitan berkaitan hasil penyelidikan pelajar adalah tertakluk kepada Dasar Harta Intelekt Universiti Kebangsaan Malaysia. <i>All theses/ dissertations and publications relating to the research work of a student are subject to the Intellectual Property Policy of Universiti Kebangsaan Malaysia.</i> Saya mengaku bahawa tahap akses tesis/disertasi ini sebagai (*Tandakan ✓ dalam kotak bagi maklumat yang berkaitan; tandakan satu (1) kotak di bawah sahaja): <i>I hereby declare the level of access for this thesis/dissertation as follows (tick ✓ the relevant box below; tick only one option).</i>			
Pilihan Tahap Akses Access Level Selection		Tafsiran Tahap Akses Tesis/Disertasi Definition of Thesis/Dissertation Access Level	
☐ RAHSIA (CONFIDENTIAL)		Mengandungi maklumat rahsia sepertimana yang diperuntukan bawah Akta Rahsia Rasmi 1972. <i>Contains classified information as stipulated under the Official Secrets Act 1972.</i>	
☐ TERHAD (RESTRICTED)		Mengandungi maklumat yang hanya boleh diakses oleh pihak yang mempunyai kebenaran atau keperluan tertentu untuk mengetahuinya yang ditentukan oleh organisasi/ badan di mana penyelidikan dijalankan. <i>Contains information that may only be accessed by parties with specific authorization or a defined need to know, as determined by the organization or body where the research is conducted.</i>	

 UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA <i>The National University of Malaysia</i>	UKM-SPKPPP-PT(PdP)-05-AK04-BO07	No. Semakan: 02	Tarikh Kuat Kuasa: 27/01/2026
	BORANG DAN SENARAI SEMAK PENYERAHAN TESIS/DISERTASI SELEPAS PEMBETULAN FORM AND CHECKLIST OF AMENDED THESIS/DISSERTATION SUBMISSION		

☒	AKSES TERBUKA (OPEN ACCESS)	Tesis/disertasi versi akhir dalam format PDF yang boleh diakses secara percuma secara dalam talian dan bebas dari isu hak cipta dan pelesenan <i>The final version of the thesis/dissertation in PDF format that is freely accessible online and free from copyright and licensing issues.</i> Kementerian Pendidikan Tinggi melalui surat bertarikh 27 Mac 2025 memutuskan bahawa kebenaran akses tesis / disertasi dalam borang serahan akses terbuka ditentukan oleh penyelia (bukan pelajar). <i>The Ministry of Higher Education, through a letter dated 27 March 2025, has decided that permission for thesis / dissertation access in the open access submission form shall be determined by the supervisor (not the student).</i>
☐	EMBARGO	Tempoh masa di mana akses kepada tesis/disertasi disekat (ditutup) selama dua (2) tahun atas sebab-sebab tertentu sebagai contoh kerahsiaan atau hak cipta. Tesis/disertasi akan berstatus akses terbuka selepas tamat tempoh embargo. <i>The period during which access to the thesis/dissertation is restricted for two (2) years due to specific reasons, such as confidentiality or copyright. The thesis/dissertation will be granted open-access status upon the expiry of the embargo period.</i>

PENGESAHAN PELAJAR (STUDENT VERIFICATION)		PENGESAHAN PENYELIA (SUPERVISOR VERIFICATION)	
 TANDATANGAN PELAJAR (STUDENT'S SIGNATURE)		 TANDATANGAN PENYELIA / Pengerusi JK SISWAZAH (SUPERVISOR'S / CHAIRPERSON SUPERVISION COMMITTEE SIGNATURE)	
Nama Pelajar (Student name): No. Pendaftaran Pelajar (Student's Registration No.)	RAHAYU BINTI OTHMAN P114947	Nama Penyelia / Pengerusi JK Siswazah (Supervisor's / Chairperson Supervision Committee Name) Associate Professor Dr. Nazarudin Safian MAMC Full Registration No.: 35211; NSR No.: 132760 MAMC Comm.Med (Epid. & Med. Statistics), PhD Public Health Physician and Senior Lecturer Department of Public Health Medicine Faculty of Medicine UKM	
Tarikh: (Date)	29 Jun 2026	Tarikh: (Date)	29 Jun 2026

KEBERKESANAN RAWATAN PEMERHATIAN MELALUI VIDEO
BERBANDING RAWATAN BERSEMUKA DALAM KALANGAN
PESAKIT TIBI PARU-PARU DI KLINIK KESIHATAN
NEGERI JOHOR



TESIS YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEH IJAZAH
DOKTOR KESIHATAN MASYARAKAT

FAKULTI PERUBATAN
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
KUALA LUMPUR

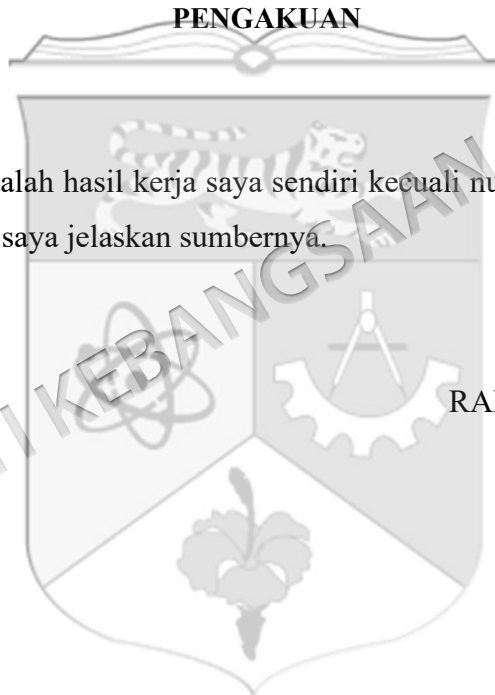
2026

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

17 Julai 2026

RAHAYU BINTI OTHMAN
P114947



PENGHARGAAN

Segala puji dan syukur ke hadrat Allah SWT kerana dengan limpah rahmat kasih sayangNya yang tidak henti-henti dicurahkan kepada hambaNya yang lemah ini. Selawat dan salam kepada junjungan besar Nabi Muhammad S.A.W, para sahabat dan para tabiin. Sesungguhnya hamba-Mu ini menadah tangan bersyukur atas setiap kurniaan rahmat, kesihatan, kekuatan semangat dan kesabaran dalam menghadapi segala ujian sepanjang perjalanan menyempurnakan tesis ini. Syukur alhamdulillah akhirnya tesis ini berjaya diselesaikan bagi memenuhi keperluan Ijazah Doktor Kesihatan Masyarakat.

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia utama saya, Prof Madya Dr Nazarudin bin Safian, atas bimbingan dan tunjuk ajar yang berterusan sepanjang proses penyelidikan ini dijalankan. Keikhlasan dan komitmen beliau telah banyak membantu dalam memperkukuh pemahaman saya terhadap bidang kajian ini.

Saya juga ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan terima kasih kepada Mejar Bersekutu (PA) Prof Dr Mohd. Rohaizat bin Hassan selaku penyelia bersama atas sumbangan idea, maklum balas yang membina dan kata-kata semangat yang diberi sepanjang penulisan tesis ini. Tidak dilupakan juga kepada Prof Dr Azmawati Mohammed Nawi selaku koordinator program DrPH yang sentiasa memantau pelajar-pelajar dan mengambil berat permasalahan pelajar dan membantu memberi jalan penyelesaian.

Setinggi-tinggi penghargaan saya tujukan kepada Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM), khususnya kepada barisan pakar kesihatan Negeri Johor iaitu Dr Rohayah bte Abdullah (Pakar Perubatan Keluarga), Dr Haidar Rizal bin Toha (Pegawai Kesihatan Daerah Johor Bahru), Dr Lily Rafidah binti Mohamed Zaki (Jabatan Kesihatan Negeri Johor) dan semua klinik kesihatan yang terlibat, atas kebenaran dan kerjasama yang diberikan dalam mendapatkan data dan menjalankan kajian di fasiliti ini. Begitu juga penghargaan terima kasih kepada semua pensyarah dan kakitangan Jabatan Perubatan Kesihatan Awam, yang telah banyak membantu melancarkan semua urusan sepanjang tempoh pengajian saya di UKM. Kepada semua sahabat seperjuangan saya pelajar DrPH Kohort 13 UKM yang banyak membantu dan memberikan semangat untuk sama-sama berjuang menyelesaikan pengajian ini, terima kasih atas jasa kalian.

Kepada suami Azhar Mohamed Ali serta puteri-puteri kesayangan, Nurul Fariena Farzana dan Anis Afriena Farhani, yang sentiasa memahami dan menjadi penguat semangat di saat jatuh bangun saya dalam perjuangan ini. Teristimewa kejayaan tesis ini saya ingin dedikasikan buat almarhum ayahanda Hj Othman bin Ab Hamid, yang sentiasa mengajar saya nilai kesabaran dan sentiasa menyokong saya walaupun di saat-saat getir kesakitan dan akhir hayat beliau. Begitu juga jutaan terima kasih kepada bonda tercinta Hajah Rokiah binti Poto, ibu bapa mertua dan adik beradik yang sentiasa memahami dan memberi sokongan sepanjang pengajian dan perjalanan saya untuk menyelesaikan tesis ini.

ABSTRAK

Tuberkulosis (Tibi) paru-paru adalah salah satu masalah kesihatan awam yang mendapat perhatian dunia disebabkan kadar penularannya yang tinggi, kerintangan ubatan dan bebanan kos rawatan yang tinggi. Walaupun kaedah rawatan bersemuka atau *Directly Observed Treatment* (DOT) telah lama dilaksanakan, kadar kejayaan rawatan Tibi paru-paru di Malaysia masih berada di bawah sasaran Pertubuhan Kesihatan Sedunia. Seiring dengan perkembangan teknologi digital, pendekatan rawatan pemerhatian melalui video atau *Video Observed Treatment* (VOT) telah mula diperkenalkan dan dilaksanakan di Malaysia sejak tahun 2021 sebagai alternatif kepada DOT sedia ada bagi meningkatkan pemantauan rawatan pesakit. Namun, keberkesanan VOT berbanding kaedah DOT dalam konteks pelaksanaan di Malaysia masih belum dinilai secara menyeluruh. Oleh itu kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan intervensi VOT berbanding DOT terhadap kepatuhan, hasil rawatan, kepuasan pesakit, kadar pelaporan kesan sampingan dan beban masa rawatan. Kajian eksperimen kuasi ini telah dijalankan di dua puluh lapan (28) buah klinik kesihatan di negeri Johor melibatkan 326 pesakit baru aktif Tibi paru-paru. Kumpulan VOT (n=163) menghantar rakaman video pengambilan ubat harian melalui pautan digital selamat, manakala kumpulan DOT (n=163) menerima pemantauan fizikal di klinik. Hasil utama kajian ialah tahap kepatuhan rawatan dalam tempoh dua bulan, manakala hasil sekunder merangkumi penukaran calitan kahak, skor kepuasan, kadar pelaporan kesan sampingan, dan masa rawatan mingguan. Analisis pelarasan pelbagai pemboleh ubah dalam regresi Poisson dengan ralat piawai teguh, pengukuran berulang ANCOVA dan *Generalized Linear Model* (GLM) taburan Gamma telah dilakukan untuk mengukur keberkesanan intervensi VOT. Dapatan kajian menunjukkan peserta VOT mempunyai kebarangkalian 6.1% lebih tinggi untuk mencapai kepatuhan rawatan berbanding kumpulan DOT (Risiko relatif terlaras, aRR = 1.061; 95% SK: 1.016–1.108; p = 0.007). Kumpulan VOT juga mencatatkan kebarangkalian 22% lebih tinggi bagi penukaran calitan kahak positif kepada negatif (aRR = 1.218; p < 0.001). Selain itu, VOT secara signifikan meningkatkan skor kepuasan pesakit (p = 0.046) dan mengurangkan beban masa rawatan mingguan sebanyak 60% (Nisbah Masa = 0.396; p < 0.001) berbanding DOT. Tiada perbezaan signifikan dikesan bagi kadar pelaporan kesan sampingan (p = 0.422) antara dua kumpulan ini. Analisa deskriptif mendapati halangan teknikal bagi penggunaan VOT adalah minima. Kesimpulannya, intervensi VOT menyokong keberkesanan dalam meningkatkan kepatuhan rawatan, penukaran calitan kahak positif kepada negatif, kepuasan pesakit dan penjimatan masa untuk pemantauan rawatan dengan syarat kriteria pemilihan pesakit dipatuhi dengan tepat. Justeru, VOT wajar diperluaskan dalam program kawalan Tibi sebagai alternatif moden yang berpaksikan pesakit.

EFFECTIVENESS OF VIDEO OBSERVED TREATMENT COMPARED TO DIRECTLY OBSERVED TREATMENT AMONG PULMONARY TUBERCULOSIS PATIENTS IN HEALTH CLINICS IN JOHOR STATE

ABSTRACT

Pulmonary Tuberculosis (PTB) remains a significant global public health challenge due to its high transmission rates, emergence of drug resistance, and substantial economic burden. Despite the implementation of face-to-face Directly Observed Treatment (DOT), the treatment success rates for PTB in Malaysia remains below the World Health Organization (WHO) targets. With the advancement of digital health technologies, Video Observed Treatment (VOT) was introduced and implemented in Malaysia in 2021 as an alternative to conventional DOT to enhance treatment monitoring among PTB patients. However, the effectiveness of VOT compared with DOT within the Malaysian healthcare setting has not been comprehensively evaluated. Therefore, this study aimed to evaluate the effectiveness of VOT compared with DOT in terms of treatment adherence, treatment outcomes, patient satisfaction, side-effect reporting rate, and treatment time burden. A quasi-experimental study was conducted across twenty-eight (28) health clinics in Johor, involving 326 newly diagnosed active PTB patients. The VOT group (n=163) submitted daily video recordings of medication intake via a secure digital link, while the DOT group (n=163) received physical monitoring at the clinics. The primary outcome was the treatment adherence rate (80%) over two-months, while secondary outcomes included sputum smear conversion, satisfaction scores, side-effect reporting rate, and weekly treatment time. Multivariable adjusted analysis using Poisson Regression With Robust Standard Errors, Repeated Measures ANCOVA, and Generalized Linear Model with Gamma distribution were performed to evaluate the effectiveness of the VOT intervention. Poisson regression analysis revealed that VOT participants were 6.1% more likely to achieve treatment adherence compared to the DOT group (adjusted Risk Ratio, aRR = 1.061; 95% CI: 1.016–1.108; $p = 0.007$). The VOT group also demonstrated a 22% higher probability of positive-to-negative sputum smear conversion (adjusted Risk Ratio, aRR = 1.218; $p < 0.001$). Furthermore, VOT significantly improved patient satisfaction scores ($p = 0.046$) and reduced the weekly treatment time burden by 60% (Time Ratio = 0.396; $p < 0.001$) compared to DOT. No significant difference was detected in side-effect reporting rate ($p = 0.422$) between this two groups. In conclusion, the VOT intervention demonstrated effectiveness in improving treatment adherence, sputum smear conversion from positive to negative, patient satisfaction, and reducing the time burden associated with treatment monitoring, provided that appropriate patient selection criteria are strictly adhered to. Therefore, VOT should be expanded within tuberculosis control programmes as a modern, patient-centred alternative to conventional treatment supervision.

KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	i
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI ILUSTRASI	xii
SENARAI SINGKATAN	xv
SENARAI SIMBOL	xvi

BAB I	Pengenalan	
1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Kajian	1
1.3	Permasalahan Kajian	3
1.4	Justifikasi Kajian	6
1.5	Persoalan Kajian	8
1.6	Objektif Kajian	9
	1.6.1 Objektif Umum	9
	1.6.2 Objektif Khusus	9
1.7	Hipotesis Kajian	9
1.8	Kesimpulan	10

BAB II	Kajian Literatur	
2.1	Pengenalan	11
2.2	Beban Penyakit Tuberkulosis	11
2.3	Epidemiologi Penyakit Tibi di Malaysia	14
2.4	Penyebaran Penyakit Tibi	17
2.5	Ciri-ciri Klinikal Penyakit Tibi	18
	2.5.1 Jenis penyakit Tibi	18
	2.5.2 Definisi kes Tibi	18
	2.5.3 Simptom dan Tanda-tanda Tibi paru-paru	18

2.5.4	Diagnosis Tibi paru-paru	19
2.5.5	Pengurusan Rawatan Tibi paru-paru	20
2.6	Kepatuhan Rawatan Tibi	24
2.6.1	Pengukuran Kepatuhan Rawatan	24
2.6.2	Faktor-faktor mempengaruhi kepatuhan rawatan	25
2.6.3	Faktor Sosiodemografi dan sosio-ekonomi:	26
2.6.4	Faktor sejarah perubatan	27
2.6.5	Faktor klinikal	27
2.6.6	Faktor Berkaitan Perkhidmatan Kesihatan	28
2.6.7	Faktor individu dan psikososial	28
2.6.8	Faktor gaya hidup	29
2.7	Perubahan Status Sputum sebagai Hasil Rawatan Tibi	29
2.7.1	Faktor sosiodemografi dan sosio-ekonomi	30
2.7.2	Faktor gaya hidup	32
2.7.3	Faktor psikososial	32
2.7.4	Faktor Sejarah perubatan	33
2.7.5	Faktor klinikal penyakit Tibi	34
2.7.6	Faktor sistem kesihatan dan rawatan	34
2.8	Pelaporan Kesan Sampingan Ubat Tibi	35
2.8.1	Kadar Pelaporan Kesan sampingan ubat Tibi	35
2.8.2	Faktor-faktor yang mempengaruhi kadar pelaporan kesan sampingan	36
2.9	Kepuasan Pesakit terhadap Perkhidmatan Kesihatan	38
2.9.1	Faktor Sosiodemografi	39
2.9.2	Faktor Berkaitan Sistem Kesihatan	39
2.9.3	Faktor Psikososial dan Hubungan Pesakit-Petugas Kesihatan	39
2.9.4	Faktor Penggunaan Teknologi Kesihatan	40
2.10	Masa Rawatan Mingguan Pesakit Tibi	40
2.10.1	Faktor Geografi dan Pengangkutan	41
2.10.2	Faktor Pengurusan Sistem Perkhidmatan	41
2.10.3	Faktor Klinikal	42
2.11	Program Kawalan Tibi Kebangsaan Malaysia	42
2.12	Aplikasi Teknologi Digital dalam Pemantauan Rawatan Tibi	43
2.13	Kerangka Konsep Kajian	45
2.14	Kesimpulan	46
BAB III	KAEDAH KAJIAN	
3.1	Pengenalan	47
3.2	Lokasi Kajian	47

3.2.1	Beban Penyakit Tibi yang tinggi	47
3.2.2	Sosioekonomi dan Mobiliti populasi:	48
3.2.3	Kesiapsediaan Infrastruktur Digital dan Operasional	48
3.2.4	Pemilihan fasiliti kesihatan	48
3.3	Rekabentuk Kajian	50
3.3.1	Faktor Etika	51
3.3.2	Logistik Sistem Penyampaian Perkhidmatan	51
3.3.3	Keperluan Menilai Keberkesanan dalam Konteks Amalan Klinikal Sebenar	52
3.3.4	Justifikasi Pemilihan Reka Bentuk Eksperimen-Kuasi Berdasarkan Prinsip RCT	52
3.4	Tempoh Kajian	54
3.5	Kaedah Pensampelan	54
3.6	Kriteria Kemasukan	57
3.7	Kriteria penolakan	58
3.8	Pengiraan Saiz Sampel	59
3.9	Pembahagian intervensi	62
3.10	Pembolehubah Kajian	64
3.11	Definisi Operasi Pembolehubah Kajian	65
3.11.1	Pembolehubah bersandar	65
3.11.2	Pembolehubah tidak bersandar	69
3.12	Jenis Intervensi	73
3.13	Pengumpulan Data	78
3.14	Instrumen Kajian	80
3.15	Analisis data	84
3.16	Pertimbangan Etika	88
3.16.1	Pengisytiharan ketiadaan konflik kepentingan	88
3.16.2	Sulit dan kerahsiaan	88
3.16.3	Polisi Penerbitan	89
3.17	Kesimpulan	89
BAB IV	HASIL KAJIAN	
4.1	Pendahuluan	90
4.2	Pengambilan Peserta	90
4.3	Analisa Deskriptif Ciri-ciri Peserta Kajian	94
4.3.1	Umur	94
4.3.2	Jantina	94
4.3.3	Tahap pendidikan	94

4.3.4	Status pekerjaan	95
4.3.5	Kaedah pengangkutan	95
4.3.6	Status Merokok	95
4.3.7	Komorbidity	95
4.3.8	Subdiagnosis	95
4.3.9	Regim rawatan	96
4.3.10	Status kewarganegaraan	96
4.3.11	Anggaran kos pengangkutan	96
4.4	Analisa Deskriptif Hasil Kajian (pasca intervensi)	97
4.4.1	Kepatuhan rawatan	97
4.4.2	Hasil rawatan: perubahan status calitan kahak	98
4.4.3	Skor kepuasan terhadap perkhidmatan kesihatan	98
4.4.4	Kesan sampingan yang dilaporkan	98
4.4.5	Total masa rawatan seminggu	98
4.5	Keberkesanan intervensi VOT terhadap Kepatuhan Rawatan	99
4.6	Keberkesanan Intervensi VOT terhadap Hasil Rawatan iaitu Penukaran Calitan Kahak	103
4.7	Keberkesanan Intervensi VOT terhadap Skor Kepuasan Perkhidmatan Kesihatan	107
4.7.1	Kesan antara kumpulan: Perbandingan antara VOT dan DOT (kesan intervensi)	108
4.7.2	Kesan Utama Masa dalam kumpulan: Perubahan Pra intervensi kepada Pasca intervensi dan kesan Interaksi Masa $\times$ Intervensi	111
4.8	Keberkesanan Intervensi VOT terhadap Pelaporan Kesan Sampingan Ubatan Tibi	112
4.9	Keberkesanan intervensi VOT terhadap masa rawatan mingguan	116
4.10	Analisa Deskriptif Subkumpulan terhadap Penggunaan VOT	120
4.11	Kesimpulan	122

BAB V PERBINCANGAN

5.1	Pendahuluan	123
5.2	Pengambilan Peserta	123
5.3	Dapatan Analisis Perihalan	125
5.3.1	Umur	125
5.3.2	Jantina	126
5.3.3	Tahap pendidikan	126
5.3.4	Status Pekerjaan	127
5.3.5	Kaedah Pengangkutan	127

5.3.6	Status Merokok	128
5.3.7	Komorbiditi	129
5.3.8	Subdiagnosis	129
5.3.9	Regim Rawatan	130
5.3.10	Anggaran Kos Pengangkutan	130
5.4	Keberkesanan VOT	131
5.4.1	Kepatuhan rawatan	131
5.4.2	Hasil rawatan iaitu penukaran calitan kahak	134
5.4.3	Skor kepuasan perkhidmatan kesihatan	138
5.4.4	Pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi	141
5.4.5	Masa Rawatan Mingguan	146
5.5	Analisa Subkumpulan terhadap Penggunaan VOT	148
5.6	Kekuatan Kajian	149
5.7	Limitasi Kajian	150
5.8	Kesimpulan	151

BAB VI

RUMUSAN DAN CADANGAN

6.1	Pendahuluan	152
6.2	Rumusan Kajian	152
6.3	Sumbangan Kajian terhadap Program Kesihatan awam	153
6.4	Cadangan untuk Penyelidikan akan Datang	154
6.5	Kesimpulan	155

RUJUKAN

156

LAMPIRAN

Lampiran A	Risalah maklumat kajian	177
Lampiran B	Borang persetujuan peserta	188
Lampiran C	Borang soalselidik	189
Lampiran D	Kelulusan Etika	197
Lampiran E	Kebenaran menggunakan borang soalselidik	200
Lampiran F	Penerbitan berkaitan kajian	201
Lampiran F.1	Penerbitan berkaitan kajian	202
Lampiran G	Pembentangan	203



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
Jadual 2.1	Jadual pemantauan pesakit dewasa yang menerima rawatan Tibi paru-paru	22
Jadual 2.2	Kaedah Pengukuran Kepatuhan Rawatan	24
Jadual 2.3	Definisi hasil rawatan Tibi	29
Jadual 2.4	Perbandingan hasil kepatuhan rawatan antara kaedah VDOT dan DOT	44
Jadual 3.1	Senarai klinik kesihatan yang melaksanakan kajian	50
Jadual 3.2	Perbandingan saiz sampel mengikut hasil kajian	62
Jadual 3.3	Hasil kajian primer dan sekunder	65
Jadual 3.4	Definisi Operasi Pembolehkan bersandar	69
Jadual 3.5	Definisi Operasi Pembolehkan tidak bersandar	72
Jadual 3.6	Ringkasan garis masa pengumpulan data kajian	80
Jadual 3.7	Perincian borang soal selidik	83
Jadual 3.8	Analisis statistik mengikut objektif kajian	86
Jadual 4.1	Perbandingan ciri-ciri peserta mengikut tempoh susulan kajian	93
Jadual 4.2	Ciri-ciri sosiodemografi dan status klinikal peserta	96
Jadual 4.3	Analisa Deskriptif Hasil Kajian	98
Jadual 4.4	Analisa Regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh bagi faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan rawatan	102
Jadual 4.5	Analisa Regresi Poisson Multivaribel dengan pelarasan faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan rawatan	103
Jadual 4.6	Kesan intervensi terhadap kepatuhan rawatan Tibi	103
Jadual 4.7	Analisa Regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh bagi faktor-faktor yang mempengaruhi penukaran calitan kahak positif kepada negatif	105

Jadual 4.8	Analisa Regresi Poisson Mutivaribel dengan pelarasan faktor-faktor yang mempengaruhi penukaran calitan kahak positif kepada negatif	106
Jadual 4.9	Penukaran calitan kahak positif ke negatif (berjaya) selepas intervensi antara kumpulan VOT (n=103) dan kumpulan DOT (n=125)	106
Jadual 4.10	Skor min kepuasan peserta (pra dan pasca intervensi)	109
Jadual 4.11	Kesan intervensi terhadap skor kepuasan (Analisa RM ANCOVA)	110
Jadual 4.12	Kesan masa dan Interaksi masa-intervensi terhadap skor kepuasan	112
Jadual 4.13	Kesan sampingan ubatan Tibi yang dilaporkan antara kumpulan VOT dan DOT	113
Jadual 4.14	Analisa Regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh bagi faktor-faktor yang mempengaruhi pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi	115
Jadual 4.15	Analisa Regresi Poisson Multivaribel dengan pelarasan faktor-faktor yang mempengaruhi pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi	116
Jadual 4.16	Kesan intervensi terhadap pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi	116
Jadual 4.17	Jumlah masa rawatan mingguan bagi kumpulan VOT dan DOT	117
Jadual 4.18	Perbandingan masa rawatan mingguan antara kumpulan VOT dan DOT (Analisis Mann-Whitney U)	118
Jadual 4.19	Analisa GLM Gamma log-link dengan penyelarasan faktor-faktor yang mempengaruhi masa rawatan mingguan	119
Jadual 4.20	Perbandingan masa rawatan mingguan antara kumpulan VOT dan DOT	120
Jadual 4.21	Kebimbangan peserta terhadap penggunaan VOT	121
Jadual 4.22	Cadangan penggunaan VOT kepada pesakit Tibi yang lain	122

SENARAI ILUSTRASI

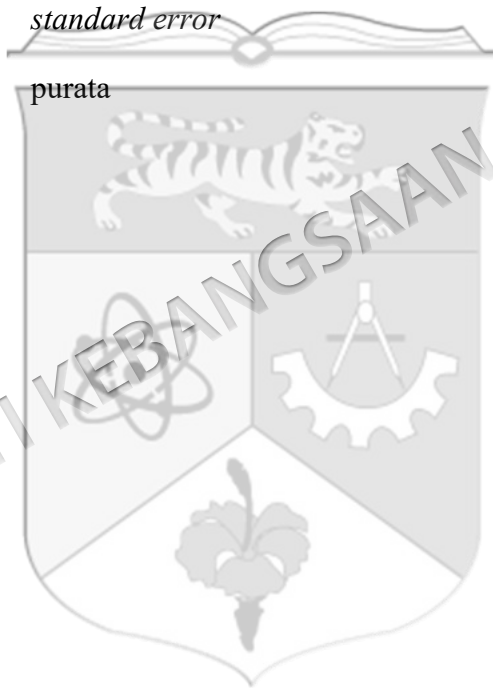
No. Rajah		Halaman
Rajah 2.1	Trend global anggaran bilangan kes insiden Tibi bagi tahun 2010–2024	12
Rajah 2.2	Anggaran bilangan kes insiden Tibi pada tahun 2023 bagi negara-negara yang mempunyai sekurang-kurangnya 100,000 kes insiden.	13
Rajah 2.3	Pemetaan beban Tibi bagi negeri-negeri di Malaysia sebelum dan selepas pandemik COVID-19	15
Rajah 2.4	Profil Tibi di Malaysia bagi tahun 2024	16
Rajah 2.5	Algoritma Pengurusan Tibi Aktif	23
Rajah 2.6	Kerangka konsep kajian	46
Rajah 3.1	Peta menunjukkan daerah di negeri Johor	49
Rajah 3.2	Kaedah pensampelan	57
Rajah 3.3	Carta alir prosedur intervensi VOT	75
Rajah 3.4	Tatacara membuat rakaman dan memuatnaik video VOT	76
Rajah 3.5	Carta alir prosedur kawalan DOT	78
Rajah 4.1	Carta alir pengambilan peserta	92
Rajah 4.2	Boxplot bagi masa rawatan seminggu peserta kumpulan VOT dan DOT	119
Rajah 4.3	Peratus kekerapan halangan yang dihadapi oleh peserta yang menggunakan VOT	122

SENARAI SINGKATAN

AFB	<i>Acid fast bacili</i>
DOT	<i>Directly observed treatment</i>
EMB	Etambutol
GLM	<i>Generalized Linear Model</i>
4G LTE	<i>Long-Term Evolution</i>
HBM	<i>Health Belief Model</i>
IGRA	<i>Interferon-Gamma Release Assay</i>
INH	Isoniazid
IQR	<i>Inter quartil range</i>
KK	Klinik kesihatan
KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
LED FM	<i>Light emitting diode-based fluorescence microscopy</i>
MOH	<i>Ministry of Health Malaysia</i>
Mtb	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
NAAT	<i>Nucleic Acid Amplification Tests</i>
NHMS	<i>National Health and Morbidity Survey</i>
NTBR	<i>National Tuberculosis Registry</i>
PZA	Pirazinamid
RCT	<i>Randomized Controlled Trial</i>
RIF	Rifampicin
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TST	<i>Tuberculin Skin Test</i>
UKM	Universiti Kebangsaan Malaysia
VOT	<i>Video observed treatment</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

SENARAI SIMBOL

%	Peratus
sk	Selang keyakinan
n	Bilangan
	<i>Chi square</i>
sp	sisihan piawai
km	kilometer
β	beta
SE	<i>standard error</i>
min	purata



BAB I

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Bab ini membincangkan latar belakang, pernyataan masalah, dan justifikasi kajian. Selain itu, persoalan, objektif, serta hipotesis kajian turut dikemukakan bagi memberikan kerangka asas yang sistematik terhadap hala tuju kajian ini.

1.2 LATAR BELAKANG KAJIAN

Tuberkulosis (Tibi) merupakan masalah kesihatan global yang kronik dan kini kembali menjadi punca utama kematian akibat ejen berjangkit tunggal mengatasi COVID-19, dengan mencatatkan sebanyak 1.23 juta kematian penduduk pada tahun 2024 (WHO 2025a). Berdasarkan laporan terkini, seramai 10.8 juta individu dijangkiti penyakit ini pada tahun 2024, dengan 8.3 juta daripadanya merupakan kes episod baharu Tibi yang telah didaftarkan (WHO 2025a). Beban penyakit ini didominasi oleh Tibi paru-paru yang mewakili 84% daripada keseluruhan kes yang didiagnos, manakala selebihnya adalah Tibi ekstra paru-paru (16%) (WHO 2025a).

Selari dengan situasi global, Tibi masih menjadi satu beban kesihatan awam yang signifikan di Malaysia. Tibi kekal sebagai penyakit berjangkit utama di Malaysia serta mencatatkan kadar mortaliti tertinggi dalam kalangan penyakit berjangkit iaitu sebanyak 7.58 kematian bagi setiap 100,000 penduduk, mengatasi penyakit lain seperti demam denggi (0.34 per 100,000 penduduk) dan COVID-19 (0.17 per 100,000 penduduk). Selain itu, Tibi turut merekodkan kadar insiden yang tinggi iaitu sebanyak 76.9 kes bagi setiap 100,000 penduduk berbanding penyakit cegahan vaksin seperti campak (11.13 per 100,000 penduduk) dan pertusis (1.41 per 100,000 penduduk) (KKM 2025).

Bagi menangani krisis ini, Pertubuhan Kesihatan Sedunia (*World Health Organization*, WHO) melalui Strategi Mengakhiri Tibi (*End TB Strategy*) mensasarkan penurunan 90% insiden dan 95% kematian menjelang tahun 2035 berbanding tahun 2015 (WHO 2015). Salah satu tonggak utama dalam strategi ini ialah pengukuhan pematuhan rawatan melalui pemerhatian rawatan secara bersemuka (*Directly Observed Treatment, DOT*). Walau bagaimanapun, pelaksanaan DOT secara konvensional sering kali menghadirkan beban logistik dan kekangan masa kepada pesakit Tibi (Pradipta et al. 2020; WHO 2022). Keperluan mendesak bagi pemantauan rapi terhadap pesakit Tibi paru-paru diperkukuhkan oleh model epidemiologi klasik Styblo (1985), yang menganggarkan bahawa seorang individu dengan Tibi paru-paru aktif yang tidak dirawat mampu menjangkiti antara 10 hingga 15 individu lain setiap tahun melalui transmisi udara. Hal ini menjadikan kebolehjangkitan Tibi paru-paru sebagai ancaman langsung yang jauh lebih kritikal berbanding kes Tibi ekstra paru-paru yang secara amnya tidak dianggap sebagai punca penularan utama dalam komuniti (Telzak et al. 1997).

Justeru itu, kaedah pemerhatian rawatan melalui video (*Video Observed Treatment, VOT*) telah dibangunkan sebagai alternatif bagi membolehkan pesakit merakamkan dan melaporkan pengambilan ubat secara digital (WHO 2017). Pendekatan ini menawarkan fleksibiliti, meningkatkan kebolehcapaian rawatan, serta berupaya mengekalkan keberkesanan pemantauan yang setara atau lebih baik berbanding DOT (Guo et al. 2020b; Ravenscroft et al. 2020; Story et al. 2019). Selaras dengan perkembangan tersebut, KKM juga telah meletakkan sasaran penggunaan VOT sebagai alternatif pemantauan rawatan sebagai indikator proses bagi pengukuhan pelaksanaan DOT melalui Pelan Strategi Kebangsaan Tibi 2021-2030 (MOH 2021a).

Namun, bukti tempatan mengenai penggunaan teknologi digital dalam pemantauan rawatan masih terhad, khususnya dalam konteks pelaksanaan VOT dalam kalangan pesakit Tibi paru-paru di Malaysia (Fadzil, Ramli & Neoh 2025). Inisiatif pelaksanaan VOT di negeri Johor bermula dengan projek rintis VOT pada tahun 2021 di Klinik Kesihatan Sultan Ismail, Johor Bahru, susulan pandemik COVID-19 yang membataskan pergerakan pesakit ke fasiliti kesihatan. Seterusnya kaedah VOT ini telah ditambahbaik melalui projek inovasi SMARTVOT dan telah diperluaskan ke klinik

kesihatan lain di negeri Johor (JKNJ 2022). Di peringkat KKM juga telah melaksanakan projek rintis VOT pada tahun 2023 melibatkan 27 buah klinik kesihatan terpilih di lima buah negeri. Walaubagaimanapun, pelaksanaan kaedah VOT masih belum dinilai secara menyeluruh terutama dari segi keberkesanan kepatuhan rawatan (KKM 2024).

Sehubungan itu, kajian ini dilaksanakan untuk menilai keberkesanan intervensi VOT berbanding DOT melalui pendekatan holistik yang mengintegrasikan tiga dimensi kritikal: keberhasilan klinikal, efisiensi masa rawatan, dan tahap kepuasan pesakit. Usaha ini selari dengan anjakan paradigma penjagaan kesihatan berpusatkan pesakit bagi mengoptimumkan kualiti penyampaian perkhidmatan di Malaysia (MOH 2021a).

1.3 PERMASALAHAN KAJIAN

Meskipun Malaysia komited menamatkan Tibi menjelang 2035, penyakit ini secara realitinya kekal sebagai ancaman endemik yang serius. Bagi tempoh 2019 hingga 2024, kadar insiden negara menurun daripada 78.5 setiap 100,000 penduduk pada 2019 kepada 61.8 setiap 100,000 penduduk pada 2021 semasa pandemik COVID-19, sebelum meningkat semula kepada 78.3 pada 2023 dan sedikit menurun kepada 76.9 pada 2024 (KKM 2025). Pada tahun 2024, Malaysia merekodkan 26,703 kes tibi iaitu penurunan kecil sebanyak 0.3% berbanding tahun sebelumnya (26,781 kes bagi tahun 2023) namun meningkat sebanyak 4.9% berbanding tahun 2022 (25,391 kes bagi tahun 2022) (KKM 2023, KKM 2024).

Selaras dengan trend nasional tersebut, Data Registri Tibi Kebangsaan menunjukkan peningkatan kes yang signifikan dalam tempoh tiga tahun kebelakangan ini di negeri Johor, iaitu daripada 1885 kes tahun 2022 kepada 2,012 kes tahun 2023, peningkatan sebanyak 7.6%. Manakala tahun 2024 mencatatkan sebanyak 1983 iaitu peningkatan sebanyak 5.2% berbanding tahun 2022 (KKM 2025). Beban kes Tibi di Johor pula menunjukkan kadar insiden 46.9 kes (2022), meningkat kepada 49.1 kes (2023) dan menurun kepada 46.1 kes (2024) bagi setiap 100,000 penduduk. Namun demikian, terdapat trend peningkatan kadar mortaliti iaitu 4.33 kematian (2022), 4.24 kematian (2023) kepada 5.23 kematian (2024) bagi setiap 100,000 penduduk. Beban penyakit di negeri ini didominasi secara kritikal oleh kes Tibi paru-paru yang mewakili

81.1% (1,791 kes) daripada keseluruhan kes, manakala selebihnya terdiri daripada kes Tibi ekstra paru-paru (13.2%) serta gabungan kedua-duanya (5.6%) (KKM 2025).

Dalam konteks ini, tumpuan khusus perlu diberikan terhadap kes Tibi paru-paru memandangkan kebolehjangkitannya yang tinggi melalui transmisi udara (Styblo 1985). Kajian tempatan mendapati kegagalan memutuskan rantai jangkitan ini berpunca daripada kesukaran memastikan kepatuhan pesakit terhadap rejim rawatan jangka panjang yang mengambil masa minimum enam bulan (Atif et al. 2014a). Sebarang keciciran dos ubat bagi kumpulan ini bukan sahaja meningkatkan risiko kegagalan rawatan individu, malah secara tidak langsung berpotensi mencetuskan kluster jangkitan baharu dalam komuniti yang lebih luas, terutamanya di kawasan kediaman dan tempat kerja yang sesak (Mohidem et al. 2021b, 2021a). Lebih membimbangkan lagi, ketidakpatuhan terhadap rejim rawatan ini turut meningkatkan risiko rintangan ubat yang lebih sukar untuk dirawat serta melibatkan kos pengurusan rawatan yang jauh lebih tinggi (MacPherson et al. 2014; WHO 2023).

Dalam aspek klinikal pula, pencapaian hasil rawatan bagi kohort 2021 di Malaysia merekodkan rawatan berjaya sebanyak 78.20%, masih belum mencapai sasaran yang ditetapkan oleh WHO. Dalam tempoh yang sama, kes yang dilaporkan mati adalah sebanyak 13.87%, terhenti rawatan sebanyak 4.34%, gagal rawatan sebanyak 0.46%, manakala 3.14% kes tidak dinilai. Analisis mengikut negeri menunjukkan Wilayah Persekutuan Labuan merekodkan rawatan berjaya tertinggi iaitu (87.78%), diikuti Sabah (84.59%) dan Terengganu (81.82%).

Bagi negeri Johor pula merekodkan rawatan berjaya sebanyak 77.55%, lebih rendah berbanding pencapaian kebangsaan, terhenti rawatan sebanyak 3.34%, mati sebanyak 13.69%, gagal rawatan sebanyak 0.34% dan kes tidak dinilai sebanyak 5.09%. Dapatan ini menunjukkan bahawa isu keciciran rawatan dan hasil rawatan Tibi masih memerlukan perhatian, khususnya dalam usaha meningkatkan kepatuhan rawatan dan memastikan penyempurnaan rawatan pesakit Tibi di negeri Johor (KKM 2025). Susulan daripada pandemik COVID-19, VOT telah diperluaskan di beberapa klinik kesihatan di negeri Johor. Prestasi rawatan berjaya dalam kalangan warganegara Malaysia di Johor bagi kohort 2022 telah mencapai 91.1%, dengan peningkatan sebanyak 13.55% (KKM

2025). Namun demikian, tiada kajian khusus dilaksanakan bagi menyokong keberkesanan inisiatif VOT dalam memperbaiki hasil rawatan pesakit.

Di peringkat akar umbi, keberkesanan strategi DOT konvensional kini dicabar oleh realiti sosio-ekonomi pesakit. Kaedah pemantauan secara bersemuka di fasiliti kesihatan sering dianggap membebankan, terutamanya bagi kumpulan berpendapatan rendah dan penduduk luar bandar yang menghadapi kekangan kos logistik serta kehilangan waktu produktiviti kerja (Marahatta et al. 2020). Selain itu, pesakit Tibi paru-paru sering berhadapan dengan stigma sosial yang tegar akibat gejala batuk yang berpanjangan, menyebabkan mereka berasa malu untuk hadir ke klinik secara kerap (Kara & Yalcin 2022). Tekanan psikososial ini mendorong ramai pesakit untuk mengelak daripada pemantauan petugas kesihatan, sekali gus menjejaskan kadar penyembuhan yang disasarkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia. Bagi pihak profesional kesihatan dan pembuat dasar pula, mereka menghadapi pelbagai cabaran termasuk kekurangan tenaga kerja, peningkatan kos pengurusan Tibi, penglibatan yang terhad daripada peringkat pengurusan bawahan, serta kesedaran awam yang masih tidak mencukupi (Garfein et al. 2015; Rahman & Mokhtar 2015).

Kelemahan sistem DOT fizikal ini terdedah secara drastik semasa pandemik COVID-19 dan pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP). Kekangan mobiliti dan kebimbangan terhadap jangkitan silang di fasiliti kesihatan telah mewujudkan halangan besar bagi pesakit Tibi paru-paru untuk mendapatkan akses kepada rawatan harian. Situasi krisis ini membuktikan bahawa model penjagaan kesihatan yang terlalu bergantung kepada kehadiran fizikal tidak mempunyai daya tahan yang cukup untuk beroperasi dalam norma baharu. Pengajaran daripada era pandemik menekankan keperluan mendesak terhadap sistem pemantauan rawatan yang lebih fleksibel dan kalis krisis bagi menjamin kelangsungan rawatan tanpa perlu bergantung kepada pergerakan fizikal pesakit atau petugas.

Dalam era digitalisasi kesihatan, VOT muncul sebagai inovasi strategik yang mampu merapatkan jurang pengurusan rawatan tersebut. VOT menawarkan fleksibiliti dengan membolehkan pemantauan pengambilan ubat dilakukan secara maya, sekali gus mengatasi isu logistik, mengurangkan stigma, dan menjamin keselamatan semasa krisis

kesihatan (MaCarraig et al. 2018). Walau bagaimanapun, bukti empirikal mengenai keberkesanan dan kesediaan sistem kesihatan awam di Malaysia untuk mengintegrasikan VOT sepenuhnya bagi kes Tibi paru-paru masih terhad. Tanpa kajian mendalam mengenai penerimaan pesakit dan impak klinikalnya dalam konteks tempatan, usaha untuk mentransformasikan pengurusan Tibi secara digital akan terus berdepan dengan kekangan polisi dan operasional yang kritikal.

1.4 JUSTIFIKASI KAJIAN

Kajian ini dilaksanakan berpandukan kepada keperluan mendesak untuk menterjemahkan strategi global WHO, iaitu Strategi Mengakhiri Tibi, ke dalam konteks tempatan yang memberikan penekanan terhadap penjagaan berpusatkan pesakit (*Patient-Centered Care*). Pemerkasaan pesakit melalui model rawatan yang fleksibel merupakan kunci utama bagi memastikan kepatuhan dan keberhasilan rawatan, sekali gus mencegah penularan dalam komuniti. Memandangkan kaedah DOT bersemuka sedia ada menuntut komitmen masa yang tinggi serta beban kewangan yang signifikan kepada pesakit terutamanya dari segi kos pengangkutan dan kehilangan waktu produktiviti, maka peralihan kepada alternatif yang lebih mesra pelanggan adalah satu keperluan kritikal. Hal ini amat penting bagi kes Tibi paru-paru yang kini mewakili 81.1% daripada beban kes di Johor dan memerlukan pengawasan rapi bagi mencegah kegagalan rawatan dan rintangan ubat.

Sejajar dengan anjakan global ke arah kesihatan digital, kesediaan infrastruktur teknologi di Malaysia pada masa kini memberikan prospek yang amat positif bagi pelaksanaan intervensi berasaskan internet. Permulaan tahun 2025 menunjukkan terdapat seramai 34.9 juta pengguna internet di Malaysia, mencerminkan kadar penetrasi yang amat tinggi iaitu sebanyak 97.7 % daripada keseluruhan populasi (Kemp 2025). Kekuatan infrastruktur ini diperkukuhkan lagi oleh laporan Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia (2024) yang menyatakan bahawa capaian internet mudah alih kini meliputi hampir keseluruhan kawasan berpenduduk.

Di Johor, kemudahan internet terus diperkukuh melalui liputan rangkaian 4G/LTE yang hampir menyeluruh iaitu mencapai 99.9% di kawasan berpenduduk,

manakala liputan teknologi 5G telah mencapai 84.1%. Pencapaian ini meletakkan Johor antara negeri dengan capaian internet terbaik di Malaysia selepas Kuala Lumpur, Putrajaya, Selangor dan Pulau Pinang. Keadaan ini secara tidak langsung meningkatkan potensi pelaksanaan intervensi kesihatan digital termasuk pemantauan rawatan secara maya (Kementerian Komunikasi 2025). Keupayaan mobiliti dan penetrasi jalur lebar yang meluas ini secara tidak langsung membolehkan intervensi kesihatan dilaksanakan melampaui sempadan fizikal fasiliti kesihatan. Malah, langkah ini juga selaras dengan syor Program Pembangunan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu (*United Nations Development Programme*) dan Pertubuhan Kesihatan Sedunia (2020) mengenai pendigitalan terapi pemantauan rawatan.

Walau bagaimanapun, evolusi teknologi digital kesihatan di Malaysia ketika ini masih tertumpu kepada pengumpulan data dan surveilans, seperti Registri Tibi Kebangsaan (*National Tuberculosis Registry, NTBR*), rekod kesihatan elektronik, dan tele-radiologi. Terdapat jurang pelaksanaan yang nyata dalam konteks pemantauan kepatuhan rawatan secara langsung melalui platform digital. Justeru itu, Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) mengintegrasikan elemen teknologi digital dalam *National Strategic Plan to End TB (NSP-TB) 2021–2030* melalui strategi memperkukuhkan pengesanan kes Tibi, termasuk penggunaan Video Observed Treatment (VOT) sebagai alternatif pemantauan rawatan. Pendekatan ini diperkenalkan sebagai salah satu indikator proses dalam usaha memperkukuhkan pelaksanaan DOT, selaras dengan transformasi perkhidmatan kesihatan ke arah pendigitalan dan penjagaan berpusatkan pesakit. Beberapa projek rintis VOT telah dilaksanakan di beberapa buah negeri seperti Johor, Perak, Selangor dan Sabah melibatkan fasiliti kesihatan primer. Bagi menyelaras pelaksanaan VOT dilapangan, satu garis panduan pelaksanaan VOT di fasiliti kesihatan telah diedarkan pada tahun 2023. Namun demikian, laporan terperinci mengenai keberkesanan VOT di peringkat nasional masih terhad. Selain itu, isu-isu kritikal seperti kestabilan jaringan internet, kerahsiaan data pesakit, dan tanggungjawab etika petugas kesihatan memerlukan penelitian rapi agar integrasi teknologi ini tidak menjejaskan kualiti penjagaan klinikal.

Oleh itu, kajian ini signifikan kerana ia merupakan antara kajian terawal yang menilai pelaksanaan VOT dalam konteks sosio-budaya tempatan di Johor, Malaysia.

Pemilihan Johor sebagai lokasi kajian adalah bersesuaian memandangkan negeri ini mempunyai beban kes Tibi yang tinggi, kepelbagaian latar belakang sosiodemografi penduduk serta infrastruktur digital yang baik bagi menyokong pelaksanaan intervensi berasaskan teknologi. Walaupun dapatan kajian ini tidak dapat digeneralisasikan secara mutlak kepada keseluruhan Malaysia, khususnya negeri yang mempunyai cabaran capaian internet dan infrastruktur digital yang berbeza, kajian ini berpotensi memberikan input empirikal awal yang penting terhadap kebolehlaksanaan pelaksanaan VOT dalam sistem kesihatan awam negara.

Dapatan kajian ini juga penting dalam mengenal pasti jurang antara garis panduan bertulis dengan realiti pelaksanaan di lapangan, sekali gus memastikan intervensi yang diperkenalkan kekal relevan, praktikal dan efektif dalam konteks semasa. Pendekatan ini selaras dengan usaha memperkukuhkan sistem kesihatan yang lebih berdaya tahan, inklusif dan menyokong aspirasi Malaysia ke arah mencapai matlamat bebas Tibi menjelang tahun 2035.

1.5 PERSOALAN KAJIAN

1. Adakah intervensi VOT berkesan dalam meningkatkan kepatuhan rawatan berbanding kaedah DOT?
2. Adakah intervensi VOT berkesan dalam meningkatkan penukaran calitan kahak positif kepada negatif berbanding kaedah DOT?
3. Adakah terdapat perbezaan signifikan dalam perubahan skor kepuasan (daripada pra ke pasca intervensi) antara kumpulan VOT dan DOT?
4. Adakah terdapat perbezaan signifikan kadar pelaporan kesan sampingan ubat Tibi antara kumpulan VOT dan DOT?
5. Adakah penggunaan VOT dapat mengurangkan beban masa rawatan mingguan berbanding kaedah DOT?

6. Apakah pandangan peserta serta halangan yang dihadapi sepanjang pelaksanaan intervensi VOT?

1.6 OBJEKTIF KAJIAN

1.6.1 Objektif Umum

Untuk menilai keberkesanan intervensi VOT berbanding DOT terhadap kepatuhan dan hasil rawatan, kepuasan pesakit, kadar pelaporan kesan sampingan dan beban masa rawatan serta mengenalpasti halangan penggunaan VOT.

1.6.2 Objektif Khusus

1. Untuk mengukur kepatuhan rawatan antara kumpulan VOT dan DOT pada bulan kedua pasca intervensi.
2. Untuk menilai penukaran calitan kahak positif kepada negatif pada bulan kedua pasca intervensi antara kumpulan VOT dan DOT.
3. Untuk mengukur skor kepuasan antara kumpulan VOT dan DOT daripada fasa pra intervensi ke fasa pasca intervensi.
4. Untuk membandingkan kadar pelaporan kesan sampingan ubat Tibi antara kumpulan VOT dan DOT.
5. Untuk mengukur jumlah masa rawatan mingguan antara kumpulan VOT dan DOT.
6. Untuk mengetahui pandangan dan halangan peserta semasa menggunakan VOT.

1.7 HIPOTESIS KAJIAN

1. Terdapat perbezaan signifikan tahap kepatuhan rawatan antara kumpulan VOT dengan DOT.

2. Terdapat perbezaan signifikan kadar penukaran calitan kahak positif kepada negatif antara kumpulan VOT dengan DOT.
3. Terdapat perbezaan signifikan skor kepuasan antara kumpulan VOT dengan DOT.
4. Terdapat perbezaan signifikan kadar pelaporan kesan sampingan ubat Tibi antara kumpulan VOT dengan DOT.
5. Terdapat perbezaan signifikan jumlah masa rawatan mingguan antara kumpulan VOT dengan DOT.

1.8 KESIMPULAN

Dalam Bab 1, pengenalan kepada penyakit tuberkulosis, pelaksanaan DOT dan VOT telah dijelaskan. Jurang kajian terdahulu mendapati penggunaan teknologi digital dalam sistem pengurusan Tibi dan penjagaan kesihatan masih terhad di negara ini dan penilaian keberkesanannya wajar dilaksanakan untuk menambahbaik pengurusan kesihatan.

BAB II

KAJIAN LITERASI

2.1 PENGENALAN

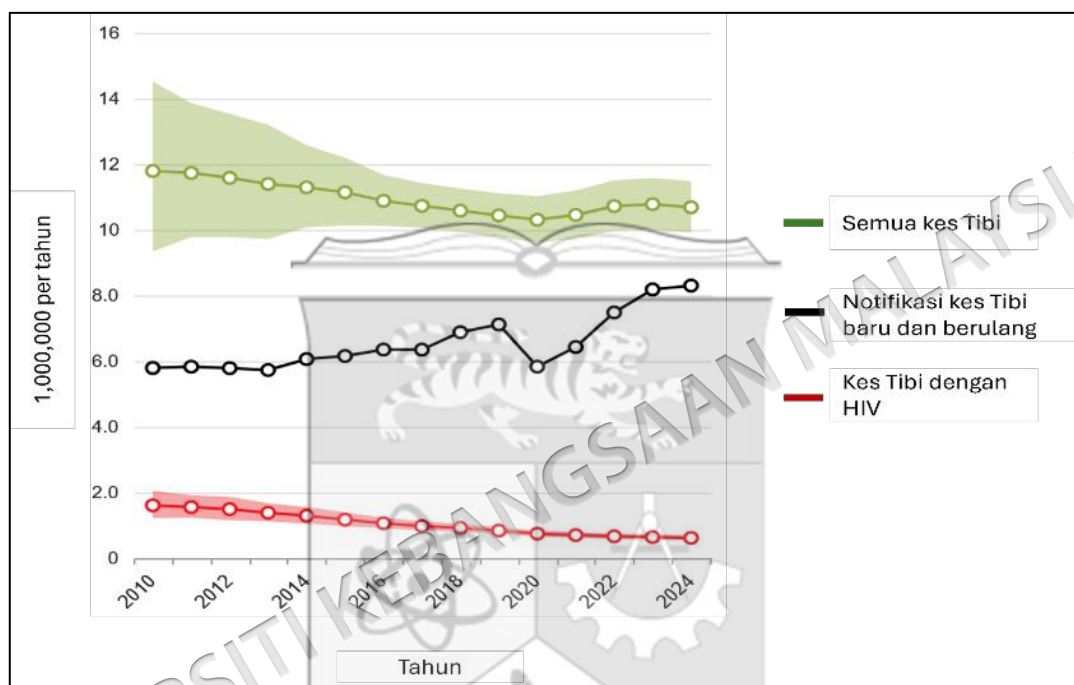
Bab dua ini menerangkan mengenai penyakit Tibi dengan lebih mendalam seperti epidemiologi, klasifikasi, diagnosis dan rawatan Tibi. Seterusnya, bab ini juga menerangkan dengan lebih terperinci mengenai program kawalan Tibi Kebangsaan Malaysia, kepatuhan rawatan serta hasil rawatan Tibi dan aplikasi teknologi dalam pemantauan rawatan Tibi. Pada bahagian akhir bab ini membentangkan kerangka konseptual yang digunakan di dalam kajian ini.

2.2 BEBAN PENYAKIT TUBERKULOSIS

Pertubuhan Kesihatan Sedunia melalui Laporan Tuberkulosis Global 2024 menganggarkan sebanyak 10.8 juta kes Tibi di seluruh dunia pada tahun 2023, dengan kadar insiden sebanyak 134 kes bagi setiap 100,000 penduduk (WHO 2024). Jumlah kes insiden Tibi global meningkat daripada 10.1 juta pada tahun 2020 kepada 10.4 juta pada tahun 2021, dan seterusnya melonjak kepada 10.7 juta pada tahun 2022 sebelum meningkat sedikit kepada 10.8 juta pada tahun 2023 (Rajah 2.1). Daripada jumlah kes baharu ini, 662,000 (6.1%) adalah penghidap Tibi yang turut dijangkiti HIV, manakala 400,000 (3.7%) adalah pesakit dengan tuberkulosis rintangan pelbagai ubat (MDR) atau rintangan rifampisin (RR). Kadar Tibi MDR/RR adalah 3.2% dalam kalangan kes baharu dan 16% dalam kalangan kes yang pernah menerima rawatan (Chen et al. 2025).

Sebahagian besar kes baharu Tibi setiap tahun berasal daripada 30 negara dengan beban Tibi tertinggi, yang merangkumi 87% daripada jumlah global pada tahun 2023. Lima negara menyumbang 56% daripada jumlah kes di seluruh dunia, iaitu India

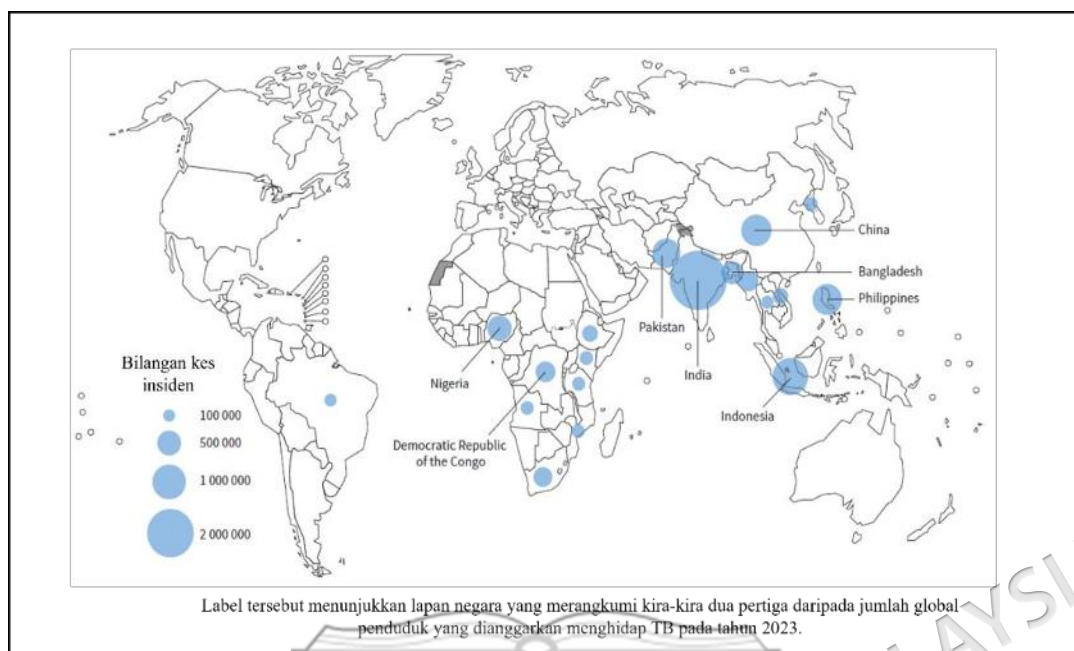
(26%), Indonesia (10%), China (6.8%), Filipina (6.8%) dan Pakistan (6.3%) (Rajah 2.2). Dari segi demografi, 55% daripada pesakit Tibi pada tahun 2023 adalah lelaki, 33% wanita, dan 12% adalah kanak-kanak serta remaja awal. Pengurusan Tibi kanak-kanak dan remaja juga mencabar kerana manifestasi klinikal yang tidak spesifik, beban bakteria yang rendah serta kesukaran mendapatkan sampel diagnostik, sering menyebabkan kelewatan pengesanan dan rawatan (Willis et al. 2025; WHO 2023).



Rajah 2.1 Trend global anggaran bilangan kes insiden Tibi bagi tahun 2010–2024

Sumber: Laporan Tuberkulosis Global 2025 (WHO 2024)

Dari segi mortaliti, Tibi menyebabkan 1.25 juta kematian pada tahun 2023, menjadikan Tibi sebagai punca utama kematian daripada satu penyakit berjangkit di peringkat global, dengan jumlah kematian hampir dua kali ganda daripada kematian yang dikaitkan dengan HIV/AIDS (WHO 2025b). Jumlah ini menurun berbanding anggaran terbaik iaitu 1.32 juta pada tahun 2022, 1.42 juta pada tahun 2021, dan 1.40 juta pada tahun 2020, serta lebih rendah daripada paras pra-pandemik iaitu 1.34 juta pada tahun 2019 (WHO 2024). Data ini menekankan sifat Tibi yang berterusan dan serius, serta keperluan mendesak untuk langkah kawalan yang lebih berkesan terutamanya fokus kepada rawatan pesakit umur lanjut, jangkitan bersama HIV, Tibi rintangan pelbagai ubat, ketidakpatuhan rawatan serta status rawatan semula (Vernon A et al. 2019; Wang et al. 2024; WHO 2024).



Rajah 2.2 Anggaran bilangan kes insiden Tibi pada tahun 2023 bagi negara-negara yang mempunyai sekurang-kurangnya 100,000 kes insiden

Sumber: Laporan Tuberkulosis Global 2025 (WHO 2024)

Secara global, liputan rawatan Tibi meningkat daripada 51% pada 2010 kepada 69% pada 2019, namun menurun semula kepada 58% pada 2020 akibat gangguan pandemik COVID-19. Selepas peningkatan semula notifikasi kes baharu Tibi antara 2021 dan 2023, liputan rawatan meningkat melebihi tahap pra-pandemik kepada 75% pada 2023, namun sebahagiannya dipengaruhi tunggakan kes dan peningkatan insiden Tibi, dengan usaha tambahan diperlukan bagi mencapai sasaran global 90% menjelang 2027 (WHO 2024). Tibi rintangan pelbagai ubat kekal sebagai krisis kesihatan awam dan menjadi ancaman keselamatan kesihatan. Seramai 175,923 orang telah didiagnosis dan dirawat bagi Tibi rintangan pelbagai ubat; iaitu 44% daripada 400,000 orang yang dianggarkan menghidap Tibi rintangan pelbagai ubat pada tahun 2023. Kadar berjaya rawatan bagi Tibi sensitif ubat kekal tinggi pada 88%, namun kadar berjaya rawatan masih rendah dalam kalangan individu yang hidup dengan HIV (79% di peringkat global pada tahun 2022) dan Tibi rintangan pelbagai ubat (68% di peringkat global pada tahun 2022) walaupun terdapat peningkatan yang konsisten dari semasa ke semasa.

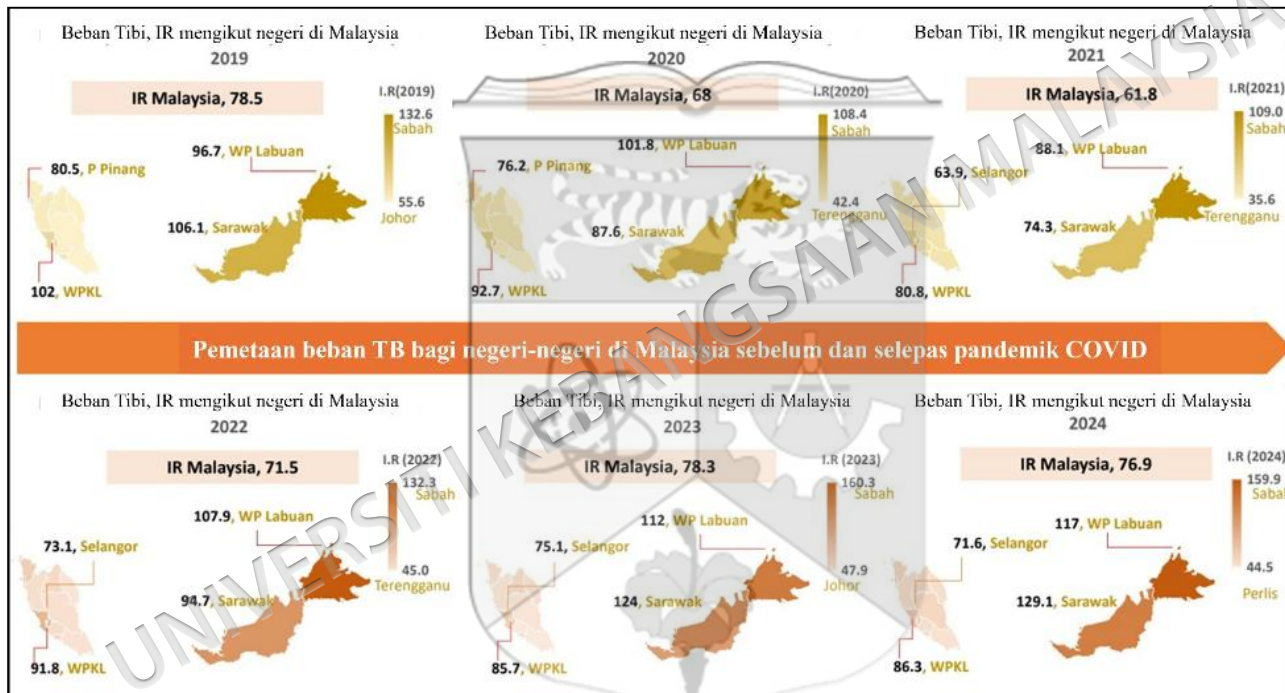
Salah satu halangan untuk menutup jurang diagnosis dan rawatan adalah kos kewangan yang ditanggung oleh pesakit Tibi dan isi rumah mereka. Laporan tuberkulosis global 2024 melaporkan 50% pesakit Tibi berhadapan dengan jumlah kos

(perbelanjaan perubatan langsung, perbelanjaan bukan perubatan dan kos tidak langsung seperti kehilangan pendapatan) semasa proses diagnosis dan rawatan yang bersifat bencana (>20% daripada pendapatan tahunan isi rumah) (WHO 2024). Selain daripada itu, beban ekonomi akibat rawatan Tibi rintangan pelbagai ubat adalah sangat signifikan, dengan kajian meta-analisis global melaporkan purata 81.6% isi rumah pesakit menanggung kos bencana, melibatkan perbelanjaan langsung sekitar USD 1,936 dan kos tidak langsung USD 1,200, menjadikan jumlah purata USD 3,136 setiap pesakit (Akalu et al. 2023). Angka ini jauh lebih tinggi berbanding Tibi sensitif ubat, di mana kehilangan pendapatan isi rumah akibat Tibi rintangan pelbagai ubat dianggarkan mencecah 72% daripada pendapatan tahunan, menuntut pengukuhan perlindungan sosial dan strategi liputan kesihatan sejagat bagi mengurangkan impak kewangan yang membebankan (Assefa et al. 2024).

2.3 EPIDEMIOLOGI PENYAKIT TIBI DI MALAYSIA

Sehingga tahun 2024, Malaysia kekal sebagai negara beban Tibi tahap sederhana dengan mencatatkan kadar insiden 76.9 setiap 100,000 penduduk (WHO 2021). Bagi tempoh 2019 hingga 2024, kadar insiden negara menurun daripada 78.5 setiap 100,000 penduduk pada 2019 kepada 61.8 setiap 100,000 penduduk pada 2021 semasa pandemik COVID-19, sebelum meningkat semula kepada 78.3 pada 2023 dan sedikit menurun kepada 76.9 pada 2024 (KKM 2025)(Rajah 2.3). Penurunan kadar insiden semasa pandemik berkemungkinan disebabkan pengurangan aktiviti saringan dan pengesanan kes, manakala peningkatan pasca-pandemik mencerminkan pemulihan liputan perkhidmatan kesihatan awam serta kemungkinan pengesanan kes tertunggak.

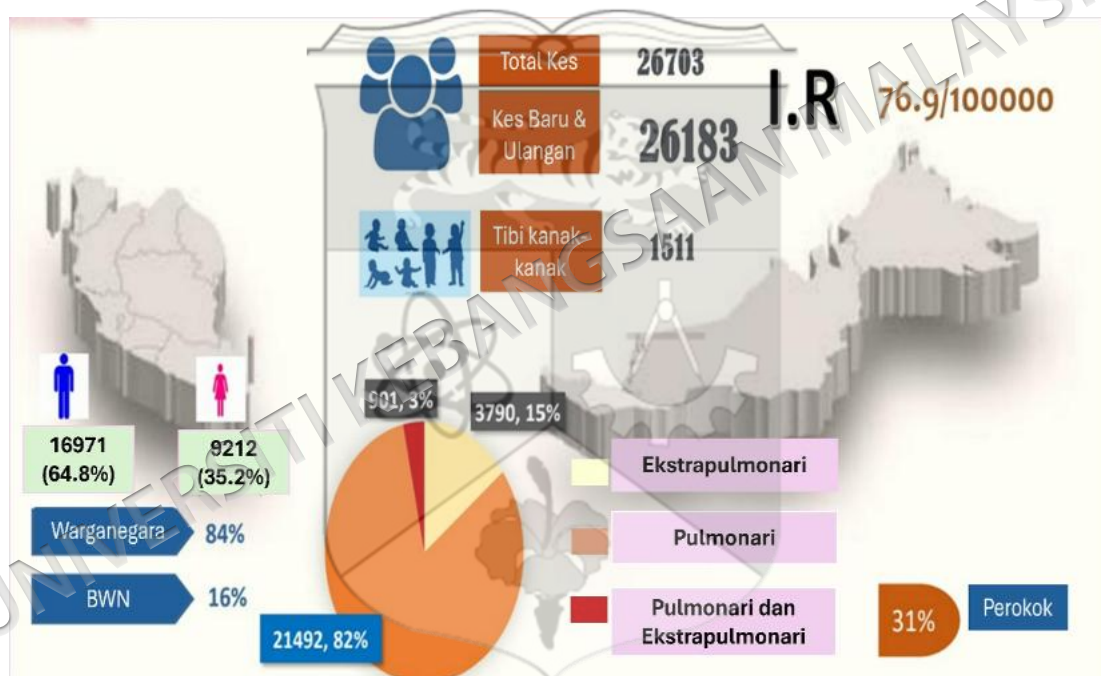
Secara geografi, negeri Sabah kekal mencatatkan kadar insiden tertinggi setiap tahun (108 kes / 100,000), diikuti Persekutuan Kuala Lumpur (WPKL) dan Labuan. Trend peningkatan kes Tibi di Semenanjung Malaysia didapati mempunyai hubungan signifikan dengan tahap urbanisasi. Negeri seperti Selangor dan WPKL, yang mencatatkan jumlah penduduk keseluruhan dan populasi bandar tertinggi di negara ini, kekal sebagai penyumbang utama kepada bilangan kes Tibi yang tinggi (Kaur et al. 2020).



Rajah 2.3 Pemetaan beban Tibi bagi negeri-negeri di Malaysia sebelum dan selepas pandemik COVID-19

Sumber: Registri Tibi Kebangsaan (NTBR) 2025, KKM 2025

Pada tahun 2024 juga, Malaysia merekodkan 26,703 kes tuberkulosis termasuk 1,511 kes Tibi kanak-kanak. Pesakit lelaki didapati mendominasi jangkitan Tibi iaitu sebanyak 64.8% yang juga dikaitkan dengan faktor pekerjaan dan gaya hidup (31% perokok), manakala pesakit warganegara Malaysia menyumbang kepada 84% kes Tibi. Tibi pulmonari merupakan bentuk paling dominan (82%), diikuti ekstrapulmonari (15%) serta gabungan kedua-duanya (3%) (KKM 2025) (Rajah 2.4). Melihat kepada kadar kematian pula menunjukkan trend penurunan iaitu 7.6 setiap 100,000 penduduk pada 2024, berbanding 7.9 pada 2023 manakala jumlah kematian berkurangan 1.6 peratus kepada 2,580 kematian pada 2024 berbanding 2,623 kematian pada tahun sebelumnya .



Rajah 2.4 Profil Tibi di Malaysia bagi tahun 2024

Sumber: Registri Tibi Kebangsaan (NTBR) 2025, KKM 2025

Malaysia juga berdepan dengan beberapa cabaran seperti ketidakpatuhan rawatan, beban penyakit Tibi dalam kalangan warga asing (16%), kemunculan kes Tibi rintangan ubat serta isu kos rawatan yang tinggi yang mempengaruhi kejayaan rawatan dan kawalan penyakit Tibi. Bagi kohort 2013 sehingga 2021, pencapaian rawatan berjaya Tibi di Malaysia masih jauh di bawah sasaran WHO (90%), di mana pada tahun 2013 adalah 77% telah bertambah baik kepada 80% pada tahun 2015 dan kekal statik sekitar 79% pada tahun 2021. Manakala, kadar kematian meningkat daripada 9.7%

(2015) kepada 11.5% (2019) dan 13.8% (2021). Kadar gagal dikesan pula kekal pada paras 4% hingga 5.7% tidak menunjukkan banyak penambahbaikan. Begitu juga kadar kegagalan rawatan meningkat daripada 0.1% (2015) kepada 0.3% (2019) dan 0.4% (2021) (KKM 2021a).

Purata kos rawatan Tibi, mengambil kira perspektif penyedia perkhidmatan dan pesakit, adalah sebanyak MYR 2,218.14 (US\$727.24) bagi setiap pesakit. Sebaliknya, impak ekonomi bagi Tibi rintangan pelbagai ubat adalah lebih besar, dengan anggaran kos rawatan mencecah MYR 15,000 (US\$4,918.03) bagi seorang pesakit Tibi rintangan pelbagai ubat, berbanding MYR 250 (US\$81.97) untuk merawat seorang pesakit TB yang sensitif terhadap ubat (Atif et al. 2014b). Walaupun berdepan cabaran ini, kadar rawatan berjaya Tibi rintangan ubat/pelbagai ubat di Malaysia sekitar 35% (2016) meningkat kepada 60% (2020), masih jauh di bawah sasaran WHO iaitu 90% (Kamarul Zaman et al. 2025; KKM 2021a).

2.4 PENYEBARAN PENYAKIT TIBI

Tibi adalah penyakit berjangkit bawaan udara disebabkan oleh organisma *Mycobacterium tuberculosis* (*Mtb*). Penyakit Tibi ini disebarkan melalui udara daripada individu yang dijangkiti kepada individu yang terdedah. Jangkitan berlaku melalui penyedutan zarah halus dikenali sebagai *droplet nuclei*, berukuran antara 1 hingga 5 mikron yang mengandungi bakteria *Mtb*, yang dilepaskan ke udara apabila individu yang menghidap Tibi pulmonari atau larinks melakukan aktiviti seperti batuk, bersin dan ketawa (CDC 2025).

Seterusnya, bakteria *Mtb* ini lazimnya menyerang paru-paru, namun bakteria *Mtb* ini juga boleh mengakibatkan jangkitan di mana-mana bahagian tubuh seperti di usus, tulang, ginjal dan otak. Sekiranya penyakit Tibi tidak dirawat dengan betul, ia boleh membawa kepada kematian. Harus diambil perhatian iaitu seseorang yang telah dijangkiti dengan bakteria *Mtb* tidak semuanya menunjukkan gejala. Sehubungan itu, terdapat dua keadaan klinikal yang berkaitan dengan jangkitan Tibi, iaitu jangkitan Tibi laten dan Tibi aktif. Jangkitan Tibi laten merujuk kepada keadaan di mana individu dijangkiti bakteria *Mtb* namun tidak menunjukkan sebarang gejala klinikal dan tidak

berupaya menyebarkan jangkitan kepada orang lain. Sebaliknya, penyakit Tibi aktif berlaku apabila sistem imun gagal mengawal pertumbuhan bakteria, menyebabkan simptom klinikal yang ketara seperti batuk berpanjangan, demam, berpeluh malam, penurunan berat badan, dan keletihan. Dalam keadaan ini, individu boleh menyebarkan bakteria *Mtb* kepada orang lain melalui titisan pernafasan apabila batuk atau bersin (CDC 2025; WHO 2025c).

2.5 CIRI-CIRI KLINIKAL PENYAKIT TIBI

2.5.1 Jenis penyakit Tibi

- i) Tibi paru-paru □ melibatkan tisu paru-paru (*parenchyma*)
- ii) Tibi ekstra paru-paru □ melibatkan organ lain melalui penyebaran darah dan limfatik. Sebagai contoh: Tibi selaput otak (*meningitis*), Tibi limfadenitis, Tibi tulang.
- iii) Kedua-dua Tibi paru-paru dan Tibi ekstra paru-paru- pesakit menghadapi kedua-dua jenis Tibi pada masa yang sama.

2.5.2 Definisi kes Tibi

Mengikut definisi WHO, kes tuberkulosis aktif merujuk kepada individu yang menunjukkan gejala klinikal, disokong oleh bukti mikrobiologi seperti pengesanan bakteria melalui pemeriksaan mikroskopi, kultur atau ujian molekul (WHO 2024). Bagi kajian ini, kes tuberkulosis disahkan berdasarkan Garis Panduan Amalan Klinikal Tuberkulosis 2021 yang menggunakan kriteria simptom, ujian makmal seperti ujian smear sputum dan kultur, serta radiografi dada sebagai sebahagian daripada algoritma diagnostik (MOH 2021b).

2.5.3 Simptom dan Tanda-tanda Tibi paru-paru

Pesakit dewasa dengan Tibi paru-paru aktif lazimnya menunjukkan pelbagai simptom klinikal yang melibatkan sistem pernafasan dan simptom sistemik umum. Antara

simptom utama ialah batuk berkahak atau tidak berkahak yang berlanjutan selama tiga minggu atau lebih, batuk berdarah (*haemoptysis*), serta sakit dada. Selain itu, simptom konstitusi seperti kehilangan selera makan, penurunan berat badan, demam, berpeluh malam, dan keletihan juga sering dilaporkan dalam kalangan pesakit Tibi. Walau bagaimanapun, disebabkan gejala Tibi adalah tidak spesifik dan boleh menyerupai penyakit lain seperti pneumonia atau kanser paru-paru, pengesanan awal sering kali menjadi cabaran. Pengesanan awal terhadap gejala-gejala ini amat penting bagi memastikan diagnosis dibuat segera dan rawatan dapat dimulakan sebelum komplikasi serius berlaku (WHO 2025c).

2.5.4 Diagnosis Tibi paru-paru

Dalam penilaian pesakit yang disyaki menghidap Tibi paru-paru, pengambilan sejarah perubatan yang terperinci serta pemeriksaan klinikal yang menyeluruh merupakan langkah asas yang perlu dilaksanakan. Proses ini seterusnya perlu diikuti dengan pemeriksaan radiograf dada (*chest xray (CXR)*) bagi mengesan sebarang keabnormalan pulmonari, dan ujian mikroskopi smear sputum untuk mengesahkan kehadiran *Mycobacterium tuberculosis*. Semua pesakit yang disyaki menghidap Tibi paru-paru hendaklah menyerahkan sekurang-kurangnya dua sampel sputum untuk pemeriksaan mikroskopik. Sekiranya boleh, sekurang-kurangnya satu sampel sputum awal pagi perlu diambil kerana sampel yang dikumpulkan pada waktu ini mempunyai kadar pengesanan yang tertinggi (Chauhan et al. 2022).

Antara kaedah pemeriksaan ujian mikroskopi smear sputum yang digunakan untuk mengesan *acid fast bacilli (AFB)* adalah kaedah *Ziehl-Neelson*. Namun demikian, kaedah ini secara relatifnya mempunyai sensitiviti yang agak rendah (20–60%) dan prosesnya yang memakan masa. Selain daripada itu, ujian mikroskopi pendarfluor berasaskan diod pemancar cahaya (*light emitting diode-based fluorescence microscopy (LED FM)*) mempunyai kelebihan berbanding mikroskopi pendarfluor konvensional dari segi sensitiviti yang lebih tinggi (98%), kos yang lebih rendah, keperluan penyelenggaraan yang lebih sedikit, serta tidak memerlukan bilik gelap, menjadikannya lebih praktikal untuk digunakan di fasiliti kesihatan dengan sumber terhad (Masali, Takpere & Shahapur 2021).

Seterusnya, sampel sputum hendaklah dihantar untuk kultur mikobakteria pada permulaan rawatan Tibi bagi mengesahkan kehadiran *Mycobacterium tuberculosis* dan untuk menyingkirkan kemungkinan Tibi rintangan ubat. WHO menyarankan penggunaan kaedah molekul seperti *Nucleic Acid Amplification Tests (NAAT)* seperti Xpert MTB/RIF dan Xpert Ultra, mampu menawarkan keputusan yang pantas dalam tempoh 24 hingga 48 jam, serta mempunyai nilai ramalan positif (*positive predictive value (PPV)*) yang tinggi (>95%) dalam spesimen dengan smear AFB positif. *NAAT* juga berkeupayaan mengesahkan kehadiran *Mycobacterium* dengan cepat dalam 50% hingga 80% spesimen yang menunjukkan smear AFB negatif tetapi kultur positif (Andama et al. 2021).

Pemeriksaan radiograf dada hendaklah digunakan sebagai kaedah utama untuk membantu dalam diagnosis dan pengurusan Tibi paru-paru terutama sekali bagi kes Tibi smear negatif. Keabnormalan radiografik lazimnya dikesan di segmen apikal dan posterior lobus atas atau di segmen superior lobus bawah (Pattamapaspong et al. 2024). Namun begitu, lesi boleh muncul di mana-mana bahagian paru-paru dan mungkin berbeza dari segi saiz, bentuk, ketumpatan, dan kewujudan kaviti, terutamanya dalam kalangan pesakit yang mengalami immunosupresi (Ministry of Health Malaysia 2012).

Bagi diagnosis jangkitan Tibi laten, pembangunan ujian berasaskan sel T iaitu *Interferon-Gamma Release Assays (IGRAs)* telah menjadi alternatif kepada *Tuberculin Skin Test (TST)*. *IGRA* merupakan ujian imunologi khusus yang digunakan terutamanya untuk mengesan jangkitan Tibi laten (Ding et al. 2025).

2.5.5 Pengurusan Rawatan Tibi paru-paru

Merujuk kepada Garis Panduan Amalan Klinikal Tuberkulosis 2021, rumusan pengurusan pesakit Tibi aktif adalah seperti dalam Algoritma 1 Pengurusan Tibi aktif (Rajah 2.5). Individu yang mempunyai simptom Tibi, siasatan dilakukan bagi kes disyaki Tibi paru-paru (PTB) melalui ujian sputum atau *induced sputum* untuk AFB, kultur mikobakteria, Xpert Ultra dan radiograf dada (CXR), manakala bagi kanak-kanak boleh ditambah dengan TST atau *IGRA*; manakala bagi Tibi selain paru-paru (EPTB), spesimen diuji menggunakan Xpert Ultra, kultur mikobakteria, BACTEC

MGIT, pemeriksaan histopatologi, biokimia, *adenosine deaminase* (ADA) serta pengimejan diagnostik jika perlu.

Sekiranya diagnosis Tibi disahkan, rawatan dimulakan dengan regimen standard seperti 2EHRZ/4HR bagi PTB, seterusnya 2EHRZ/10HR bagi meningitis, 2EHRZ/4□7HR bagi Tibi tulang dan sendi, serta 2EHRZ/4HR bagi EPTB lain, manakala kes yang tidak disahkan dirujuk kepada pakar. Pesakit perlu dipantau sepanjang rawatan, dan jika menunjukkan toleransi baik serta respon yang memuaskan, rawatan diteruskan sehingga lengkap; sebaliknya, jika respon lemah, terdapat komplikasi atau kesan sampingan ubat yang serius, pesakit perlu dirujuk semula kepada pakar untuk penilaian lanjut (Ministry of Health Malaysia 2021b).

Menurut garis panduan Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO), regimen rawatan standard anti-tuberkulosis (anti-Tibi) yang disyorkan merangkumi fasa intensif selama dua bulan (8 minggu) dengan penggunaan isoniazid (INH), rifampisin (RIF), pirazinamid (PZA) dan etambutol (EMB), diikuti dengan fasa kesinambungan selama empat bulan (16 minggu) yang melibatkan INH dan RIF (2EHRZ/4HR). Dalam kalangan ubat anti-Tibi barisan pertama, INH didapati mempunyai aktiviti bakterisid awal yang paling tinggi, manakala RIF pula mempunyai kuasa pensterilan yang paling berkesan (Nahid et al. 2016).

Semua pesakit yang menerima rawatan anti-Tibi perlu dipantau sebagaimana yang ditunjukkan dalam Jadual 2.1. Penilaian terhadap tindak balas klinikal, kepatuhan kepada rawatan, dan pemantauan kesan sampingan ubat hendaklah dilakukan pada setiap lawatan bersemuka. Kultur sputum *Mycobacterium* dan keputusan ujian kerintangan ubat perlu disemak semula selepas dua bulan pengambilan spesimen bagi mengesan sebarang keputusan positif dengan segera.

Jadual 2.1 Jadual pemantauan pesakit dewasa yang menerima rawatan Tibi paru-paru

Lawatan	Tempoh rawatan	Regimen	Siasatan
1**	0 bulan	EHRZ	FBC, FBS, RP, LFT, saringan HIV Calitan kahak untuk AFB Kultur untuk kahak mikobakterium dan ujian sensitiviti ubat CXR
2**	2-4 minggu	EHRZ	LFT Calitan kahak untuk AFB*
3**	2 bulan	HR	Calitan kahak untuk AFB CXR
4	5 bulan	HR	Calitan kahak untuk AFB#
5**	6 bulan	Rawatan lengkap	Calitan kahak untuk AFB CXR

*untuk kembali kerja / tujuan persekolahan

** perlu untuk lawatan individu

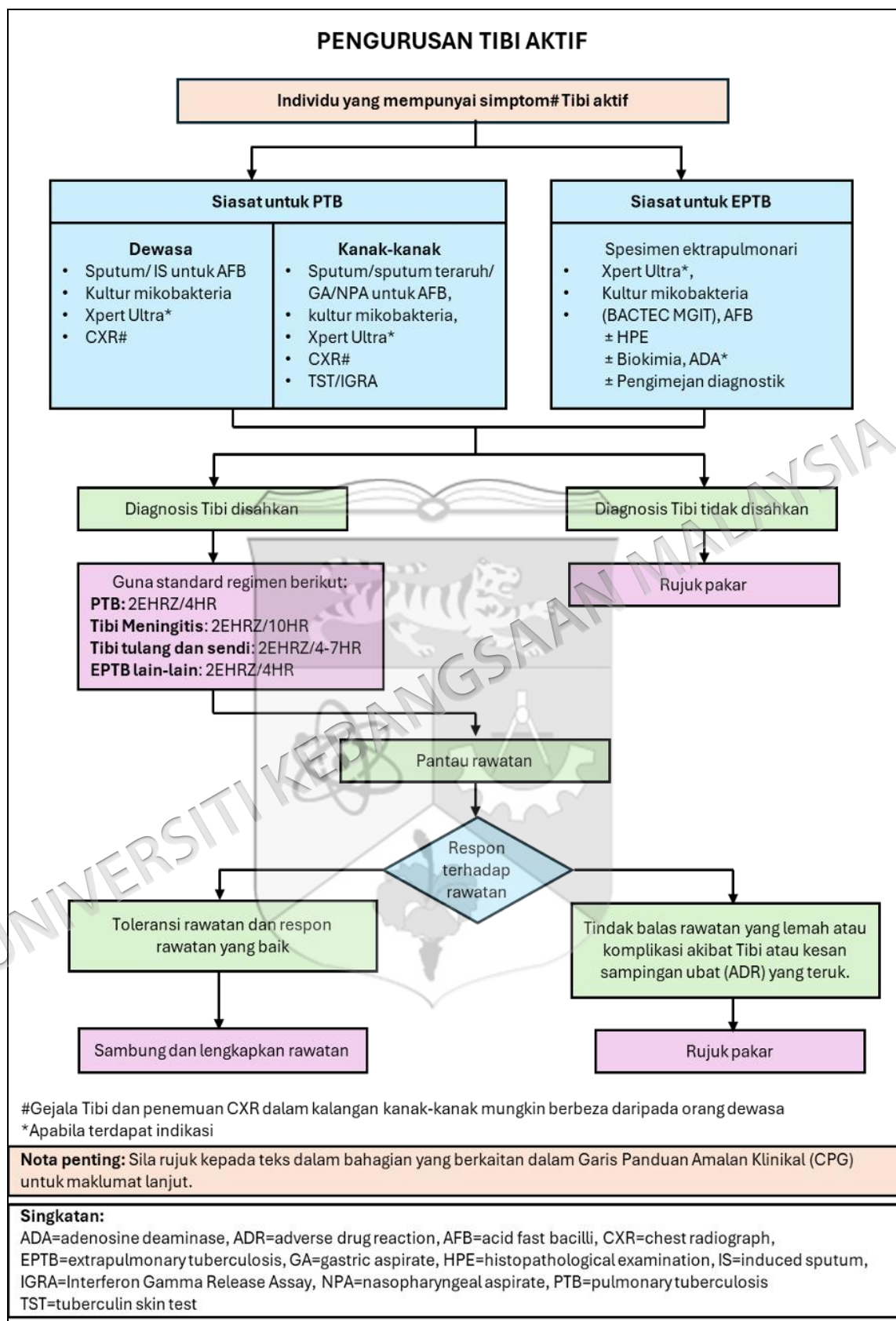
Ujian kahak untuk AFB perlu dilakukan pada hujung bulan kelima rawatan anti-Tibi standard

FBC=*full blood counts*, FBS=*fasting blood sugar*, RP=*renal profile*, LFT=*liver function test*,

HIV=*Human immunodeficiency virus*, AFB=*acid fast bacilli*, CXR=*chest radiograph*

Bagi kajian ini: kekerapan dos rawatan Tibi adalah sekali sehari selama dua bulan bersamaan dengan 60 dos rawatan Tibi.

Sumber: Garis Panduan Amalan Klinikal (CPG) Pengurusan Tibi (Edisi keempat), KKM 2021b



Rajah 2.5 Algoritma Pengurusan Tibi Aktif

Sumber: Garis Panduan Amalan Klinikal (CPG) Pengurusan Tibi (Edisi keempat), KKM 2021b

2.6 KEPATUHAN RAWATAN TIBI

Dalam konteks kawalan Tibi, kepatuhan terhadap rawatan ditakrifkan sebagai tahap sejauh mana sejarah pengambilan ubat oleh pesakit selaras dengan rejimen rawatan yang telah ditetapkan oleh penyedia perkhidmatan kesihatan (WHO 2003). Beberapa kajian sistematik telah dijalankan bagi menganggarkan kadar kepatuhan rawatan, mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan serta keberkesanan pelbagai intervensi dalam meningkatkan pengambilan ubat Tibi (Alipanah et al. 2018; Chimeh et al. 2020; Jones et al. 2021; Tola et al. 2015; Zegeye et al. 2019). Kadar kepatuhan terhadap rawatan Tibi dilaporkan berbeza-beza antara 47% hingga 95% bergantung kepada latar belakang pesakit, kaedah pemantauan dan pengukuran kepatuhan rawatan yang digunakan.

2.6.1 Pengukuran Kepatuhan Rawatan

Pengukuran kepatuhan terhadap pengambilan ubat merupakan komponen penting dalam menilai keberkesanan sesuatu intervensi rawatan. Terdapat pelbagai kaedah dan skala telah dibangunkan bagi mengukur tingkah laku dan amalan pesakit dalam pengambilan ubat (Lam & Fresco 2015; Nguyen, Caze & Cottrell 2014; WHO 2003). Alat pengukuran ini boleh dikategorikan kepada dua jenis utama iaitu alat objektif dan alat subjektif. Kaedah pengukuran objektif menggunakan data kuantitatif atau pemerhatian langsung untuk menilai tahap kepatuhan. Kaedah ini kurang terdedah kepada bias persepsi. Manakala, alat subjektif bergantung pada laporan sendiri pesakit mengenai amalan pengambilan ubat mereka. Walaupun kaedah ini lebih mudah digunakan, murah dan sesuai untuk populasi yang besar, ia berisiko tinggi terhadap bias sosial dan kesilapan ingatan. Rumusan beberapa kaedah pengukuran kepatuhan rawatan dipaparkan dalam Jadual 2.2

Jadual 2.2 Kaedah Pengukuran Kepatuhan Rawatan

Jenis Alat Pengukuran	Perincian
a) OBJEKTIF	
1. Kiraan baki ubat (<i>Pill count</i>)	Jumlah baki ubat yang tinggal dikira dan dibandingkan dengan dos yang sepatutnya telah diambil.
2. Pemerhatian terus	Pemerhatian terus pesakit mengambil ubat dilakukan secara fizikal atau secara virtual.

...s a □ □ u n

- | | |
|---|--|
| 3. Rekod farmasi atau data pengambilan ubat | Berdasarkan maklumat tarikh pesakit mengambil ubat dari farmasi untuk melihat keteraturan pengambilan. |
| 4. Peranti Pembungkusan Ubat Elektronik | Kebiasaannya menggunakan <i>Medication Event Monitoring System (MEMS)</i> . Penutup botol ubat elektronik yang merekod masa botol dibuka, digunakan sebagai proksi pengambilan ubat. |
| 5. Pemeriksaan biomarker | Pemeriksaan klinikal untuk mengesan kehadiran tahap ubat atau metabolit (biomarker) dalam darah atau air kencing pesakit. |

b) SUBJEKTIF

- | | |
|---|--|
| i) Diari yang Disimpan oleh Pesakit (<i>Patient-Kept Diaries</i>) | Pesakit mencatat sendiri waktu pengambilan ubat dan sebarang kesan sampingan. |
| ii) Temu bual pesakit | Kaedah pengumpulan maklumat secara lisan antara pesakit dan penyelidik untuk menilai kepatuhan terhadap pengambilan ubat. |
| iii) Borang Soalselidik | |
| 1. Morisky Medication Adherence Scale (MMAS) | Soal selidik ringkas 4 hingga 8 item yang menilai sikap pesakit terhadap pengambilan ubat, seperti lupa atau berhenti kerana kesan sampingan. |
| 2. Medication Adherence Report Scale (MARS) | Skala 5 item untuk menilai tingkah laku berkaitan kepatuhan, termasuk sengaja tidak mengambil ubat. |
| 3. Brief Medication Questionnaire (BMQ) | Menilai halangan pesakit terhadap ubat dari aspek regimen (5 item), kepercayaan (2 item), dan memori (2 item). |
| 4. Adherence to Refill and Medication Scale (ARMS) | Instrumen 12 item yang menilai kepatuhan pesakit terhadap pengambilan ubat dan pengambilan semula ubat, direka khas untuk populasi berliterasi rendah. |
| 6. Self-Efficacy for Appropriate Medication Use Scale (SEAMS) | Instrumen 13 item berasaskan skala Likert 3 poin yang menilai efikasi sendiri pesakit dalam pengambilan ubat. |

Sumber: (Lam & Fresco 2015) BioMed Research International

2.6.2 Faktor-faktor Mempengaruhi Kepatuhan Rawatan

Kepatuhan terhadap rawatan Tibi adalah komponen penting dalam memastikan kejayaan terapi, mencegah penularan, dan mengelakkan rintangan ubat. Walau bagaimanapun, kadar ketidakpatuhan dalam kalangan pesakit Tibi masih tinggi di banyak negara, termasuk Malaysia. Pelbagai faktor telah dikenalpasti mempengaruhi kepatuhan terhadap rawatan, dan ia boleh dikategorikan kepada lima domain utama berdasarkan model WHO (2003): sosio-ekonomi, sistem kesihatan, faktor berkaitan rawatan, faktor berkaitan penyakit dan faktor berkaitan individu pesakit (WHO 2003).

2.6.3 Faktor Sociodemografi dan Socio-Ekonomi:

a. Jantina:

Dalam kebanyakan kajian, perbezaan jantina memberi kesan yang berbeza terhadap pematuhan rawatan bergantung kepada latar belakang sosio-budaya dan peranan mereka dalam masyarakat. Pesakit lelaki sering menunjukkan tahap kepatuhan yang lebih rendah akibat gaya hidup berisiko dan tekanan kerja yang menyukarkan kehadiran ke klinik (Chida et al. 2015; Naidoo et al. 2013; Shah et al. 2016). Sebaliknya, wanita berkahwin berdepan cabaran seperti tanggungjawab domestik dan ketergantungan kepada ahli keluarga, manakala wanita berstatus janda menghadapi tekanan kewangan selepas kehilangan pasangan, menyukarkan kesinambungan rawatan pesakit (Fang et al. 2019; Iweama et al. 2021).

b. Umur:

Selain daripada itu, faktor umur iaitu pesakit dalam kalangan warga emas berisiko lebih tinggi untuk tidak mematuhi rawatan, disebabkan oleh pelbagai faktor seperti kehadiran komorbiditi, tekanan fizikal, masalah kognitif, serta kekurangan sokongan sosial (Chida et al. 2015). Dalam kalangan pesakit yang lebih muda pula, khususnya remaja dan dewasa awal, ketidakpatuhan rawatan sering dikaitkan dengan gaya hidup dan penyalahgunaan zat serta keperluan bekerja (Fernandes et al. 2024).

c. Pendidikan:

Beberapa kajian menunjukkan bahawa pesakit yang berpendidikan tinggi cenderung memahami kepentingan melengkapkan rawatan, mengenali kesan sampingan, seterusnya meningkatkan kepatuhan rawatan (Gashu, Gelaye & Tilahun 2021; Zhu et al. 2022). Literasi kesihatan yang lebih baik juga membantu pesakit membuat keputusan yang lebih tepat, mematuhi jadual rawatan dan berkomunikasi secara berkesan dengan petugas kesihatan (Tola et al. 2015). Pesakit yang berpendidikan rendah, tidak mempunyai pendapatan tetap atau tinggal di kawasan luar bandar sering menghadapi kesukaran untuk mendapatkan rawatan secara konsisten (Munro et al. 2007).

d. Pekerjaan:

Namun demikian, beberapa kajian mendapati bahawa pesakit yang bekerja menghadapi kekangan masa bekerja, ketiadaan cuti sakit, dan ketakutan kehilangan pekerjaan menjadi penghalang utama kepada kepatuhan rawatan (Tola et al. 2015).

e. Kewangan:

Faktor kemiskinan mempunyai hubungan signifikan dengan kemungkinan ketidakpatuhan rawatan terutama dalam kalangan pesakit yang tiada pekerjaan tetap atau berpendapatan rendah yang sering berhadapan dengan pelbagai kekangan seperti kesukaran membayar kos pengangkutan ke klinik serta kehilangan pendapatan harian apabila hadir untuk rawatan (Herrero, Ramos & Arrossi 2015; Mishra et al. 2005; Naidoo et al. 2013). Malahan, bencana kewangan akibat tanggungan rawatan mendorong mereka menangguhkan atau menghentikan rawatan sebelum waktunya (Wingfield et al. 2016).

2.6.4 Faktor Sejarah Perubatan

Kajian di Selatan Afrika mendapati pesakit Tibi dengan komorbiditi mempunyai kemungkinan ketidakpatuhan rawatan Tibi (Naidoo et al. 2013). Pesakit Tibi yang menghidapi HIV dan menerima rawatan berganda bagi Tibi dan HIV adalah berisiko mengalami ketidakpatuhan rawatan (Adane et al. 2013; Iweama et al. 2021).

2.6.5 Faktor Klinikal

Kajian menunjukkan pesakit dengan penyakit Tibi yang lebih teruk cenderung untuk lebih mematuhi rawatan kerana menyedari keseriusan penyakit mereka dan risiko komplikasi Tibi berbanding pesakit yang merasakan keadaan mereka telah bertambah baik atau tidak lagi serius (Martono et al., 2023; Fernandes et al., 2024). Sejarah rawatan Tibi terdahulu turut dikaitkan dengan kepatuhan rawatan. Pesakit yang pernah mengalami kegagalan rawatan, relaps atau keciciran rawatan mempunyai risiko yang lebih tinggi untuk mengulangi corak ketidakpatuhan yang sama berbanding kes baharu. Selain itu, pengalaman rawatan yang panjang dan kompleks pada episod terdahulu

boleh mempengaruhi persepsi pesakit terhadap keberkesanan rawatan semasa (Alipanah et al., 2018). *Kajian sistematik oleh Alipanah et al. (2018) mendapati bahawa kejadian kesan sampingan ubat merupakan salah satu faktor yang konsisten dikaitkan dengan ketidakpatuhan rawatan Tibi.

2.6.6 Faktor Berkaitan Perkhidmatan Kesihatan

Akses kepada perkhidmatan kesihatan merupakan faktor penting yang mempengaruhi kepatuhan rawatan Tibi. Kajian di Argentina mendapati pesakit Tibi yang mempunyai rawatan susulan dan pemeriksaan kesihatan di hospital adalah 3.4 kali berisiko tidak patuh kepada rawatan Tibi berbanding pesakit Tibi yang dirawat di pusat rawatan primer (Herrero, Ramos & Arrossi 2015). Ini dikaitkan dengan perkhidmatan rawatan yang lebih mudah diakses oleh pesakit, jarak yang lebih dekat dan kos pengangkutan yang lebih murah bagi rawatan di kesihatan primer berbanding rawatan di hospital. Selain itu, kaedah DOT yang memerlukan kehadiran fizikal secara kerap ke fasiliti kesihatan boleh meningkatkan beban masa dan kos kepada pesakit, seterusnya menjejaskan kepatuhan rawatan dalam sesetengah keadaan (Munro et al., 2007; Story et al., 2019).

Kajian yang dilakukan Tesfahuneygn 2015 di Ethiopia mendapati pesakit yang menunggu masa lama semasa rawatan dikaitkan dengan ketidakpatuhan rawatan (Tefahuneygn, Medhin & Legesse 2015). Begitu juga dengan kajian di Malaysia mendapati masa menunggu yang lama di pusat rawatan DOT lebih cenderung mengalami gangguan rawatan awal (Suliman et al. 2022). Pesakit Tibi yang sedang dalam fasa kesinambungan adalah tujuh kali lebih berkemungkinan tidak mematuhi ubat anti-Tibi (Adane et al. 2013), apabila simptom pesakit mula berkurang dan motivasi untuk meneruskan rawatan menurun (de Lusignan et al. 2020; Munro et al. 2007).

2.6.7 Faktor Individu dan Psikososial

Kajian menunjukkan bahawa faktor psikososial seperti stigma, kepercayaan tradisional, kurang sokongan keluarga dan komitmen kerja menyumbang kepada keciciran rawatan

Tibi. Sebaliknya, kesedaran tentang kepentingan rawatan, hubungan positif dengan petugas kesihatan dan sokongan sosial menggalakkan pesakit untuk menamatkan rawatan.(Noorsuzana, Shamsul Azhar & Fadzilah 2017). Kebimbangan dan ketakutan terhadap kesan sampingan juga mendorong pesakit mengurangkan dos ubat, mengambil ubat secara tidak konsisten atau menghentikan rawatan tanpa nasihat petugas kesihatan, memberi kesan terhadap ketidakpatuhan rawatan Tibi (Munro et al. 2007). Selain itu, kajian di Ethiopia mendapati pesakit yang menghadapi masalah lupa adalah tujuh kali lebih berisiko untuk tidak patuh terhadap rawatan (Adane et al. 2013).

2.6.8 Faktor Gaya Hidup

Di Malaysia, pesakit Tibi yang merokok didapati mempunyai kecenderungan yang lebih tinggi untuk mengalami gangguan rawatan pada peringkat awal (Suliman et al. 2022). Dapatan ini selari dengan kajian di Selatan Ethiopia yang menunjukkan tabiat merokok meningkatkan risiko ketidakpatuhan rawatan Tibi (Ajema et al. 2020). Selain itu, kajian di Selatan Afrika juga melaporkan bahawa penyalahgunaan alkohol merupakan faktor signifikan yang dikaitkan dengan ketidakpatuhan rawatan Tibi (Naidoo et al. 2013).

2.7 PERUBAHAN STATUS SPUTUM SEBAGAI HASIL RAWATAN TIBI

Mengikut Garis Panduan Amalan Klinikal Tibi Malaysia Edisi keempat (Ministry of Health Malaysia 2021b), definisi hasil rawatan Tibi mempunyai beberapa kategori seperti yang diperincikan dalam Jadual 2.3.

Jadual 2.3 Definisi hasil rawatan Tibi

Hasil rawatan	Definisi
Sembuh rawatan	Pesakit smear positif pada permulaan rawatan bertukar kepada smear negatif pada bulan terakhir rawatan dan sekurang-kurangnya satu kali sebelumnya
Selesai rawatan	Pesakit yang telah menyelesaikan rawatan tetapi tidak memenuhi kriteria untuk diklasifikasikan sama ada sebagai sembuh atau gagal rawatan
RAWATAN BERJAYA	Jumlah pesakit sembuh dan selesai rawatan
Meninggal dunia	Pesakit yang meninggal dunia atas sebarang sebab semasa menjalani rawatan.

...s a □ □ u n

Gagal rawatan	Pesakit yang smear positif pada bulan kelima rawatan atau kemudian semasa rawatan diberikan
Ingkar rawatan	Pesakit yang telah mengganggu rawatan selama dua bulan berturut-turut atau lebih
Dipindahkan keluar	Pesakit yang telah dipindahkan ke unit rawatan dan pelaporan lain dan hasil rawatan tidak diketahui.
Tidak dinilai	Seorang pesakit yang tidak mempunyai hasil rawatan untuk dinilai.

Sumber: Garis Panduan Amalan Klinikal Tibi Malaysia Edisi keempat (KKM 2021)

Perubahan keputusan smear sputum dari positif kepada negatif merupakan salah satu indikator utama kejayaan rawatan Tibi, khususnya bagi kes Tibi paru-paru. Keadaan ini dikenali sebagai *sputum smear conversion* dan lazimnya dijangka berlaku menjelang akhir fasa intensif rawatan, iaitu selepas dua bulan terapi (World Health Organization 2022). Kejayaan penukaran sputum kepada negatif menandakan penurunan beban bakteria *Mycobacterium tuberculosis* dalam paru-paru, mengurangkan risiko jangkitan kepada orang lain serta menjadi asas bagi pelanjutan rawatan ke fasa sambungan (*continuation phase*) (Saktiawati et al. 2019).

Kadar dan kejayaan penukaran sputum ini dipengaruhi oleh pelbagai faktor merangkumi faktor berkaitan individu (pesakit) dan penyakit, persekitaran, sistem kesihatan dan rawatan (Wardani et al. 2023).

2.7.1 Faktor Sociodemografi dan Sosio-Ekonomi:

a. Umur

Dari aspek sociodemografi dan ekonomi, umur yang lebih tua telah dikenalpasti sebagai faktor yang menyumbang kepada kelewatan penukaran sputum (Kayigamba et al. 2013; Keng Tok et al. 2020; Khor et al. 2023). Pesakit berumur lebih 55 tahun menunjukkan respon rawatan yang lebih perlahan akibat penurunan imuniti dan penyakit kronik seperti diabetes (Magee et al. 2014). Kajian mendapati bahawa pesakit yang berumur lebih tua secara konsisten dikaitkan dengan risiko yang lebih tinggi untuk mengalami kegagalan hasil rawatan, termasuk kematian, kegagalan rawatan dan cicir rawatan (Amede et al. 2022; Araia et al. 2022; Mengesha et al. 2022; Selimin et al. 2021).

Sebaliknya, pesakit yang lebih muda, menunjukkan kadar kejayaan rawatan yang lebih tinggi (Amede et al. 2022).

b. Jantina

Selain itu, pesakit lelaki dilaporkan mengalami kadar penukaran sputum yang lebih rendah berbanding wanita (Djouma et al. 2015; Satung et al. 2016) mungkin disebabkan gaya hidup berisiko atau tahap kepatuhan yang lebih rendah terhadap rawatan. Di samping itu, pesakit wanita dan mereka yang didiagnosis sebagai kes jangkitan *Tibi* yang baharu turut menunjukkan kebarangkalian yang lebih tinggi untuk mencapai kejayaan rawatan berbanding lelaki dan kes berulang (Ahmad et al. 2017; Ali, Karanja & Karama 2017).

c. Pekerjaan

Salah satu faktor yang dikenal pasti ialah pekerjaan dalam sektor buruh (*blue-collar*) dan sektor perkhidmatan sosial yang turut menyumbang kepada kelewatan penukaran smear sputum pada akhir fasa intensif rawatan (Atwine et al. 2017; Bhatti et al. 2021). Pesakit yang bekerja dalam sektor tersebut lazimnya berpendapatan rendah dan berkemungkinan menghadapi pelbagai kekangan seperti akses terhadap kemudahan kesihatan disebabkan jarak jauh dan kos pengangkutan (Mokti et al. 2021), dikaitkan dengan tahap pendidikan yang rendah, gaya hidup tidak sihat, serta kekurangan kesedaran dan motivasi terhadap penyakit; menyumbang kepada imuniti yang lemah dan ketidakpatuhan rawatan. Namun, dalam kajian kohort yang dijalankan ke atas semua pesakit *Tibi* paru-paru dengan keputusan smear positif yang baharu di Pulau Pinang, Malaysia, mendapati bahawa status pengangguran merupakan faktor pelindung terhadap kelewatan penukaran keputusan smear sputum (Atif et al. 2014a).

d. Tahap pengetahuan

Kajian juga melaporkan pesakit yang mempunyai kurang pengetahuan tentang penyakit *Tibi* berkemungkinan mengalami kelewatan penukaran smear sputum berbanding mereka yang tinggi pengetahuan (Asemahagn 2021).

2.7.2 Faktor Gaya Hidup

a. Merokok

Banyak kajian-kajian terdahulu bersetuju dengan dapatan bahawa pesakit Tibi yang merokok mempunyai risiko lebih tinggi mengalami kelewatan dalam penukaran keputusan smear sputum (Asemahagn 2021; Atif et al. 2014a; Magee et al. 2014; Ramirez-Hidalgo et al. 2023). Di Malaysia, merokok turut dikenal pasti sebagai salah satu faktor risiko utama kepada kegagalan rawatan Tibi (Keng Tok et al. 2020; Liew et al. 2015). Kajian di China mendapati pesakit bukan perokok mempunyai peluang lebih tinggi untuk berjaya dalam rawatan Tibi di mana tabiat merokok dilaporkan menjejaskan respon bakteriologikal dan keberkesanan rawatan (Leung et al. 2015).

b. Pengambilan alkohol

Selain itu, sejarah pengambilan alkohol didapati secara signifikan melambatkan kadar penukaran smear sputum (Merid, Muluneh & Kassa 2022). Ini disebabkan mereka yang mengambil alkohol kerap melangkau dos ubat semasa rawatan atau alkohol sendiri boleh mengganggu respon imun individu terhadap *Mtb*, membawa kepada kegagalan rawatan atau kelewatan respon terhadap rawatan (Duraismy et al. 2014; Silva et al. 2017).

c. Pemakanan

Disamping itu, kajian meta-analisis menunjukkan bahawa kekurangan zat makanan dikaitkan dengan kelewatan penukaran sputum, peningkatan kadar kematian, dan hasil rawatan yang tidak berjaya. Kekurangan zat makanan diketahui memberi kesan negatif terhadap fungsi sistem imun dan respons terhadap terapi anti-Tibi (Asemahagn 2021; Wagnew et al. 2023).

2.7.3 Faktor Psikososial

Selain daripada gaya hidup, pesakit Tibi yang mengalami stigma sosial juga lebih berisiko untuk mengalami kelewatan penukaran smear sputum, berpunca daripada

tanggapan negatif masyarakat yang mengaitkan Tibi dengan HIV (Asemahagn 2021). Di Malaysia pula, stigma dalaman turut dikaitkan dengan gangguan awal rawatan dan kelewatan penukaran sputum (Suliman et al. 2022). Seterusnya kajian di Afrika Selatan menekankan bahawa kekurangan sokongan keluarga dan sosial boleh menyebabkan pesakit Tibi mengalami masalah psikososial, seperti kekurangan makanan dan tekanan emosi, yang seterusnya menjejaskan pematuhan terhadap rawatan dan melambatkan penukaran smear sputum (Baloyi & Manyisa 2022).

2.7.4 Faktor Sejarah Perubatan

a. Diabetes mellitus

Penyakit diabetes mellitus turut dikaitkan dengan kelewatan penukaran sputum, memandangkan hiperglisemia boleh menjejaskan fungsi sistem imun dalam membanteras bakteria Tibi (Asemahagn 2021; Atif et al. 2014a; Keng Tok et al. 2020; Magee et al. 2014; Satung et al. 2016).

b. HIV

Selain itu, jangkitan bersama HIV-Tibi kekal sebagai salah satu cabaran utama dalam kesihatan awam. Kajian-kajian lepas telah mengenal pasti jangkitan bersama ini sebagai faktor risiko signifikan terhadap kelewatan penukaran sputum (Asemahagn 2021; Kayigamba et al. 2013) serta kegagalan rawatan, yang sebahagian besarnya disumbangkan oleh kadar kematian yang tinggi dalam kalangan pesakit terlibat (Ambadekar NN et al. 2015; Prado et al. 2017). Pesakit yang tidak dijangkiti HIV menunjukkan kebarangkalian yang lebih tinggi untuk mencapai kejayaan rawatan. Mekanisme utama yang menerangkan dapatan ini adalah disebabkan oleh kesan HIV yang melemahkan sistem imun pesakit, sekali gus mengurangkan keberkesanan ubat anti-Tibi dan menyebabkan penukaran smear sputum yang lebih lambat. Imuniti selular yang rendah, khususnya penurunan bilangan sel CD4, menjejaskan keupayaan tubuh untuk mengawal replikasi *Mtb*, seterusnya meningkatkan risiko komplikasi dan kematian.

2.7.5 Faktor Klinikal Penyakit Tibi

Ciri-ciri penyakit Tibi seperti keterukan penyakit dan beban bakteria juga mempengaruhi hasil rawatan. Beban bakteria yang tinggi pada permulaan rawatan, seperti yang dibuktikan melalui bilangan bacilli dalam smear awal, boleh melambatkan proses penukaran sputum (Izudi, Tamwesigire & Bajunirwe 2020; Khor et al. 2023). Selain itu, kehadiran kaviti paru-paru berdasarkan imej X-ray turut dikaitkan dengan kelewatan penukaran sputum, kerana bakteria yang terperangkap dalam tisu rosak kurang terdedah kepada tindakan ubat (Atif et al. 2014a; Bouti et al. 2013; Mokti et al. 2021; Ramirez-Hidalgo et al. 2023).

Di samping itu, kehadiran rintangan ubat seperti dalam kes *multidrug-resistant TB (MDR-TB)* menyukarkan pencapaian keputusan sputum negatif dalam tempoh dua bulan, malah memerlukan rejimen rawatan alternatif yang lebih panjang dan kompleks (Pang et al. 2024).

2.7.6 Faktor Sistem Kesihatan dan Rawatan

Merujuk kepada faktor rawatan, pesakit yang tidak mengambil ubat secara konsisten berisiko mengalami kegagalan rawatan serta kadar penukaran sputum yang lebih perlahan (Gamachu et al. 2025). Dalam hal ini, pemantauan secara langsung seperti *DOT* atau *VOT* terbukti dapat meningkatkan kepatuhan dan seterusnya mempercepatkan penukaran sputum (Garfein et al. 2020).

Rejimen ubat dalam bentuk kombinasi dos tetap (*fixed dose combination, FDC*) berpotensi mempercepatkan penukaran smear sputum, khususnya dalam kalangan pesakit Tibi yang menghidap diabetes (Al-Shaer et al. 2018). Namun, kajian lain menunjukkan tiada perbezaan signifikan antara *FDC* dan pil berasingan dalam populasi umum (El-Kholy, Sadek & Mahran 2018; Khodakarim et al. 2020). Selain itu, reaksi kesan sampingan ubat Tibi juga perlu dipantau supaya keberkesanan rawatan dapat diperolehi secara optimum dan mengurangkan beban rawatan dan kesihatan.

2.8 PELAPORAN KESAN SAMPINGAN UBAT TIBI

Reaksi kesan sampingan ubat (*adverse drug reactions, ADR*) terhadap ubat anti-Tibi baris pertama merupakan isu yang kerap berlaku dan boleh menyebabkan morbiditi serta kematian sekiranya tidak dikenal pasti dan diuruskan lebih awal. Kajian sistematik menunjukkan bahawa prevalens keseluruhan reaksi kesan sampingan akibat ubat baris pertama ini berbeza secara meluas, iaitu antara 8.0% hingga 85% (Singh et al. 2015). Kesan sampingan ini lebih kerap berlaku dalam fasa intensif rawatan dan tiada perbezaan ketara dilaporkan antara pengambilan ubat secara harian mahupun berselang. ADR boleh berlaku dalam pelbagai bentuk, daripada gangguan gastrousus ringan sehinggalah kepada komplikasi serius seperti hepatotoksiti, neuropati periferi dan reaksi kulit yang teruk. Kejadian kesan sampingan ini bukan sahaja menjejaskan kualiti hidup pesakit, malah turut berpotensi menyebabkan gangguan kepada pematuhan rawatan dan kelewatan penukaran smear sputum, yang akhirnya boleh menjejaskan hasil rawatan secara keseluruhan.

Terdapat pelbagai faktor risiko yang dikenal pasti menyumbang kepada kejadian kesan sampingan ini. Faktor-faktor tersebut termasuk umur yang lebih tua, indeks jisim badan berlebihan, sejarah kesan sampingan ubat sebelum ini, sejarah rawatan Tibi sensitif ubat (*drug-sensitive TB*), kehadiran komorbiditi, pengambilan alkohol, dan status sebagai perokok aktif (Lim et al. 2023; Zhang et al. 2024). Selain itu, jenis rejimen rawatan Tibi-MDR yang digunakan juga mempengaruhi risiko, terutamanya rejimen jangka panjang, rejimen individu, dan rejimen tanpa penggunaan bedaquiline (□ □ a n g □ w a e t F a k t o r a s o s i o e k o n o m i d a n akses kepada perkhidmatan kesihatan turut menyumbang, termasuk status pekerjaan pesakit, ketiadaan kemudahan pengangkutan untuk pemeriksaan berkala, pelaksanaan DOTS oleh fasiliti kesihatan di peringkat periferi, serta kelewatan pelaporan kes TB-MDR melebihi satu bulan (Appiah et al. 2023).

2.8.1 Kadar Pelaporan Kesan Sampingan Ubat Tibi

Justeru itu, pelaporan reaksi kesan sampingan ubat dalam kalangan pesakit Tibi merupakan komponen penting dalam pemantauan keselamatan rawatan dan

keberkesanan sistem farmakovigilans (WHO 2025d). Walau bagaimanapun, kadar pelaporan kesan sampingan dalam kalangan pesakit Tibi di negara membangun masih rendah, yang seterusnya boleh menjejaskan kesinambungan rawatan dan pencapaian kejayaan terapeutik (Sant-Anna et al. 2023). Beberapa faktor dikenal pasti menyumbang kepada tingkah laku pelaporan ini, dan faktor-faktor tersebut boleh dikategorikan kepada faktor pesakit, sistem kesihatan, dan rawatan itu sendiri (Nyaulingo & Mhimbira 2023). Secara keseluruhannya, pelaporan kesan sampingan ubat Tibi dipengaruhi oleh pelbagai faktor yang saling berkaitan. Strategi peningkatan kesedaran, penambahbaikan sistem pelaporan farmakovigilans, dan pendekatan mesra pesakit adalah antara langkah yang perlu diperkasakan bagi memastikan keselamatan rawatan Tibi dapat dipantau dan ditangani dengan lebih berkesan.

2.8.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Pelaporan Kesan Sampingan

a. Pengetahuan

Dari segi pesakit, tahap pengetahuan yang rendah tentang kesan sampingan ubat Tibi sering dikaitkan dengan kurangnya keupayaan untuk mengenal pasti dan melaporkan simptom yang dialami (Noorsuzana, Shamsul Azhar & Fadzilah 2017). Pesakit yang kurang didedahkan kepada pendidikan kesihatan mungkin tidak mengetahui bahawa simptom seperti ruam, loya, atau kekuningan kulit adalah manifestasi penting yang perlu dimaklumkan kepada petugas kesihatan.

b. Tingkah laku dan kepercayaan

Di samping itu, kepercayaan peribadi dan sikap pesakit turut mempengaruhi tingkah laku pelaporan. Pesakit yang menganggap kesan sampingan ubat sebagai perkara yang tidak serius atau bimbang pelaporan akan membawa perubahan/gangguan pada rejimen (misalnya penambahan atau pertukaran ubat), lalu memilih untuk berdiam diri (Shafei et al. 2023). Selain itu, tempoh rawatan yang panjang, iaitu sekurang-kurangnya enam bulan, boleh menyebabkan pesakit berasa jemu dan kehilangan motivasi untuk terus memaklumkan sebarang perubahan keadaan kesihatan mereka, sekali gus menjejaskan tahap kepatuhan rawatan (Ozaltun & Akin 2024; WHO 2023).

c. Stigma

Stigma berkaitan Tibi juga menjadi penghalang utama dalam pelaporan. Tibi sering dikaitkan dengan kemiskinan, HIV dan penyakit berjangkit lain, menyebabkan sesetengah pesakit enggan menonjolkan diri sebagai pesakit Tibi, apatah lagi melaporkan kesan sampingan yang mungkin meningkatkan perhatian terhadap status kesihatan mereka (☐ ☐ ☐ ☐ ☐ e t a ☐ ☐ 2 0 2 5 ☐).

d. Komunikasi

Tambahan pula, kekangan bahasa dan kurang keyakinan dalam berkomunikasi dengan petugas kesihatan turut membataskan pelaporan berkesan. Di samping itu, kualiti interaksi antara pesakit dan petugas kesihatan juga mempengaruhi kecenderungan pelaporan; pesakit yang merasa dihargai, dihormati, dan dilayan secara empati cenderung lebih terbuka melaporkan pengalaman mereka, memperbaiki kesedaran dan keselamatan rawatan (Han et al. 2025).

e. Akses perkhidmatan kesihatan

Dalam konteks sistem kesihatan, akses kepada kemudahan rawatan memainkan peranan penting. Pesakit yang tinggal jauh atau tidak mempunyai pengangkutan yang sesuai berkemungkinan besar tidak hadir untuk melaporkan sebarang komplikasi atau kesan sampingan. Kajian terhadap pengalaman pesakit menegaskan akses kepada rawatan sebagai aspek kritikal dalam mutu perkhidmatan kesihatan dan keberkesanan pelaporan (Godovykh & Pizam 2023).

f. Sistem pelaporan kesan sampingan

Ketidakceapan sistem pelaporan kesan sampingan di fasiliti kesihatan merupakan halangan besar terhadap pelaporan yang efektif. Faktor seperti tiadanya borang khusus yang diseragam, kekurangan latihan kakitangan, dan ketiadaan sistem pemantauan elektronik menyukarkan pelaporan ADR. Kajian di fasiliti rawatan Tibi rintangan ubat di Afrika Selatan mendapati bahawa borang laporan yang tidak standard dan kurangnya

latihan serta maklum balas berkala menghalang pelaporan yang konsisten (Gaida, Davids & Sewpaul 2023). Selain itu, kajian sistematik global mendapati bahawa pengetahuan serta sikap petugas kesihatan termasuk persepsi bahawa hanya ADR serius perlu dilaporkan serta ketiadaan sistem sokongan menyumbang kepada kadar pelaporan yang rendah (García-Abeijon et al. 2023).

g. Regim rawatan

Rawatan Tibi yang melibatkan kombinasi ubat utama (barisan pertama) seperti isoniazid, rifampicin, ethambutol, dan pyrazinamide diketahui mempunyai profil kesan sampingan termasuk hepatotoksiti, gangguan penglihatan, dan gangguan gastrousus (Jeong et al. 2014).

h. Tahap keterukan kesan sampingan

Tahap keterukan kesan sampingan memainkan peranan penting dalam mempengaruhi kecenderungan pelaporan; gejala ringan seperti loya atau ketidakselesaan gastrousus sering tidak dilaporkan oleh pesakit, manakala gejala yang lebih serius seperti jaundis atau penglihatan kabur lebih cenderung untuk diberitahu kepada petugas kesihatan (García-Abeijon et al. 2023).

2.9 KEPUASAN PESAKIT TERHADAP PERKHIDMATAN KESIHATAN

Kepuasan pesakit merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kualiti perkhidmatan kesihatan dan keberkesanan pengurusan rawatan Tuberkulosis (Tibi). Tahap kepuasan yang tinggi dapat meningkatkan keyakinan pesakit terhadap sistem kesihatan, menggalakkan kepatuhan rawatan serta membantu mengurangkan keciciran rawatan. Dalam konteks pengurusan rawatan Tibi, kepuasan pesakit dipengaruhi oleh pelbagai faktor yang melibatkan aspek individu, sistem kesihatan, kualiti penyampaian perkhidmatan dan faktor psikososial.

2.9.1 Faktor Sociodemografi

Faktor sosiodemografi seperti umur, jantina, tahap pendidikan dan status sosioekonomi didapati mempengaruhi persepsi pesakit terhadap kualiti perkhidmatan kesihatan yang diterima. Walau bagaimanapun, hubungan antara faktor sosiodemografi dan kepuasan pesakit adalah tidak konsisten merentas populasi dan setting kajian. Beberapa kajian melaporkan bahawa umur dan jantina boleh mempengaruhi jangkaan pesakit terhadap perkhidmatan kesihatan, yang seterusnya mempengaruhi tahap kepuasan mereka. Selain itu, pesakit yang mempunyai tahap pendidikan yang lebih tinggi lazimnya mempunyai jangkaan yang lebih tinggi terhadap kualiti perkhidmatan, komunikasi dan penglibatan dalam proses membuat keputusan rawatan (Endalamaw et al. 2022).

2.9.2 Faktor Berkaitan Sistem Kesihatan

Sistem penyampaian perkhidmatan kesihatan merupakan antara penentu utama kepuasan pesakit terhadap rawatan Tibi. Kajian menunjukkan bahawa masa menunggu yang singkat, akses yang mudah kepada perkhidmatan, ketersediaan ubat, kemudahan fasiliti serta kesinambungan penjagaan yang baik dapat meningkatkan tahap kepuasan pesakit. Sebaliknya, masa menunggu yang panjang, kesesakan klinik dan kesukaran mendapatkan rawatan boleh mengurangkan kepuasan pesakit terhadap perkhidmatan yang diterima (Ali et al., 2019, Bhatnagar et al., 2019;). Di samping itu, sikap profesional, penghormatan terhadap pesakit dan kecekapan petugas kesihatan turut dikenal pasti sebagai komponen penting yang mempengaruhi persepsi pesakit terhadap kualiti perkhidmatan rawatan Tibi (Peresu et al., 2020).

2.9.3 Faktor Psikososial dan Hubungan Pesakit-Petugas Kesihatan

Hubungan yang baik antara pesakit dan petugas kesihatan merupakan faktor penting dalam meningkatkan kepuasan pesakit. Komunikasi yang berkesan, empati, sokongan emosi serta peluang untuk bertanya dan mendapatkan penjelasan mengenai penyakit dan rawatan didapati meningkatkan keyakinan pesakit terhadap perkhidmatan yang diterima. Kajian turut menunjukkan bahawa pesakit yang menerima kaunseling yang mencukupi berkaitan penyakit, rawatan dan pengurusan kesan sampingan lebih berpuas

hati dengan perkhidmatan yang diberikan berbanding pesakit yang menerima maklumat yang terhad (Endalamaw et al., 2022, Onyeonoro et al., 2015).

Privasi dan kerahsiaan memainkan peranan penting dalam meningkatkan kepuasan pesakit terhadap perkhidmatan rawatan Tibi kerana pesakit sering berhadapan dengan stigma dan diskriminasi berkaitan penyakit tersebut (Munro et al., 2007; Courtwright & Turner, 2010). Pesakit yang yakin bahawa maklumat peribadi dan status penyakit mereka dilindungi dengan baik didapati lebih cenderung mempercayai petugas kesihatan serta melaporkan tahap kepuasan yang lebih tinggi terhadap perkhidmatan yang diterima (Peresu et al., 2020; Endalamaw et al., 2022).

2.9.4 Faktor Penggunaan Teknologi Kesihatan

Penggunaan teknologi kesihatan seperti aplikasi mudah alih, telekesihatan dan VOT berpotensi meningkatkan kepuasan pesakit melalui kemudahan akses, komunikasi yang lebih cepat serta pengurangan keperluan lawatan fizikal ke fasiliti kesihatan (Sekandi et al., 2021, Story et al., 2019). Kajian menunjukkan bahawa pesakit yang menggunakan VOT melaporkan pengalaman rawatan yang lebih baik berikutan peningkatan fleksibiliti, penjimatan masa dan pengurangan beban perjalanan ke fasiliti kesihatan (Rabinovich et al., 2020, Story et al., 2019).

2.10 MASA RAWATAN MINGGUAN PESAKIT TIBI

Masa rawatan mingguan merupakan salah satu indikator penting dalam menilai keberkesanan dan kecekapan pengurusan rawatan Tibi, khususnya dalam perbandingan antara pendekatan DOT dan VOT. Dalam kajian ini, masa rawatan mingguan merujuk kepada jumlah masa yang diperuntukkan oleh pesakit setiap minggu untuk menjalani rawatan Tibi, termasuk masa perjalanan ke fasiliti kesihatan, masa menunggu, konsultasi bersama petugas kesihatan dan sesi pemantauan rawatan.

Penilaian terhadap masa rawatan mingguan penting bagi mengenal pasti beban rawatan yang dialami pesakit serta menilai kecekapan pendekatan rawatan yang digunakan. Beban masa rawatan yang tinggi boleh menjejaskan kepatuhan rawatan,

kepuasan pesakit dan kesinambungan rawatan kerana pesakit Tibi perlu menjalani rawatan dalam tempoh yang panjang dan menghadiri fasiliti kesihatan secara berkala. Selain itu, masa rawatan mingguan juga mencerminkan kecekapan sistem penyampaian perkhidmatan kesihatan. Berikut adalah factor-faktor yang mempengaruhi masa rawatan mingguan ke klinik dan pemantauan VOT/DOT.

2.10.1 Faktor Geografi dan Pengangkutan

Jarak antara tempat tinggal pesakit dan fasiliti kesihatan mempengaruhi masa perjalanan untuk mendapatkan rawatan. Pesakit yang tinggal jauh dari fasiliti kesihatan atau mempunyai akses pengangkutan yang terhad lazimnya memerlukan masa perjalanan yang lebih panjang untuk menghadiri sesi rawatan dan pemantauan (Tadesse et al., 2013; Teibo et al., 2024).

2.10.2 Faktor Pengurusan Sistem Perkhidmatan

Kajian menunjukkan bahawa masa menunggu yang panjang dan kelewatan dalam proses penyampaian perkhidmatan boleh menjejaskan pengalaman pesakit serta mengurangkan tahap kepuasan terhadap perkhidmatan yang diterima (Endalamaw et al., 2022, Onyeonoro et al., 2015). Sebaliknya, sistem perkhidmatan yang cekap, masa konsultasi yang mencukupi dan akses yang lancar kepada rawatan dapat mengurangkan beban masa yang ditanggung oleh pesakit serta meningkatkan kepuasan terhadap perkhidmatan kesihatan (Ali et al., 2019; Mohammed & Jaleta, 2020). Kajian oleh Rianti et al. (2022) turut mendapati bahawa ketepatan masa perkhidmatan merupakan faktor paling dominan yang mempengaruhi kepuasan pesakit Tibi, di mana pesakit yang menerima perkhidmatan yang lebih cepat dan tepat pada masanya melaporkan tahap kepuasan yang lebih tinggi.

Kajian menunjukkan bahawa penggunaan VOT dapat mengurangkan masa perjalanan, mengurangkan gangguan terhadap aktiviti harian serta meningkatkan fleksibiliti rawatan berbanding pendekatan DOT konvensional (Story et al., 2019; Sekandi et al., 2021).

2.10.3 Faktor Klinikal

Faktor klinikal turut mempengaruhi masa rawatan Tibi. Pesakit yang mempunyai komorbiditi seperti diabetes mellitus, HIV atau penyakit kronik, serta pesakit yang mengalami kesan sampingan ubat atau komplikasi penyakit lazimnya memerlukan penilaian dan pemantauan yang lebih kompleks, sekali gus meningkatkan tempoh konsultasi dan masa yang diperlukan untuk mendapatkan rawatan (Lyzwinski et al., 2025, Tadeu et al., 2020; Wang et al., 2024).

2.11 PROGRAM KAWALAN TIBI KEBANGSAAN MALAYSIA

Program Kawalan Tuberkulosis Kebangsaan di Malaysia yang bermula pada tahun 1961 telah berkembang daripada model berpusatkan institusi kepada pendekatan bersepadu dalam Sistem Kesihatan Awam (Lye Koh et al. 2019). Sejarah awal program ini menyaksikan penubuhan Pusat Tibi Negara serta pengenalan vaksinasi BCG sebagai strategi pencegahan utama (Fadzil, Ramli & Neoh 2025; Iyawoo 2004). Evolusi rawatan diteruskan pada tahun 1994 dengan pengenalan strategi *Directly Observed Treatment Short-course (DOTS)* yang membahagikan peranan hospital dan klinik kesihatan sebagai Pusat Rawatan 1 (PR1) serta klinik desa sebagai Pusat Rawatan 2 (PR2) (Ariffin et al. 2015; Iyawoo 2004).

Seiring dengan aspirasi global Strategi Mengakhiri Tibi, Pelan Strategik Kebangsaan 2016–2020 dan 2021–2030 telah dirancang bagi menamatkan wabak Tibi menjelang tahun 2035 melalui akses sejagat kepada diagnosis dan rawatan berkualiti (MOH 2016). Pelan terkini menekankan pengukuhan sistem notifikasi kes melalui platform digital serta inovasi pemantauan seperti VOT (MOH 2021a). Transformasi digital ini merupakan kesinambungan kepada evolusi sistem pendaftaran Tibi yang bermula secara manual pada tahun 1973 sebelum beralih sepenuhnya kepada pangkalan data elektronik pada tahun 2012 (Liew et al. 2015).

Walau bagaimanapun, pelaksanaan DOT secara fizikal masih berhadapan dengan cabaran sosio-ekonomi yang signifikan. Komitmen masa, jarak perjalanan yang jauh, serta kos pengangkutan dikenal pasti sebagai halangan utama yang menjejaskan

kepatuhan pesakit, terutamanya bagi kumpulan B40. Dari perspektif penyedia perkhidmatan, kekurangan sumber manusia dan beban kerja yang tinggi turut menghalang keberkesanan pemantauan secara bersemuka (Atif et al. 2014b). Oleh itu, pengintegrasian teknologi digital dalam pemantauan rawatan bukan sahaja selaras dengan matlamat mengurangkan keciciran rawatan, malah merupakan langkah proaktif dalam membina sistem kesihatan yang lebih inklusif dan berdaya tahan.

2.12 APLIKASI TEKNOLOGI DIGITAL DALAM PEMANTAUAN RAWATAN TIBI

Pematuhan rawatan Tibi yang lemah boleh meningkatkan kadar keciciran rawatan, penyakit Tibi berulang dan juga kerintangan pelbagai ubat Tibi dalam kalangan pesakit aktif Tibi. Teknologi digital termasuk ciri berasaskan telefon dan teknologi berasaskan telefon pintar, digital kotak pil dan pengesan boleh hadam mungkin memudahkan lagi pendekatan berpaksikan pesakit untuk memantau pematuhan, walaupun data yang tersedia adalah terhad (Story et al. 2019; Subbaraman et al. 2018).

Kebolehterimaan teknologi digital dalam rawatan Tibi mungkin berbeza berdasarkan jenis teknologi dan konteks di mana ia digunakan. Pembangunan teknologi digital seharusnya mengikut pendekatan penglibatan yang menggabungkan pandangan pengguna dan pihak berkepentingan merangkumi pesakit Tibi, penjaga dan anggota kesihatan dalam usaha untuk meningkatkan kebolehterimaan (Van Gemert-Pijnen et al. 2011). Model yang meramalkan penerimaan teknologi kesihatan, seperti Teori Bersepadu Penerimaan dan Penggunaan Teknologi (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) dan Model Penerimaan Teknologi (*Technology Acceptance Model*), boleh membimbing penilaian penerimaan teknologi digital. Secara umum, model ini menilai 'kemudahan penggunaan' iaitu, betapa mudahnya pengguna dapat mempelajari teknologi digital, 'merasakan ianya berguna' sama ada pengguna berpendapat ia bernilai untuk penjagaan Tibi dan ketersediaan infrastruktur untuk menyokong penggunaannya (Davis 1989; Decormeille & Rouleau 2023).

Beberapa kajian terdahulu telah mengaplikasikan teknologi digital dalam pemantauan rawatan Tibi dan mendapati wujud penambahbaikan yang ketara dari segi kepatuhan rawatan pesakit serta tahap penerimaan terhadap penggunaan teknologi

tersebut. Satu kajian percubaan rawak klinikal di United Kingdom melaporkan bahawa 70% pesakit yang menggunakan kaedah VOT mencapai sekurang-kurangnya 80% kepatuhan terhadap pemerhatian rawatan berjadual dalam tempoh dua bulan pertama selepas pendaftaran, berbanding hanya 31% pesakit yang menerima kaedah DOT (Story et al. 2019). Sementara itu, kajian di China menunjukkan bahawa peratusan dos yang diperhatikan dalam kalangan pesakit kumpulan VOT adalah jauh lebih tinggi berbanding kumpulan DOT ($P < 0.001$), dengan 63.0% (148/235) pesakit dalam kumpulan VOT diperhatikan berbanding hanya 4.4% (7/158) dalam kumpulan DOT (Chuck et al. 2016). Kajian perbandingan keberkesanan hasil kepatuhan rawatan antara kaedah VOT dan DOT ditunjukkan dalam Jadual 2.4

Jadual 2.4 Perbandingan hasil kepatuhan rawatan antara kaedah VDOT dan DOT

Penulis	Pengukuran Hasil kajian	Kepatuhan rawatan	
		VOT	DOT
(Chuck et al. 2016)	Pematuhan kepada sesi VDOT/DOT yang dijadualkan	95% (3292/3455)	91% (32 204 / 35 442)
(Story et al. 2019)	Selesai 80% atau lebih pemerhatian rawatan berjadual pada 2 bulan pertama selepas permulaan rawatan	70% (78/112) patuh	31% (35/114) patuh
(Guo et al. 2020b)	Jumlah tertinggal makan ubat	91.1% tiada tertinggal makan ubat	74.1% tiada tertinggal makan ubat
	Pecahan dos rawatan yang diperhatikan 95%	63% (148/235)	4.4% (7/158)

Selain daripada peningkatan kepatuhan rawatan, kajian keberkesanan kos bagi rawatan Tibi menggunakan VOT dijalankan di United States mendapati sebanyak US\$2448 penjimatan kos perjalanan ke pusat rawatan bagi seorang pesakit telah diperolehi. Manakala, sejumlah US\$139 546 telah dijimatkan bagi gaji anggota kesihatan, imbuhan dan kos perjalanan ke rumah pesakit (Krueger et al. 2010). Perbandingan kos langsung per sesi bagi pemberian perkhidmatan rawatan DOT mendapati bahawa rawatan VOT memberikan penjimatan yang signifikan (\$8.46 untuk rawatan DOT di klinik; \$19.83 untuk rawatan DOT di lapangan; \$6.54 untuk terapi pemerhatian melalui panggilan video dan \$5.35 untuk terapi pemerhatian melalui rakaman video) (Lam et al. 2019).

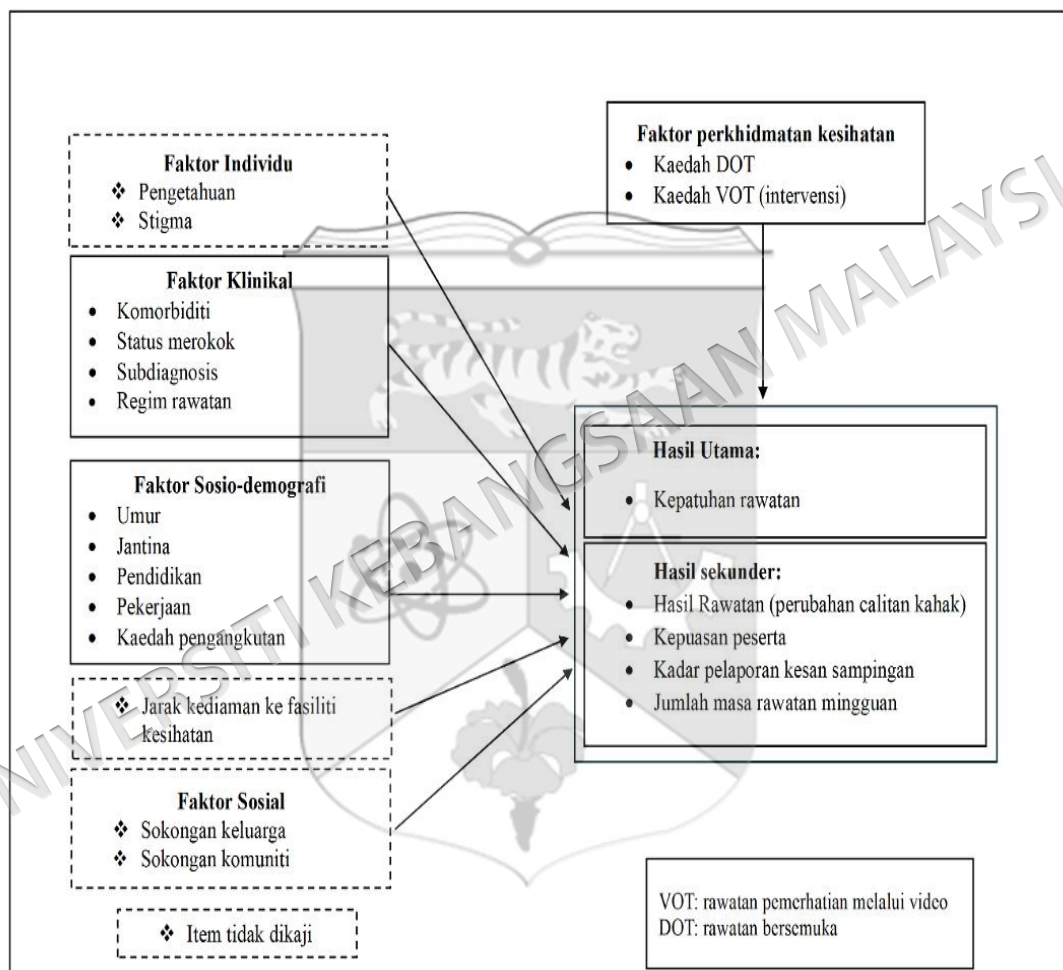
Salah satu masalah yang dihadapi oleh pesakit Tibi yang menjalani DOT adalah risiko stigma. Kajian yang dijalankan di Turkey mendapati dengan menggunakan kaedah rawatan VOT dapat mengurangkan stigma berbanding kaedah DOT (bersemuka) (Kara & Yalcin 2022). Namun demikian, dapatan kajian juga turut menyatakan halangan penggunaan VOT iaitu isu teknikal seperti sambungan internet yang perlahan, malfungsi telefon pintar (bateri tidak bercaj, video dan audio tidak berfungsi) dan kerosakan komputer serta perisian. Isu berkaitan dengan pesakit seperti pesakit lupa mengambil ubat, lupa temujanji, konflik jadual kerja atau sekolah atau pesakit diluar pandangan kamera semasa rakaman video. Salah guna telefon pintar seperti pesakit tidak dapat mengendalikan telefon pintar, rosak aksesori, dan kamera yang disekat/ dihalang. Terdapat juga isu melebihi penggunaan pelan data yang diperuntukkan (Chuck et al. 2016).

2.13 KERANGKA KONSEP KAJIAN

Dalam kajian ini, tahap kepatuhan rawatan yang rendah dalam kalangan pesakit Tibi paru-paru telah dikenal pasti sebagai permasalahan utama. Berdasarkan kajian literasi yang telah dilakukan, faktor sosiodemografi dan klinikal, di samping persepsi individu serta ciri perkhidmatan kesihatan, berpotensi mempengaruhi fenomena ketidakpatuhan rawatan.

Bagi menangani masalah ini, satu intervensi kesihatan digital iaitu VOT telah diperkenalkan dan dibandingkan dengan amalan biasa iaitu DOT dalam memastikan kepatuhan rawatan tuberkulosis. Keberkesanan VOT dinilai melalui pengukuran hasil utama dan hasil sekunder kajian. Dalam kajian ini, pemboleh ubah bersandar terdiri daripada tahap kepatuhan rawatan, penukaran calitan kahak, skor kepuasan peserta, kadar pelaporan kesan sampingan serta masa rawatan mingguan. Sementara itu, pemboleh ubah tidak bersandar merangkumi jenis intervensi yang diterima (DOT atau VOT), ciri-ciri sosiodemografi (umur, jantina, tahap pendidikan, status pekerjaan dan kaedah pengangkutan) serta ciri-ciri klinikal (komorbiditi, status merokok, subdiagnosis dan rejimen rawatan). Rajah 2.5 menunjukkan kerangka konsep yang digunakan dalam kajian ini.

Walau bagaimanapun, beberapa item dalam kerangka konsep tidak dikaji iaitu jarak kediaman, faktor sosial, pengetahuan pesakit, dan stigma. Item-item ini tidak dimasukkan kerana memerlukan kaedah pengukuran tambahan yang kompleks serta di luar skop kajian. Kajian ini mengekalkan fokus kepada penilaian keberkesanan intervensi VOT berbanding DOT berdasarkan pemboleh ubah klinikal, sosiodemografi dan penerimaan teknologi yang lebih mudah diukur, sejajar dengan keterbatasan sumber dan masa yang ada.



Rajah 2.6 Kerangka konsep kajian

2.14 KESIMPULAN

Kesimpulannya, berpandukan kepada kajian literasi yang telah dilakukan, maka beberapa faktor telah dikenalpasti mempunyai hubungan terhadap pembolehubah bersandar iaitu hasil kajian.

BAB III

KAEDAH KAJIAN

3.1 PENGENALAN

Bab ini menghuraikan secara terperinci kaedah penyelidikan yang digunakan bagi mencapai objektif kajian. Bab ini turut memperincikan reka bentuk kajian, lokasi pelaksanaan, populasi kajian, instrumen serta kaedah analisis yang digunakan dalam kajian ini. Bab ini diakhiri dengan rumusan mengenai metodologi penyelidikan yang telah dilaksanakan.

3.2 LOKASI KAJIAN

Kajian ini dijalankan di Klinik Tibi (Pesakit Luar) yang terletak di bawah rangkaian klinik kesihatan di Negeri Johor, Malaysia. Pemilihan Johor sebagai lokasi kajian adalah bersandarkan kepada pertimbangan strategik yang merangkumi aspek epidemiologi, sosiodemografi, dan kesiapsediaan infrastruktur kesihatan digital seperti yang diperincikan di bawah:

3.2.1 Beban Penyakit Tibi yang Tinggi

Dari sudut beban penyakit, Johor secara konsisten merekodkan bilangan kes Tibi antara yang tertinggi di Malaysia. Berdasarkan data Kementerian Kesihatan Malaysia, pada tahun 2024, Johor mencatatkan sebanyak 1,983 kes Tibi, menempatkan negeri ini di kedudukan keempat tertinggi di belakang Sabah (6,031 kes), Selangor (5,434 kes), dan Sarawak (3,293 kes) (KKM, 2024). Situasi ini menjadi lebih kritikal apabila Johor turut merekodkan peningkatan kes kematian akibat Tibi sebanyak 25%, iaitu melonjak daripada 174 kes pada tahun 2023 kepada 219 kes pada tahun 2024 (KKM, 2023).

Statistik yang signifikan ini meletakkan Johor di tangga keempat tertinggi bagi bilangan kematian Tibi di peringkat nasional, sekali gus menggambarkan keperluan mendesak terhadap pendekatan rawatan yang lebih efisien bagi mengurangkan keciciran rawatan.

3.2.2 Sosioekonomi dan Mobiliti Populasi

Johor mempunyai kadar urbanisasi yang pesat, iaitu mencecah lebih 77% berdasarkan data banci nasional, mobiliti pekerja rentas sempadan (Malaysia–Singapura) yang tinggi. (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2022) serta menempatkan koridor perindustrian yang besar (PLANMalaysia Negeri Johor, 2021). Justeru itu, pelaksanaan VOT di Johor berfungsi sebagai alternatif untuk meningkatkan akses perkhidmatan kesihatan, sekali gus meminimumkan risiko keciciran rawatan Tibi.

3.2.3 Kesiapsediaan Infrastruktur Digital dan Operasional

Dari aspek rangkaian digital, Johor memiliki infrastruktur yang amat kondusif untuk pelaksanaan VOT, dengan liputan rangkaian 4G/LTE mencapai 99.9% di kawasan berpenduduk dan akses teknologi 5G yang kini mencecah 84.1% (SKMM, 2024). Tahap penembusan internet yang tinggi ini meminimalkan isu teknikal atau kegagalan rangkaian semasa pemantauan rawatan dilakukan. Dari aspek operasional sistem kesihatan, Jabatan Kesihatan Negeri Johor telah meluaskan perkhidmatan VOT daripada projek rintis kepada fasa operasi di beberapa daerah (JKNJ 2024). Pengintegrasian kaedah VOT dan DOT di fasiliti kesihatan Negeri Johor telah mewujudkan satu sistem pemantauan kes yang lebih menyeluruh dan dinamik. Ciri operasional berkembar ini menjadikan Johor sebuah lokaliti yang ideal bagi menjalankan penilaian dan perbandingan intervensi secara objektif.

3.2.4 Pemilihan Fasiliti Kesihatan

Negeri Johor mempunyai sepuluh daerah, terletak di Selatan Semenanjung Malaysia, bersempadan dengan negeri Pahang di utara serta Melaka dan Negeri Sembilan di barat lautnya (Rajah 3.1). Johor merupakan negeri ketiga terbesar di Semenanjung Malaysia, yang mempunyai 101 klinik kesihatan di bawah pengurusan Pejabat Kesihatan Daerah

serta dua belas buah hospital awam yang memberi perkhidmatan kesihatan dan perubatan kepada populasi seramai 3.8 juta orang penduduk.



Rajah 3.1 Peta menunjukkan daerah di negeri Johor

Sumber: (Media Digital Johor 2024)

Pengurusan dan kawalan Tibi di setiap daerah diselaraskan oleh Pejabat Kesihatan Daerah merangkumi aktiviti pengesanan, rawatan, pencegahan dan penguatkuasaan undang-undang. Pengurusan klinikal rawatan Tibi di klinik kesihatan diketuai oleh Pakar Perubatan Keluarga, dibantu oleh pasukan perubatan dan kesihatan iaitu pegawai perubatan, pembantu pegawai perubatan, jururawat kesihatan, pegawai farmasi dan penolong pegawai kesihatan persekitaran. Semua klinik kesihatan di negeri Johor menyediakan perkhidmatan diagnosis dan memulakan rawatan Tibi, yang dikenali sebagai Pusat Rawatan 1 (PR1). Klinik PR1 ini dilengkapi dengan fasiliti seperti makmal untuk ujian mikroskopi smear AFB dan ruangan rawatan Tibi untuk DOT.

Sehingga tahun 2023, terdapat dua puluh lapan (28) buah klinik kesihatan turut menyediakan perkhidmatan rawatan VOT selain daripada kaedah konvensional iaitu DOT. Justeru itu, kajian ini telah dilaksanakan di kesemua dua puluh lapan (28) buah klinik kesihatan tersebut dan data diambil dan dianalisa seperti yang tersenarai dalam Jadual 3.1.

Jadual 3.1 Senarai klinik kesihatan yang melaksanakan kajian

Daerah	Klinik Kesihatan
Pejabat Kesihatan Daerah Johor Bahru	KK Sultan Ismail, KK Pasir Gudang, KK Mahmoodiah, KK Ulu Tiram, KK Taman Universiti, KK Majidee, KK Masai, KK Bukit Indah, KK Gelang Patah, KK Tampoi, KK Larkin, KK Kempas, KK Tebrau, KK Taman Sri Orkid
Pejabat Kesihatan Daerah Kulai	KK Kulai Besar
Pejabat Kesihatan Daerah Pontian	KK Pontian, KK Pekan Nenas, KK Benut
Pejabat Kesihatan Daerah Kluang	Klinik Dada Kluang
Pejabat Kesihatan Daerah Kota Tinggi	Klinik Dada Kota Tinggi
Pejabat Kesihatan Daerah Batu Pahat	KK Batu Pahat, KK Parit Raja
Pejabat Kesihatan Daerah Muar	KK Maharani, KK Bakri
Pejabat Kesihatan Daerah Tangkak	KK Sungai Mati, KK Payamas
Pejabat Kesihatan Daerah Segamat	KK Segamat, KK IOI

Sumber: Jabatan Kesihatan Negeri Johor (JKNJ 2024)

3.3 REKABENTUK KAJIAN

Kajian ini menggunakan rekabentuk eksperimen-kuasi bagi membandingkan keberkesanan intervensi VOT berbanding DOT. Walaupun rekabentuk percubaan kawalan rawak dianggap sebagai piawaian emas dalam menilai keberkesanan intervensi, reka bentuk eksperimen-kuasi ini dipilih sebagai pendekatan kajian keberkesanan atas faktor etika, logistik sistem penyampaian perkhidmatan, dan keperluan untuk menilai keberkesanan intervensi dalam konteks amalan klinikal sebenar (Axelrod & Hayward 2007; Barker et al. 2024; Harris et al. 2004; Isnawan 2022).

3.3.1 Faktor Etika

Mengikut Garis Panduan Amalan Klinikal Tuberkulosis (CPG) KKM, pemilihan jenis rawatan adalah tertakluk kepada autonomi klinikal pasukan perubatan berdasarkan penilaian klinikal dan risiko keciciran rawatan. Risiko ini merangkumi isu sosioekonomi, kekangan geografi, dan faktor pekerjaan bermobiliti tinggi (seperti kerja syif atau rentas sempadan ke Singapura). Di bawah amalan klinikal semasa, pesakit yang mempunyai risiko keciciran rawatan wajar ditawarkan kaedah VOT yang lebih fleksibel demi keselamatan mereka.

Sekiranya reka bentuk RCT digunakan, pesakit akan dibahagikan kepada kumpulan VOT atau DOT secara rawak tanpa mengambil kira latar belakang mereka. Dari sudut etika perubatan, pelaksanaan pendekatan tersebut menimbulkan pertimbangan etika kerana berpotensi meningkatkan risiko keciciran rawatan dalam kalangan pesakit dan menafikan mereka daripada menerima standard penjagaan yang sedia ada. Oleh itu, reka bentuk eksperimen-kuasi dipilih bagi memelihara prinsip etika dengan membenarkan pemilihan rawatan berasaskan keperluan logistik klinikal serta hak autonomi pesakit, bukannya atas cabutan rawak.

3.3.2 Logistik Sistem Penyampaian Perkhidmatan

Klinik Kesihatan di bawah Kementerian Kesihatan Malaysia beroperasi dalam persekitaran yang dinamik dengan beban kerja yang tinggi. Pelaksanaan RCT memerlukan protokol pengasingan yang sangat ketat di peringkat fasiliti. Keadaan ini memerlukan paramedik untuk mengendalikan pesakit secara rawak tulen dalam satu premis yang sama akan mengganggu aliran kerja rutin harian klinik dan meningkatkan beban pentadbiran.

Di dalam fasiliti yang sama, pesakit daripada kumpulan berbeza (VOT dan DOT) berkemungkinan besar akan berinteraksi antara satu sama lain di ruang menunggu. Komunikasi ini boleh mencetuskan percampuran di mana pesakit DOT mungkin akan menuntut untuk bertukar ke kaedah VOT setelah mengetahui kemudahannya, sekali gus merosakkan struktur rawak RCT. Eksperimen-kuasi

membolehkan pembahagian dilakukan mengikut kesediaan operasional fasiliti tanpa mengganggu logistik sedia ada.

3.3.3 Keperluan Menilai Keberkesanan dalam Konteks Amalan Klinikal Sebenar

Walaupun RCT dianggap piawaian emas untuk menilai efikasi, dapattannya sering kali mempunyai kesahan luaran yang rendah kerana situasi sebenar di klinik tidak seideal persekitaran RCT. Reka bentuk eksperimen-kuasi membolehkan penyelidik menilai keberkesanan VOT berbanding DOT dalam ekosistem sedia ada □ mengambil kira gangguan talian internet yang turun naik secara rawak, ragam tingkah laku tulen pesakit, dan kekangan masa sebenar kakitangan klinik.

3.3.4 Justifikasi Pemilihan Reka Bentuk Eksperimen-Kuasi Berdasarkan Prinsip RCT

1. Rawak (*Randomization*)

Prinsip rawak dalam RCT memerlukan setiap subjek mempunyai peluang yang sama rata untuk dimasukkan ke dalam kumpulan intervensi (VOT) atau kumpulan kawalan (DOT) bagi mengelakkan bias. Walau bagaimanapun, proses rawak tulen tidak dapat dilaksanakan dalam kajian ini atas sebab pertama iaitu kekangan kelayakan logistik digital. Pelaksanaan VOT memerlukan prasyarat teknikal seperti pemilikan telefon pintar dan akses internet yang stabil. Sekiranya perawakan dilakukan, terdapat risiko pesakit yang tidak mempunyai kemudahan ini terpilih ke dalam kumpulan VOT, sekali gus menafikan hak rawatan mereka dan merosakkan kualiti data.

Kedua adalah berkaitan isu etika dan kebajikan pesakit. Pengagihan pesakit secara rawak ke dalam kumpulan DOT tanpa mengambil kira faktor pekerjaan dan keupayaan menghadiri sesi pemantauan bersemuka adalah kurang sesuai kerana ia berpotensi meningkatkan halangan terhadap kepatuhan dan kesinambungan rawatan dalam kalangan pesakit tertentu. Oleh itu, pembahagian kumpulan dalam eksperimen-kuasi ini dilakukan secara tugas mengikut kriteria penilaian risiko keciciran rawatan pesakit (*non-random assignment*), bukannya rawakan tulen.

2. Kawalan (*Control*):

Di dalam sebuah RCT, kehadiran kumpulan kawalan adalah kritikal untuk membandingkan kesan intervensi baharu dengan kaedah sedia ada, di samping mengawal ancaman terhadap kesahan dalaman (*internal validity*). Walaupun kajian ini tidak menggunakan pengagihan rawak, prinsip kawalan tetap dilaksanakan melalui reka bentuk *Non-Equivalent Control Group Design*. Kumpulan kawalan dalam kajian ini terdiri daripada pesakit Tibi yang menerima rawatan DOT secara bersemuka di fasiliti yang sama atau setara. Pendekatan ini membolehkan prestasi intervensi VOT dinilai berbanding standard penjagaan semasa (DOT), sekali gus memberikan asas yang lebih kukuh untuk mentafsir perbezaan hasil kajian yang diperhatikan antara kedua-dua kumpulan.

3. Percubaan/intervensi (*Trial*):

Prinsip ketiga RCT melibatkan pelaksanaan *Trial* atau percubaan / intervensi yang dikawal rapi oleh penyelidik untuk menguji keberkesanan. Dalam konteks kajian ini, komponen *Trial* merujuk kepada pelaksanaan intervensi VOT. Dalam kajian ini, pihak penyelidik tidak mempunyai kawalan secara langsung terhadap prosedur atau protokol pelaksanaan VOT tersebut, memandangkan intervensi ini merupakan program kesihatan digital sedia ada yang dioperasikan oleh petugas kesihatan KKM dan JKNJ, bukannya kaedah baru yang dibangunkan sendiri oleh penyelidik. Intervensi yang dinilai adalah dalam persekitaran amalan sebenar tanpa mengganggu sistem penyampaian perkhidmatan sedia ada.

Penyelidik menyedari kajian ini berisiko mengalami bias pemilihan dan pengeliruan oleh indikasi, memandangkan peserta ditawarkan VOT atau DOT berdasarkan penilaian klinikal serta kesesuaian individu. Bagi mengurangkan bias ini, analisis multivariat dengan pelarasan pembolehubah sosiodemografi dan faktor klinikal dilakukan mengikut literatur epidemiologi.

3.4 TEMPOH KAJIAN

Kajian ini telah dijalankan selepas mendapat kelulusan saintifik dan etika kajian daripada Jawatankuasa Etika & Penyelidikan Perubatan (KKM) dan UKM iaitu bermula dari bulan Oktober 2023 sehingga Jun 2025. Antara Oktober 2023 sehingga Julai 2024, pengambilan peserta telah direkrut melibatkan kedua-dua kumpulan intervensi VOT dan kumpulan kawalan DOT. Proses pengumpulan data telah selesai sehingga bulan Disember 2024.

3.5 KAEDAH PENSAMPELAN

Populasi sasaran bagi kajian ini adalah semua pesakit Tibi yang berumur 18 tahun atau lebih di negeri Johor. Manakala populasi sampel adalah semua pesakit baru aktif Tibi paru-paru yang berumur 18 tahun atau lebih dan menerima rawatan Tibi di klinik kesihatan di bawah penyelarasan Pejabat Kesihatan Daerah di negeri Johor. Kerangka persampelan kajian ini menggunakan senarai nama pesakit baru aktif Tibi paru-paru yang berumur 18 tahun atau lebih dan menerima rawatan VOT dan rawatan DOT di 28 buah klinik kesihatan terpilih di negeri Johor. Unit pensampelan ialah pesakit baru aktif Tibi paru-paru yang menerima rawatan Tibi di 28 klinik kesihatan terpilih yang memenuhi kriteria kemasukan dan penolakan.

Proses pemilihan lokasi kajian dan peserta dilakukan melalui dua peringkat yang berbeza, iaitu pemilihan fasiliti kesihatan dan pemilihan peserta. Kedua-dua proses ini tidak melibatkan pensampelan secara rawak, tetapi dilakukan secara bertujuan berdasarkan kriteria kelayakan operasional dan ciri populasi kajian. Penggunaan kriteria operasional ini memberikan impak yang signifikan terhadap hasil kajian, di mana ia memastikan data yang dikumpul mencerminkan realiti pelaksanaan perkhidmatan di lapangan berbanding keadaan eksperimen yang terkawal ketat.

Peringkat pertama melibatkan pemilihan lokasi kajian di mana semua dua puluh lapan (28) buah klinik kesihatan yang menyediakan perkhidmatan DOT dan VOT dimasukkan secara menyeluruh. Pendekatan ini adalah bertujuan bagi memastikan semua klinik kesihatan yang dikoordinasi oleh Pejabat Kesihatan Daerah di negeri Johor

yang melaksanakan perkhidmatan tersebut dimasukkan ke dalam rangka pensampelan. Dari aspek impak hasil kajian, pemilihan menyeluruh ini meningkatkan kesahan luaran bagi negeri Johor, memandangkan dapatan kajian akan merangkumi kepelbagaian demografi dan geografi yang mewakili beban kes tahunan di negeri ini. Ini penting untuk mendapatkan gambaran menyeluruh terhadap populasi pesakit Tibi paru-paru yang menerima rawatan di negeri Johor.

Peringkat kedua pula melibatkan pemilihan peserta kajian. Semua pesakit baru aktif Tibi paru-paru yang didiagnosis dan memulakan rawatan antara Oktober 2023 hingga Julai 2024, serta memenuhi kriteria kemasukan dan penolakan, dipilih sebagai sampel kajian secara berturutan. Senarai pesakit diperolehi daripada pendaftaran kes Tibi klinik melalui Registri Tibi Kebangsaan (NTBR). Seterusnya sampel kajian diambil daripada senarai ini secara berturutan mengikut urutan pendaftaran mereka di klinik tanpa melakukan pemilihan secara rawak. Kaedah pensampelan berturutan dipilih atas dasar keperluan praktikal untuk memenuhi jumlah saiz sampel minima. Berdasarkan data kes tahun 2022, jumlah kes baru aktif Tibi paru-paru yang dimulakan rawatan di dua puluh lapan (28) buah klinik kesihatan terlibat adalah sebanyak 467 kes. Oleh kerana bilangan pesakit yang disahkan menerima rawatan sepanjang tempoh pelaksanaan kajian adalah terhad, kaedah pensampelan kebarangkalian (seperti rawak mudah) sukar dilaksanakan dan dikhuatiri tidak dapat mencapai saiz sampel minimum yang diperlukan.

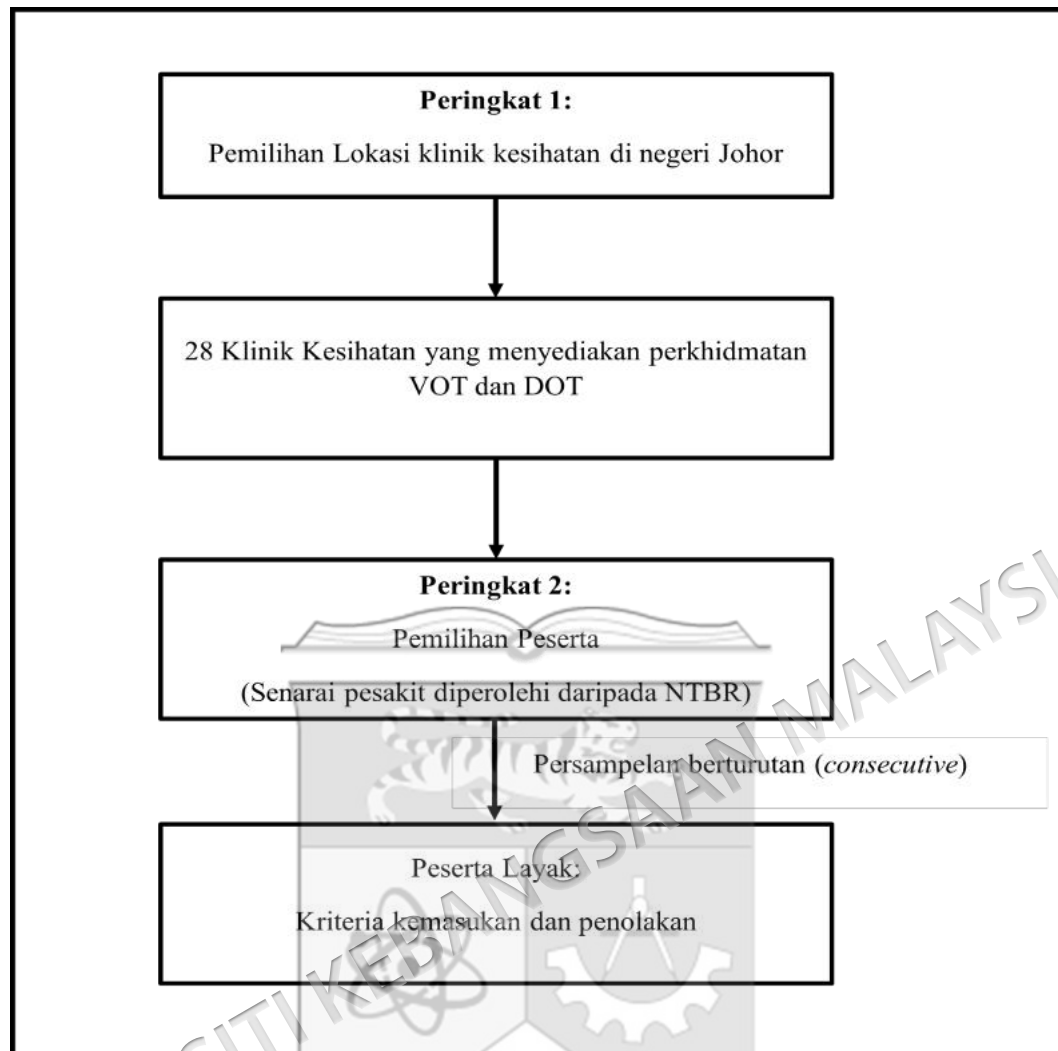
Berdasarkan pengiraan awal (yang telah mengambil kira anggaran kadar kecaciran dan *design effect*), saiz sampel minimum yang diperlukan untuk mencapai kuasa statistik kajian ialah seramai 238 orang peserta. Walau bagaimanapun, bagi memastikan kualiti analisis inferensi, sebarang kemasukan sampel yang melangkaui sasaran minimum tersebut dikawal secara metodologi bagi mengimbangi dua ralat pengujian hipotesis berikut:

Ralat Jenis I (*Type 1 Error*): Berlaku apabila analisis statistik secara salah menolak Hipotesis Nul, iaitu menyimpulkan terdapat perbezaan keberkesanan yang signifikan antara VOT dan DOT padahal hakikatnya kedua-duanya adalah sama (*false positive*). Pengambilan sampel yang melangkaui sasaran secara ekstrem amat dielakkan

kerana ia boleh mengecilkan ralat piawai (*standard error*), sekali gus menjadikan ujian statistik terlampau sensitif sehingga mengesan perbezaan klinikal yang terlalu kecil sebagai signifikan secara statistik. Oleh itu, rekrutmen dihadkan secara tegas mengikut fasa dan kuota bagi mengelakkan ralat ini.

Ralat Jenis II (*Type 2 Error*): Berlaku apabila analisis statistik gagal mengesan perbezaan atau kesan intervensi yang benar-benar wujud (*false negative*). Bagi melindungi kajian daripada Ralat Jenis II akibat kekurangan sampel, rekrutmen dibenarkan melebihi sasaran minimum 238 peserta sebagai penampakan statistik (*statistical cushion*) untuk menampung risiko kes data hilang, kecaciran kes, atau kesan daripada eksklusi retrospektif (seperti kes Tibi rintangan ubat) sepanjang dua bulan susulan. Peningkatan terkawal ini juga penting bagi menyediakan kestabilan model semasa analisis multivariat.

Walaupun kaedah bukan kebarangkalian ini mempunyai limitasi dalam aspek generalisasi melangkaui populasi kajian, namun penggunaan persampelan berturutan berdasarkan ciri populasi yang spesifik (Tibi paru-paru) memberikan impak positif dalam memaksimumkan kadar pengambilan peserta dalam kekangan epidemiologi yang dihadapi. Fokus kepada ciri populasi Tibi paru-paru adalah kritikal memandangkan kumpulan ini mewakili 81.1% daripada keseluruhan beban penyakit di Johor dan mempunyai kebolehjangkitan yang tinggi melalui transmisi udara. Dengan mengambil semua kes yang layak dalam tempoh ditetapkan, bias pemilihan dapat dikurangkan dan kuasa statistik kajian dapat diperkukuhkan untuk membolehkan perbandingan yang bermakna antara keberkesanan VOT dan DOT dibuat.



Rajah 3.2 Kaedah pensampelan

3.6 KRITERIA KEMASUKAN

- a) Berumur 18 tahun atau lebih
- b) Disahkan kes baru aktif Tibi paru-paru iaitu Tibi paru-paru calitan kahak positif atau Tibi paru-paru calitan kahak negatif (diagnosis melalui klinikal, penemuan Xray dada dan sputum *Xpert Ultra* / kultur *mycobacterial*)
- c) Telah menjalani sekurang-kurangnya dua minggu tempoh rawatan Tibi di klinik kesihatan dan tidak melebihi empat minggu fasa intensif

1) Had Minimum tempoh rawatan sebelum rekrutmen:

Tempoh rawatan telah dimulakan bagi tempoh sekurang-kurangnya selama dua minggu. Tempoh ini berfungsi sebagai fasa penstabilan klinikal serta fasa induksi bagi memastikan pesakit telah menerima sesi pendidikan kesihatan dan kaunseling asas yang mencukupi (merangkumi aspek kepatuhan, pengurusan kesan sampingan, serta tatacara operasi kaedah DOT dan VOT). Ini adalah selaras dengan pemantauan mengikut Garis Panduan Amalan Klinikal Tuberkulosis (KKM 2021). dan garis panduan pelaksanaan *video observed treatment* (VOT) bagi pesakit tuberkulosis di fasiliti Kementerian Kesihatan Malaysia 2023 (KKM 2023). Tempoh ini juga membantu anggota kesihatan mengenalpasti sebarang masalah yang dihadapi oleh pesakit serta menilai risiko keciciran rawatan dan kesesuaian pengagihan intervensi samaada VOT atau DOT.

2) Had Maksimum Tempoh Rawatan sebelum rekrutmen:

Tempoh rawatan awal yang telah dilalui tidak melebihi had maksimum 4 minggu rawatan fasa intensif. Penetapan had maksimum ini memastikan subjek masih berada dalam separuh pertama fasa intensif (rejimen EHRZ) bagi membolehkan pemantauan corak kepatuhan baki fasa intensif dilakukan secara homogen sebelum melangkah ke fasa lanjutan.

- d) Boleh berkomunikasi dalam Bahasa Malaysia atau Inggeris
- e) Bersetuju menyertai kajian ini

3.7 KRITERIA PENOLAKAN

- a) Pesakit Tibi ibu hamil

Ibu hamil dikeluarkan daripada kriteria pensampelan kerana mereka adalah populasi rentan (*vulnerable population*) yang memerlukan pemantauan fizikal bersemuka yang

ketat di bawah penjagaan antenatal berisiko tinggi. Selain itu, gejala fisiologi kehamilan seperti *hyperemesis gravidarum* (muntah melampau) boleh menjejaskan penyerapan ubat serta mengelirukan penilaian kesan sampingan ubat yang serius seperti hepatotoksik.

b) Pesakit Tibi rintangan ubat Tibi

Status rintangan ubat ditentukan berpandukan protokol diagnostik standard KKM, sama ada dikesan pada peringkat awal diagnosis melalui ujian molekular pantas (GeneXpert MTB/RIF), atau dikesan kemudian secara retrospektif melalui keputusan ujian kultur dan sensitiviti ubat (*Culture & Sensitivity, C&S*). Saringan pada jangka masa awal rawatan dilakukan secara molekul pantas melalui ujian GeneXpert MTB/RIF ke atas pesakit berisiko tinggi menggunakan sampel kahak awal mereka pada awal diagnosis. Ujian ini mampu mengesan rintangan terhadap ubat Rifampicin dalam tempoh dua jam, membolehkan mereka ditolak daripada kajian ini sebelum intervensi DOT/VOT standard bermula. Sementara itu, bagi kes yang disahkan mengalami rintangan ubat melalui ujian kultur dan sensitiviti, lazimnya keputusan diperoleh dalam tempoh enam hingga lapan minggu rawatan, dikeluarkan secara retrospektif daripada analisis akhir bagi mengekalkan kehomogenan sampel kes Tibi sensitif ubat.

c) Pesakit Tibi menerima rawatan suntikan

d) Mengalami kesan sampingan ubat yang memerlukan pemerhatian secara terus atau dipantau di hospital

e) Pesakit terlantar atau kurang upaya yang memerlukan bantuan ahli keluarga untuk memberi ubat Tibi

3.8 PENGIRAAN SAIZ SAMPEL

Pengiraan saiz sampel adalah berdasarkan kajian terdahulu (Guo et al. 2020a, 2020b; Story et al. 2019) dengan mengambil kira perbandingan dua perkadaran (Formula 3.1) (Fleiss 1981) dan perbandingan dua min (Formula 3.2 dan 3.3) (Bernard Rosner 2015).

$$n_1 = \frac{[Z_{\alpha/2} \sqrt{(r+1) \bar{p}\bar{q}} + Z_{1-\beta} \sqrt{rp_1q_1 + p_2q_2}]^2}{r(p_1 - p_2)^2} \quad \dots(3.1)$$

$$n_2 = rn_1$$

di mana,

n_1 = bilangan yang terdedah

n_2 = bilangan yang tidak terdedah

p_1 = perkadaran hasil kajian bagi populasi terdedah atau intervensi

p_2 = perkadaran hasil kajian bagi populasi tidak terdedah atau kawalan

r = nisbah kumpulan tidak terdedah (kawalan) kepada kumpulan terdedah (intervensi)

$\bar{p}$ = $(p_1 + rp_2)/(r+1)$

$\bar{q}$ = $1 - \bar{p}$

$Z_{\alpha/2}$ = Bagi aras keertian 5% adalah 1.960

$Z_{1-\beta}$ = Bagi kuasa 80% adalah 0.842

α = Aras keertian “Signifikan” = 5%,

$1-\beta$ = kuasa “power” = 80%

$$n_1 = \frac{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2/K)(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2}{\Delta^2} \quad \dots(3.2)$$

$$n_2 = \frac{(K * \sigma_1^2 + \sigma_2^2)(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2}{\Delta^2} \quad \dots(3.3)$$

Notasi bagi formula adalah:

n_1 = saiz sampel kumpulan 1

n_2 = saiz sampel kumpulan 2

σ_1 = sisihan piawai kumpulan 1

σ_2 = sisihan piawai kumpulan 2

Δ = perbezaan dalam min kumpulan

K = nisbah n_2/n_1

$Z_{1-\alpha} / 2$ = Bagi aras keertian 5% adalah 1.960

$Z_{1-\beta}$ = Bagi kuasa 80% adalah 0.842

Memandangkan sampel kajian ini melibatkan dua puluh lapan (28) buah klinik kesihatan, maka kesan rekabentuk (*design effect*) turut dimasukkan dalam pengiraan sampel ini. Penggunaan *design effect* adalah perlu kerana pesakit di bawah penyeliaan klinik yang sama cenderung mempunyai ciri yang serupa, yang mana boleh menyebabkan ralat piawai terkurang anggar jika tidak dilaraskan.

Nilai *design effect* sebanyak 3.8 dikira menggunakan formula dengan mengambil kira bilangan individu per kluster sebanyak 15 (anggaran purata daripada jumlah tahunan kes Tibi tahun 2022), manakala nilai *intra class correlation* (ICC) diperoleh daripada kajian Kumwihar 2022a iaitu 0.2. Nilai *design effect* 3.8 ini memberikan anggaran konservatif bagi mengambil kira variasi amalan klinikal dan beban kes yang berbeza di antara klinik-klinik di negeri Johor. Pemilihan nilai ini adalah selaras dengan cadangan kajian epidemiologi Tibi terdahulu bagi memastikan kajian mempunyai kuasa statistik yang mencukupi untuk mengesan perbezaan keberkesanan antara kumpulan VOT dan DOT dalam persekitaran lapangan yang sebenar (Kumwihar, Chongsuvivatwong & Prappre 2022a).

Formula *design effect* $D = 1 + (m - 1) \rho$ (Kish 1965).

di mana,

m = bilangan individu perkluster = 15

ρ = *intra class correlation* (ICC) = 0.2 (Kumwihar, Chongsuvivatwong & Prappre 2022a)

Berdasarkan perbandingan pengiraan saiz sampel mengikut hasil kajian dalam Jadual 3.2, saiz sampel yang paling besar didapati daripada hasil utama kajian iaitu kepatuhan rawatan. Saiz sampel asas (tanpa pelarasan) yang diperlukan untuk hasil utama (kepatuhan rawatan) ialah 25 peserta bagi setiap kumpulan (kuasa kajian 80%,

aras keertian 5%). Kesan rekabentuk (*Design Effect*, $D = 3.8$) turut dimasukkan dalam pengiraan sampel ini, menjadikan saiz sampel minimum yang diperlukan ialah 95 orang peserta setiap kumpulan. Setelah mengambil kira kadar keciciran sebanyak 20% (Kumwihar, Chongsuvivatwong & Prappre 2022a), saiz sampel yang diperlukan meningkat kepada 119 orang bagi setiap kumpulan menjadikan jumlah akhir 238 orang peserta.

Jadual 3.2 Perbandingan saiz sampel mengikut hasil kajian

Hasil kajian	Nilai p1	Nilai p2	r	Saiz sampel setiap kumpulan beserta pelarasan DE	Saiz sampel setiap kumpulan + 20% keciciran	Rujukan
Kepatuhan rawatan	0.70	0.31	1	$25 \times 3.8 = 95$	119	Story et al. 2019
Skor kepuasan	0.81	0.41	1	$22 \times 3.8 = 84$	105	Guo et al. 2020b
Tempoh masa rawatan	16.5 (± 12.1) ^a	44.1 (± 32.7) ^b	1	$10 \times 3.8 = 38$	48	Guo et al. 2020a

p1: Perkadaran hasil kajian bagi populasi terdedah atau intervensi

p2: Perkadaran hasil kajian bagi populasi tidak terdedah atau kawalan

r : Nisbah kumpulan tidak terdedah (kawalan) kepada kumpulan terdedah (intervensi)

a : Min dan sisihan piawai hasil kajian bagi populasi terdedah atau intervensi

b : Min dan sisihan piawai hasil kajian bagi populasi tidak terdedah atau kawalan

3.9 PEMBAHAGIAN INTERVENSI

Kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi-eksperimental dengan dua kumpulan tidak setara (VOT dan DOT). Bagi memelihara kecekapan analisis, reka bentuk kajian ini menetapkan sasaran pengagihan peserta secara seimbang antara kumpulan intervensi VOT dan kumpulan kawalan - DOT berdasarkan nisbah alokasi 1:1. Dari sudut biostatistik, penetapan nisbah seimbang 1:1 ini dipilih secara proaktif bagi memaksimumkan kuasa statistik kajian untuk mengesan perbezaan kesan intervensi.

Memandangkan pengambilan sampel dijalankan merentasi dua puluh lapan buah klinik kesihatan yang mempunyai kepadatan pesakit yang berbeza, satu Protokol

Pemantauan Rekrutmen Berpusat (*Centralized Recruitment Monitoring Protocol*) telah digariskan dan dilaksanakan bagi memastikan sasaran alokasi seimbang 1:1 ini dapat dicapai secara sistematik. Penyelidik mewujudkan satu sistem pangkalan data log utama digital bagi menjejaki kemasukan dan pergerakan peserta di kesemua dua puluh lapan buah klinik kesihatan. Maklumat pendaftaran kes baharu daripada Registri Tibi Kebangsaan (NTBR) dan status kriteria kelayakan operasional pesakit (seperti pemilikan telefon pintar dan kestabilan akses internet) disemak dan dikemas kini ke dalam log utama ini secara mingguan melalui koordinasi bersama penyelidik dan paramedik pasukan Tibi. Melalui log utama berpusat, penyelidik memantau baki keperluan sampel bagi setiap kumpulan secara dinamik; memastikan kedua-dua kumpulan mencapai jumlah pengambilan seimbang yang sama rata sebelum pengumpulan data ditutup sepenuhnya pada Julai 2024.

Pengagihan peserta kepada kumpulan intervensi dilakukan oleh pasukan Tibi di klinik kesihatan, diketuai oleh Pakar Perubatan Keluarga atau pegawai perubatan yang menyelaraskan pengurusan rawatan Tibi, selaras dengan amalan klinikal sedia ada dan garis panduan Kementerian Kesihatan Malaysia. Oleh itu, pengagihan kumpulan intervensi adalah bukan secara pengagihan rawak, sebaliknya ditentukan berdasarkan keperluan klinikal dan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan melalui kriteria kemasukan dan penolakan kajian.

Kriteria kelayakan bagi intervensi VOT adalah pesakit Tibi yang mempunyai telefon pintar, berkeupayaan menggunakan teknologi asas untuk penghantaran video, pesakit yang menghadapi kesukaran menghadiri pemantauan rawatan secara bersemuka secara konsisten, termasuk mereka yang tinggal jauh dari fasiliti kesihatan, mempunyai kekangan pengangkutan dan komitmen pekerjaan yang tinggi. Pengagihan bukan rawak ini memberikan impak terhadap hasil kajian di mana terdapat risiko bias pemilihan disebabkan oleh perbezaan ciri-ciri asas antara kumpulan VOT dan DOT. Pendekatan ini mencerminkan realiti pengurusan kes di lapangan yang mengutamakan keperluan pesakit, terutamanya kumpulan berisiko tinggi di Johor.

Dari aspek metodologi, kesan pengagihan bukan rawak ini tidak dapat dikawal sepenuhnya melalui analisis statistik sahaja. Namun, bagi meminimumkan bias

tersebut, analisis multivariate seperti regresi Poisson (untuk hasil binari) dan ANCOVA (untuk skor kepuasan) telah digunakan. Penggunaan ANCOVA secara khusus membolehkan pelarasan kovariat dilakukan bagi mengawal faktor pembaur sedia ada, sekali gus memberikan anggaran kesan intervensi yang lebih tepat walaupun terdapat ketidaksetaraan awal antara kedua-dua kumpulan.

Pelaksanaan pemadanan (*matching*) antara kumpulan intervensi dan kawalan tidak dapat dilaksanakan berikutan bilangan pesakit Tibi yang terhad sepanjang tempoh kajian, yang berpotensi menjejaskan kuasa statistik sekiranya pemadanan dilaksanakan. Dari aspek pembutaan (*blinding*) kajian intervensi ini, adalah sukar untuk melaksanakan pembutaan sepenuhnya terhadap peserta, anggota kesihatan dan penyelidik. Ini adalah kerana terdapat perbezaan tatacara yang ketara antara kaedah VOT dan DOT menjadikannya mustahil untuk menyembunyikan status intervensi daripada pesakit, anggota kesihatan, mahupun penyelidik sendiri.

Pembutaan terhadap peserta dan anggota kesihatan adalah tidak dapat dilakukan kerana kumpulan VOT memerlukan pesakit merakam video penelanan ubat di rumah dan kakitangan menyemaknya secara digital, manakala kumpulan DOT memerlukan kehadiran fizikal pesakit di fasiliti kesihatan untuk pemantauan bersemuka. Begitu juga pembutaan terhadap penyelidik utama yang bertindak sebagai penganalisis data dalam kajian ini tidak dapat dilakukan kerana proses pengumpulan data melibatkan pemantauan pengagihan kumpulan intervensi dan pengekstrakan data dari sistem NTBR dibuat oleh penyelidik sendiri. Walau bagaimanapun, bagi meminimumkan risiko bias penilaian, kajian ini bergantung sepenuhnya kepada hasil klinikal yang objektif, iaitu status penukaran calitan kahak yang disahkan secara bebas oleh pihak makmal di dalam pangkalan data NTBR.

3.10 PEMBOLEHUBAH KAJIAN

a. Pembolehubah Bersandar

Pembolehubah bersandar dalam kajian ini dibahagikan kepada hasil kajian primer dan hasil kajian sekunder sepertimana disenaraikan dalam Jadual 3.3

Jadual 3.3 Hasil kajian primer dan sekunder

Hasil kajian	Pembolehubah bersandar	Penglibatan peserta	Titik masa pengukuran
Primer	Kepatuhan rawatan	Semua peserta dalam kumpulan VOT dan DOT	T1 (bulan kedua)
Sekunder	Hasil rawatan: Penukaran calitan kahak	Peserta Tibi paru-paru calitan kahak positif	T1 (bulan kedua)
	Kepuasan peserta	Semua peserta dalam kumpulan VOT dan DOT	T0 (Permulaan kajian) T1 (bulan kedua)
	Pelaporan kesan sampingan	Semua peserta dalam kumpulan VOT dan DOT	T1 (bulan kedua)
	Jumlah masa rawatan	Semua peserta dalam kumpulan VOT dan DOT	T1 (bulan kedua)

b. Pembolehubah Tidak Bersandar

Pembolehubah tidak bersandar dalam kajian ini dibahagikan kepada tiga kategori:

1. Jenis intervensi (VOT atau DOT)
2. Sosiodemografi (umur, jantina, tahap pendidikan, pekerjaan, kaedah pengangkutan)
3. Status kesihatan dan klinikal (komorbiditi, merokok, subdiagnosis, regimen rawatan)

3.11 DEFINISI OPERASI PEMBOLEHUBAH KAJIAN

3.11.1 Pembolehubah bersandar

i. Kepatuhan rawatan (hasil primer)

Kepatuhan rawatan didefinisikan sebagai perkadaran sesi rawatan VOT/DOT yang dilakukan berbanding sesi rawatan yang dijadualkan dalam tempoh dua bulan selepas pengambilan dalam kajian. Satu sesi pemerhatian rawatan ditakrifkan sebagai satu dos ubat anti-Tibi yang diambil dan disahkan melalui pemerhatian secara langsung (DOT)

atau rakaman video (VOT). Bagi tempoh dua bulan kajian, total VOT/DOT yang dijadualkan bersamaan 60 sesi iaitu 60 dos ubat Tibi yang perlu diambil. Pengiraan kepatuhan rawatan adalah seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kepatuhan rawatan (\%)} &= \frac{\text{jumlah bilangan sesi VOT/DOT yang berjaya diselesaikan} \times 100}{\text{jumlah bilangan sesi VOT/DOT yang dijadualkan dalam tempoh dua bulan}} \\ &= \frac{\text{jumlah bilangan sesi VOT/DOT yang berjaya diselesaikan}}{60} \times 100 \end{aligned}$$

Tahap kepatuhan rawatan dilaporkan sebagai data kategorikal (nominal) iaitu ☐ a ☐ e r u peserta yang menamatkan 80% atau lebih sesi rawatan VOT/DOT yang dijadual a t a u ☐ i ☐ a k ☐ peserta yang menamatkan kurang 80% sesi rawatan VOT/DOT. Nilai ambang ini adalah selari dengan garis panduan amalan klinikal Tibi Malaysia (MOH 2021b), yang menetapkan rawatan sebagai mencukupi sekiranya pesakit menerima sekurang-kurangnya 80% daripada jumlah dos yang dirancang telah diambil dalam fasa rawatan awal, tertakluk kepada status calitan kahak awal.

ii. Hasil rawatan Tibi: penukaran calitan kahak (hasil sekunder)

Hasil rawatan awal dalam kajian ini dinilai berdasarkan status penukaran calitan kahak pada akhir bulan kedua rawatan, yang menandakan tamatnya fasa intensif. Titik masa ini dipilih sebagai indikator klinikal utama kerana ia bertindak sebagai penanda pengganti (*surrogate endpoint*) yang sah untuk mengukur kadar penurunan kebolehjangkitan pesakit di dalam komuniti. Pemilihan kriteria dan garis masa ini adalah patuh dan berpandukan Garis Panduan Amalan Klinikal (CPG) Pengurusan Tibi (Ministry of Health Malaysia 2021b).

Data diukur secara kategorikal (nominal) dan dikelaskan kepada dua kumpulan iaitu ☐ erjaya ☐ (Converted): calitan kahak bertukar dari positif ke negatif dan ☐ agal ☐ (non-converted): calitan kahak kekal positif selepas 2 bulan.

iii. Skor kepuasan terhadap perkhidmatan kesihatan (hasil sekunder)

Kepuasan pesakit didefinisikan secara operasional sebagai persepsi individu terhadap kualiti perkhidmatan rawatan Tibi yang diterima. Tahap kepuasan ini diukur dengan menggunakan instrumen *Patient Satisfaction Questionnaire Short Form (PSQ-18)* versi Bahasa Malaysia yang telah divalidasi (Skala Kepuasan Pesakit Versi Pendek (PSQ-18)) (Ganasegeran et al. 2015). Instrumen ini menilai tujuh subskala utama: kepuasan umum, kualiti teknikal, hubungan interpersonal, komunikasi, aspek kewangan, masa yang diluangkan bersama doktor, serta akses dan kemudahan. Data dilaporkan dalam bentuk skor min dan sisihan piawai bagi setiap subskala dan skor keseluruhan, di mana skor yang lebih tinggi menunjukkan tahap kepuasan yang lebih tinggi.

iv. Kadar Pelaporan kesan sampingan (hasil sekunder)

Kadar pelaporan kesan sampingan ubat merujuk kepada tingkah laku proaktif pesakit dalam memaklumkan sebarang gejala tidak diingini sepanjang tempoh rawatan kepada anggota kesihatan. Fokus utama bukan sahaja pada kewujudan kesan sampingan tersebut, tetapi pada tindakan melaporkannya melalui medium pemantauan yang ditetapkan sama ada VOT atau DOT. Pelaporan kesan sampingan dilaporkan sebagai data kategorikal (nominal) iaitu merujuk kepada pesakit ada melakukan pelaporan kesan sampingan (sama ada melalui video bagi VOT atau secara lisan bagi DOT) atau tidak melakukan laporan kesan sampingan kepada anggota kesihatan. Kadar pelaporan kesan sampingan dibuat oleh pesakit sepanjang tempoh kajian.

Dalam konteks kajian ini, pelaporan kesan sampingan 'Ada' dikategorikan sebagai baik dari sudut pandang penilaian sistem kesihatan digital. Oleh itu, kadar pelaporan ('Ada') yang lebih tinggi dalam sesuatu kumpulan dinilai sebagai indikator kecekapan dan sensitiviti sistem pemantauan kesan sampingan ubat. Sebagai contoh, platform VOT yang lebih fleksibel memudahkan pesakit untuk berkomunikasi secara proaktif mengenai isu penggunaan ubat dari rumah, sekali gus mengurangkan isu keciciran laporan (under-reporting) yang sering berlaku dalam sistem DOT konvensional akibat kekangan logistik harian. Selain itu, pengumpulan data mengenai profil jenis gejala (seperti loya, ruam kulit, dan sakit sendi) serta bilangan (kekerapan)

peserta yang mengalaminya sepanjang tempoh dua bulan kajian turut dijalankan. Data dianalisis secara deskriptif iaitu kekerapan taburan peserta mengikut jenis gejala kesan sampingan ubat Tibi.

v. Jumlah masa rawatan mingguan (hasil sekunder)

Jumlah masa rawatan mingguan merujuk kepada anggaran jumlah masa (dalam minit) yang diperuntukkan oleh pesakit untuk melengkapkan prosedur rawatan Tibi dalam tempoh seminggu. Bagi kumpulan DOT, ia merangkumi masa perjalanan, masa menunggu dan masa penyeliaan ubat di klinik. Bagi kumpulan VOT pula, ia merangkumi masa penyediaan, rakaman, muat naik video serta masa perjalanan untuk pengambilan ubat susulan. Data ini diperolehi melalui laporan sendiri pesakit dalam borang soalselidik. Data masa rawatan ini dilaporkan sebagai data berterusan (minit) dalam bentuk min dan sisihan piawai.

Pengiraan jumlah masa rawatan dalam tempoh seminggu:

a) Jumlah masa rawatan dalam seminggu bagi kumpulan DOT:

Pesakit hadir ke klinik setiap hari (7 kali seminggu).

$$= [(Masa DOT termasuk masa menunggu) + (Jumlah masa perjalanan pergi dan balik)] \times 7$$

b) Jumlah masa rawatan dalam seminggu bagi kumpulan VOT:

Pesakit VOT biasanya tidak pergi ke klinik setiap hari, tetapi mereka tetap perlu pergi ke klinik untuk mengambil bekalan ubat (biasanya seminggu sekali).

$$= [(Masa VOT (rakam + muatnaik video) \times 7) + (Jumlah masa perjalanan pergi dan balik)]$$

Jadual 3.4 Definisi Operasi Pembolehubah bersandar

Pembolehubah	Definisi operasi	Label
Hasil primer: Kepatuhan Rawatan	Perkadaran sesi VOT/DOT yang dijalankan berbanding jumlah sesi yang dijadualkan dalam tempoh 2 bulan selepas pengambilan pesakit dalam kajian. Ya merujuk kepada 80% atau lebih sesi VOT/DOT. Tidak merujuk kepada kurang 80% sesi VOT/DOT	Ya ($\geq 80\%$) Tidak ($<80\%$)
Hasil sekunder:		
▪ Hasil rawatan-penukaran calitan kahak	Penukaran calitan kahak pada permulaan rawatan kepada calitan kahak selepas dua bulan rawatan. Berjaya merujuk kepada penukaran calitan kahak positif ke negatif. Gagal merujuk kepada calitan kahak positif kekal positif	Berjaya (Positif ke negatif) Gagal (Positif kekal positif)
▪ Skor Kepuasan perkhidmatan kesihatan	Tahap persepsi dan kepuasan individu terhadap kualiti perkhidmatan rawatan Tibi yang diterima. Tahap kepuasan diukur menggunakan borang soalselidik PSQ-18 versi Bahasa Malaysia. Skor kepuasan ini diukur semasa pengambilan peserta (pra intervensi) dan selepas 2 bulan (pasca intervensi)	Data berterusan Skor Min dan sisihan piawai
▪ Pelaporan kesan sampingan	Tindakan proaktif peserta memaklumkan sebarang gejala tidak diingini yang dialami melalui medium pemantauan (VOT/DOT) sepanjang tempoh kajian. Dilaporkan sebagai Ada melapor kesan sampingan atau Tiada melapor kesan sampingan	Ada melapor kesan sampingan Tiada melapor kesan sampingan
▪ Jumlah masa rawatan mingguan	Anggaran jumlah masa (dalam minit) yang diperuntukkan oleh pesakit untuk melengkapkan prosedur rawatan Tibi dalam tempoh seminggu. Jumlah masa rawatan ini merangkumi masa yang digunakan untuk merakam dan memuatnaik video, masa menunggu dan masa penyeliaan rawatan DOT, masa perjalanan pergi dan balik ke klinik kesihatan	Data berterusan Masa dalam minit: Min dan sisihan piawai

3.11.2 Pembolehubah tidak Bersandar

i. Jenis intervensi

VOT merujuk kepada kaedah pemantauan rawatan Tibi yang diberikan kepada kumpulan intervensi secara asinkronus (*asynchronous*). Peserta merakam video proses

menelan ubat dan memuatnaik rakaman video tersebut melalui platform *Google Form* untuk disemak secara berkala oleh anggota kesihatan di klinik kesihatan. Manakala DOT pula merujuk kepada kaedah pemantauan rawatan Tibi bagi kumpulan kawalan secara bersemuka (DOT di fasiliti kesihatan). Peserta perlu hadir fizikal ke fasiliti kesihatan untuk menelan ubat di bawah pemerhatian langsung anggota kesihatan.

ii. Sosiodemografi

Umur

Umur peserta dikira berdasarkan tarikh lahir pada kad pengenalan dalam unit tahun semasa proses rekrutmen. Data ini direkodkan sebagai data berterusan (numerikal).

Jantina

Klasifikasi berdasarkan seks biologi peserta sepertimana direkodkan dalam kad pengenalan, dikategorikan kepada lelaki atau perempuan.

Tahap pendidikan

Ini merujuk kepada tahap pendidikan formal tertinggi yang telah diperolehi oleh peserta. Ia dikategorikan kepada lima peringkat pendidikan iaitu Rendah, Sekolahkan, Menengah, dan Institusi.

Status pekerjaan

Status pekerjaan semasa peserta direkrutkan dikategorikan kepada dua kategori iaitu bekerja dan tidak bekerja. Kategori bekerja pula merangkumi sama ada bekerja sendiri atau bekerja di sektor awam atau sektor swasta.

Kaedah Pengangkutan

Merujuk kepada medium utama yang digunakan oleh peserta untuk mobilisasi ke klinik kesihatan. Kaedah pengangkutan dikategorikan kepada dua jenis (kendaraan peribadi -

kereta, motosikal, van atau berjalan kaki) dan Aw a (taksi, bas atau perkhidmatan seru-pandu/*Grab*).

iii. Status klinikal dan kesihatan

Komorbidity

Merujuk kepada pelaporan sendiri pesakit mempunyai penyakit kronik seperti diabetes mellitus, hipertensi, penyakit jantung, tinggi kolesterol, penyakit pernafasan seperti asma, kanser yang telah disahkan oleh pegawai perubatan. Pembolehubah ini direkodkan kepada kategori

Status Merokok

Merujuk kepada pelaporan sendiri peserta mengenai tabiat merokok semasa tempoh kajian dilaksanakan. Data kategori perokok sebarang jumlah tanpa mengira tempoh dan bilangan rokok dihisap, termasuk bekas perokok. Pendekatan ini dipilih berdasarkan bukti epidemiologi bahawa individu yang mempunyai sejarah merokok (bekas perokok) tetap membawa risiko baki (*residual risk*) terhadap kerosakan fungsi imun paru-paru dan jangkitan Tiba, yang membezakan mereka secara signifikan daripada individu yang tidak pernah merokok.

Subdiagnosis

Klasifikasi klinikal pesakit Tiba paru-paru berdasarkan keputusan calitan kahak awal (*baseline*), iaitu Tiba paru-paru kaku Tiba paru-paru tidak

Regim rawatan

Kategori kaku (*Fixed-Dose Combination-FDC*) tsatupil gabung dos tetap seperti Akurit (*loose pills*) adalah berasingan. u a t e

Jadual 3.5 Definisi Operasi Pembolehubah tidak bersandar

Pembolehubah	Definisi operasi	Label
Jenis intervensi		
VOT (Intervensi)	Pemerhatian rawatan ubat Tibi dilakukan dengan cara peserta merakam setiap kali mereka makan ubat dan memuatnaik video tersebut menggunakan platform google form serta disemak video tersebut oleh anggota kesihatan di klinik kesihatan.	VOT
DOT (kawalan)	Pemerhatian rawatan ubat Tibi dilakukan dengan cara peserta makan ubat dan diperhatikan secara bersemuka oleh anggota kesihatan di klinik kesihatan.	DOT
Sosiodemografi		
Umur	Umur peserta berdasarkan tarikh lahir pada kad pengenalan dalam tahun semasa rekrutmen dijalankan	Data berterusan Peringkat umur 18 tahun dan ke atas
Jantina	Jantina berdasarkan seks biologi, sepertimana direkodkan dalam kad pengenalan.	Lelaki Perempuan
Tahap pendidikan	Tahap pendidikan tertinggi yang diperoleh peserta. Primer merujuk kepada sama ada mendapat pendidikan sekolah rendah atau tiada pendidikan formal. Sekunder adalah mendapat pendidikan sekolah menengah, manakala Tertiari pula adalah pendidikan sama ada kolej atau universiti	Tiada pendidikan formal Sekolah rendah Sekolah menengah Institusi pengajian tinggi
Status Pekerjaan	Status pekerjaan adalah semasa peserta direkrut dalam kajian atau tidak bekerja termasuk surirumah dan pesara. Bagi kategori pekerja puja, sama ada bekerja sendiri atau bekerja di sektor awam atau sektor swasta.	Bekerja Tidak bekerja
Kaedah pengangkutan	Merujuk kepada kaedah pengangkutan yang digunakan oleh peserta untuk ke klinik kesihatan. Kategori pengangkutan sendiri motosikal, van pemilikan sendiri atau berjalan kaki. Manakala pengangkutan atau perkhidmatan Grab	Sendiri Awam
Status klinikal		
Komorbidity	Merujuk kepada pelaporan sendiri pesakit mempunyai penyakit kronik seperti Diabetes mellitus, Hipertensi, penyakit jantung, tinggi kolesterol, penyakit pernafasan seperti asma, kanser yang telah disahkan	Ada Tiada
Merokok	Merujuk kepada pelaporan sendiri terhadap status merokok semasa tempoh kajian dijalankan. Kategori puja merujuk kepada sebarang jumlah tanpa mengira tempoh dan pangsang rokok atau pernah merokok.	Ya Tidak

...s a □ □ u n

Subdiagnosis	□ e r u □ u k k e p a □ a s t a t u s Tibi paru-paru kahak positif paru-p a r u k a □ a k Tibi paru-paru kahak positif n e g a t i f □ □ e r □ a s a r k a n u □ Tibi paru-paru kahak negatif
Regim rawatan	Merujuk kepada regim rawatan yang diterima oleh peserta semasa kajian dilakukan. Kategori □ k o □ □ : Ubat berasingan □ o s tmerujuk kepada gabungan ubat Tibi seperti A k u r i t □ , □ a n a k a □ adalah pili berasingan.

3.12 JENIS INTERVENSI

a. VOT (kumpulan intervensi)

i. Prosedur permulaan dan kelayakan

Pesakit Tibi yang telah didiagnos Tibi akan didaftarkan di klinik dan diberikan kaunseling rawatan awal. Pesakit dikehendaki menjalani rawatan DOT di klinik selama dua minggu pertama bagi memantau toleransi ubat, mengenalpasti sebarang kesan sampingan ubatan dan membina rutin rawatan. Pesakit yang memenuhi kriteria kemasukan, mempunyai telefon pintar, dan bersetuju untuk menyertai kajian akan diberikan penerangan terperinci serta menandatangani borang keizinan bertulis.

ii. Prosedur pelaksanaan VOT

Pesakit yang menerima tawaran intervensi diberikan penerangan kaedah VOT secara individu oleh anggota kesihatan di klinik. Kaedah intervensi pemantauan dijalankan secara asinkronus/rakaman (*recorded/asynchronous*), di mana pesakit dilatih untuk menyediakan ubat, merakam proses pengambilan ubat, dan memuat naik rakaman secara sendiri melalui telefon pintar masing-masing. Bagi menjamin integriti data, setiap pesakit mesti menggunakan aplikasi *Timestamp Camera* dengan mengaktifkan *timestamp camera* setiap kali membuat rakaman video bertujuan untuk mengelakkan isu duplikasi atau penggunaan semula video lama.

iii. Protokol Rakaman dan Penghantaran

1. Kandungan Video: Rakaman mesti menunjukkan wajah pesakit dengan jelas, proses menunjukkan dos ubat, dan tindakan menelan ubat.
2. Pengesahan Fizikal: Pesakit dikehendaki membuka mulut dan mengangkat lidah bagi memastikan ubat telah ditelan sepenuhnya.
3. Dokumentasi Kendiri: Selepas rakaman, pesakit mencatat pengambilan ubat dalam Buku Rawatan Pesakit (TBIS 10E).
4. Penghantaran: Video dimuat naik melalui pautan *Google Form* yang disediakan bersama maklumat borang e-VOT. Setiap kali menghantar video, pesakit dikehendaki mengisi borang e-VOT (maklumat tarikh dan pelaporan kesan sampingan). Semua data disimpan secara automatik dalam simpanan awan (*Google Drive*) yang dilindungi kata laluan melalui e-mel rasmi Kementerian Kesihatan Malaysia.

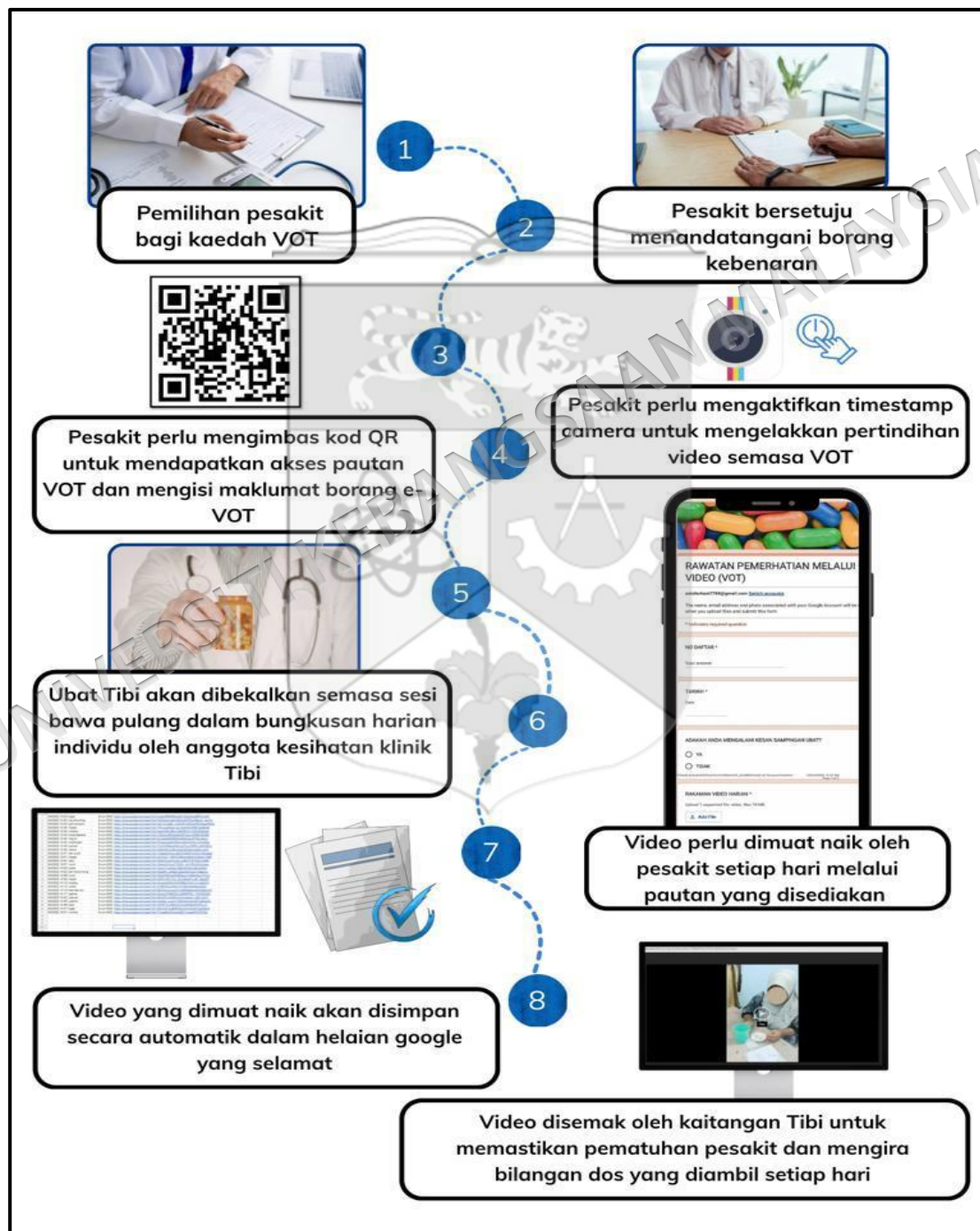
iv. Mekanisme Pengesahan dan Tindakan Susulan

Anggota kesihatan akan menyemak setiap video secara harian menggunakan senarai semak pengesahan VOT. Hasil semakan akan dikemas kini ke dalam rekod rawatan pesakit (TBIS 10I). Protokol tindakan susulan adalah seperti berikut:

1. Video Tidak Memuaskan: Anggota kesihatan menghubungi pesakit dengan segera untuk bimbingan teknikal atau rakaman semula.
2. Gagal Menghantar Video: Pesakit dihubungi serta-merta untuk mendapatkan penjelasan.
3. Kegagalan Berterusan: Sekiranya pesakit gagal dihubungi dalam tempoh 24 jam atau enggan bekerjasama, kes dirujuk kepada Pejabat Kesihatan Daerah (untuk siasatan PPKP melalui borang TBIS 10D) serta dibincangkan dengan Pegawai Perubatan atau Pakar untuk penukaran semula ke kaedah DOT.

v. Pemantauan Berkala

Pesakit dikehendaki hadir ke klinik setiap minggu untuk pengambilan stok ubat. Sesi ini digunakan oleh anggota kesihatan untuk memantau kepatuhan prosedur, menilai semula kualiti video, dan menangani sebarang isu klinikal atau teknikal secara bersemuka.



Rajah 3.3 Carta alir prosedur intervensi VOT



Rajah 3.4 Tatacara membuat rakaman dan memuatnaik video VOT

b. DOT (kumpulan kawalan)

i. Prosedur Permulaan

Pesakit dalam kumpulan kawalan akan menjalani prosedur pendaftaran dan kuanseling rawatan yang sama seperti kumpulan intervensi. Sepanjang dua minggu pertama rawatan, pesakit akan dipantau secara rapi bagi membina rutin rawatan, mengenalpasti kesan sampingan dan memastikan toleransi terhadap regimen ubat yang diberikan.

ii. Prosedur Pelaksanaan DOT

Kaedah pemantauan bagi kumpulan ini dilakukan secara konvensional melalui DOT berasaskan fasiliti Kesihatan (facility-based DOT):

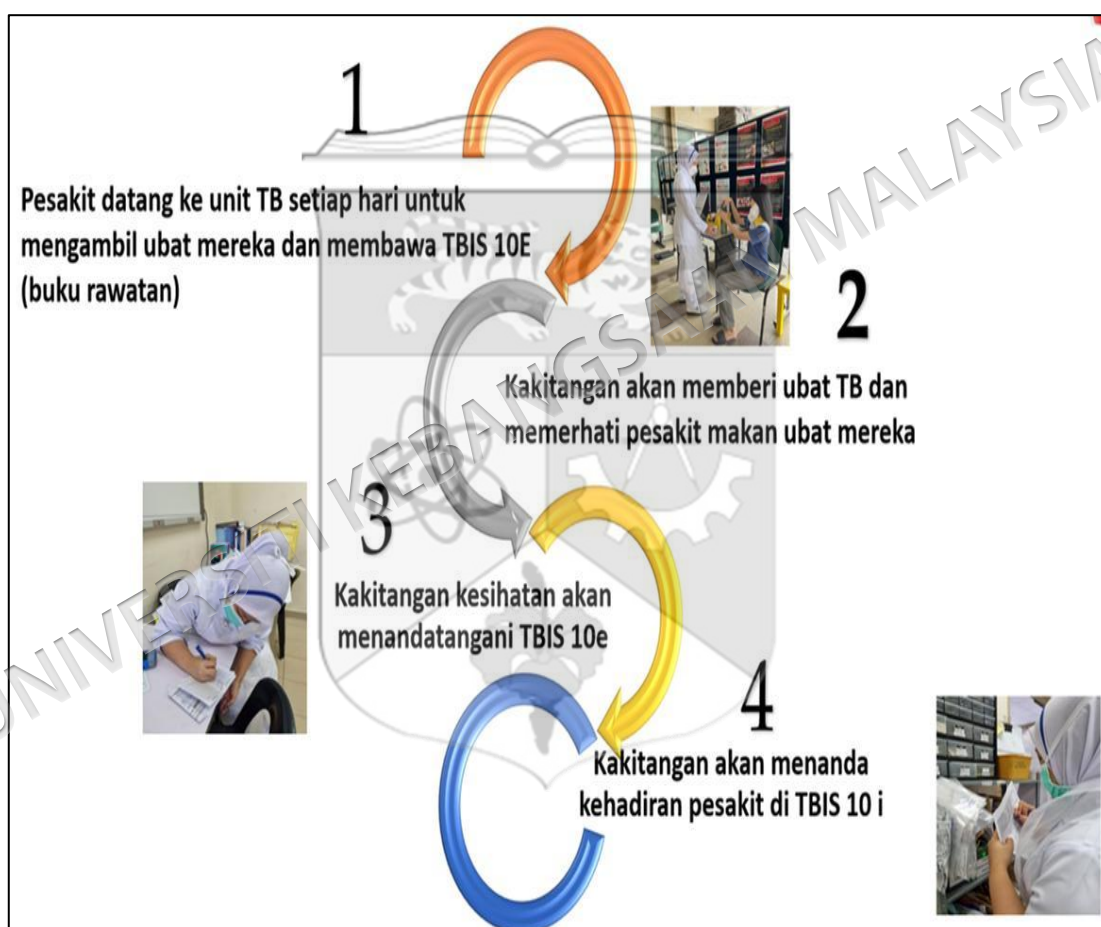
1. Kehadiran Fizikal: Pesakit diwajibkan hadir secara fizikal ke klinik kesihatan pada setiap hari rawatan yang dijadualkan.
2. Pemerhatian Langsung: Pengambilan ubat dilakukan di hadapan anggota kesihatan bagi memastikan ubat ditelan sepenuhnya.
3. Dokumentasi: Anggota kesihatan akan mengemas kini rekod rawatan pesakit dalam sistem dokumentasi rasmi (TBIS 10I dan TBIS 10E) sejurus selepas sesi penyeliaan selesai.

iii. Protokol Keciciran dan Tindakan Susulan

Sekiranya pesakit tidak hadir ke fasiliti kesihatan pada waktu yang ditetapkan, protokol tindakan susulan berikut akan diaktifkan:

1. Hubungi melalui telefon: Anggota kesihatan akan menghubungi pesakit melalui telefon untuk mengenal pasti punca ketidakhadiran dan mengarahkan pesakit hadir ke klinik dengan segera.

2. Siasatan Lapangan: Sekiranya pesakit gagal dihubungi atau enggan hadir dalam tempoh 24 jam, kes akan dirujuk kepada Pejabat Kesihatan Daerah. Penolong Pegawai Kesihatan Persekitaran (PPKP) akan menjalankan siasatan lapangan (melalui borang TBIS 10D).
3. Penilaian Pakar: Status pesakit akan dibincangkan bersama Pegawai Perubatan atau Pakar Perubatan Keluarga untuk tindakan klinikal dan perundangan selanjutnya bagi mengelakkan keciciran rawatan berterusan.



Rajah 3.5 Carta alir prosedur kawalan DOT

3.13 PENGUMPULAN DATA

Prosedur pengumpulan data dijalankan secara sistematik melibatkan kerjasama dua puluh lapan orang pembantu perubatan atau jururawat yang mewakili setiap klinik kesihatan dilantik sebagai pembantu penyelidik lapangan. Bagi menjamin

kebolehpercayaan data dan mengurangkan ralat pengukuran, penyelidik telah menjalankan satu sesi latihan kepada kesemua pembantu penyelidik lapangan sebelum kajian bermula. Latihan ini merangkumi penyelarasan tatacara saringan peserta, teknik pemberian taklimat yang standard, dan protokol pengisian borang soal selidik serta pengumpulan data klinikal. Satu manual Prosedur Operasi Standard (SOP) bertulis turut disediakan sebagai rujukan utama sepanjang tempoh kajian bagi memastikan keseragaman dan penyelarasan pelaksanaan tugas di semua fasiliti terlibat.

Aktiviti klinikal harian DOT/VOT, mahupun sesi penerangan lampiran maklumat peserta serta taklimat tatacara penggunaan VOT dan DOT secara langsung kepada pesakit dilakukan oleh anggota kesihatan dan tidak melibatkan penyelidik utama. Ini bertujuan supaya keseragaman dan mengambilkira keadaan sebenar pelaksanaan DOT dan VOT di klinik kesihatan. Penyelidik utama berperanan memantau pengambilan peserta menggunakan satu pangkalan data log utama yang diisi oleh setiap pembantu penyelidik lapangan. Dengan adanya pemantauan oleh penyelidik utama, dapat memastikan pengagihan peserta ke dalam kumpulan VOT dan kumpulan DOT kekal seimbang mengikut sasaran nisbah 1:1.

Proses pengumpulan data dibahagi kepada tiga fasa utama:

1. Fasa saringan dan pengambilan (*recruitment*): Sebelum kajian bermula, pesakit disaring berdasarkan kriteria kemasukan dan penolakan. Calon peserta yang layak diberikan penerangan kajian melalui Lampiran Maklumat Peserta (PIS). Keizinan bertulis diperoleh sebelum sebarang data diambil. Bagi peserta yang memenuhi kriteria kumpulan VOT, pembantu penyelidik lapangan setiap klinik kesihatan memberikan latihan teknikal tatacara penggunaan VOT sebelum kajian bermula.
2. Fasa Permulaan (*Baseline*) (T0): Data asas sosiodemografi dan maklumat klinikal dikumpul melalui rekod perubatan pesakit dan borang soal selidik pada permulaan kajian, iaitu pada garis masa T0.

3. Fasa susulan (T1): Pada garis masa T1 iaitu sejurus selepas tempoh dua bulan rawatan, data hasil klinikal (keputusan calitan kahak) dan tahap kepatuhan rawatan diperolehi daripada semakan rekod perubatan dan rekod pemantauan DOT/VOT. Peserta juga dikehendaki melengkapkan borang soal selidik akhir pada garis masa T1 untuk menilai tahap kepuasan, pelaporan kesan sampingan, masa rawatan, dan cabaran penggunaan kaedah pemantauan rawatan masing-masing.

Ringkasan proses pengumpulan data peserta adalah seperti dalam Jadual 3.6

Jadual 3.6 Ringkasan garis masa pengumpulan data kajian

Titik masa (minggu)	Aktiviti	Instrumen / Sumber data
Sebelum kajian	1. Pengambilan peserta dan latihan - penyaringan peserta yang memenuhi kriteria kemasukan dan penolakan bagi kumpulan VOT dan DOT. - penerangan kajian melalui Lampiran Maklumat Peserta (PIS). - Sesi taklimat kajian dan latihan teknikal bagi peserta yang menggunakan VOT - Pengurusan borang keizinan berinformasi	kriteria kemasukan dan penolakan
Baseline : T0 (permulaan kajian)	2. Pengumpulan Data Asas - mendapatkan data profil klinikal daripada rekod perubatan - penilaian data sosiodemografi dan profil awal peserta	Rekod perubatan dan borang soalselidik
Susulan: T1 (selepas dua bulan)	3. Penilaian hasil kajian - Mengumpul data tahap kepatuhan rawatan VOT atau DOT - Mengumpul hasil rawatan iaitu perubahan calitan kahak melalui rekod perubatan peserta - Mengumpul data kepuasan peserta, pelaporan kesan sampingan dan masa rawatan - Mengenalpasti faktor halangan penggunaan VOT	- Rekod/ lampiran pemantauan VOT/DOT - Rekod perubatan - Borang soalselidik

3.14 INSTRUMEN KAJIAN

Kajian ini menggunakan dua instrumen iaitu rekod klinikal pesakit dan borang soalselidik.

a. Rekod Klinikal Pesakit

Rekod klinikal pesakit Tibi diekstrak daripada pangkalan data NTBR. Maklumat yang diekstrak merangkumi profil sosiodemografi (umur, jantina, bangsa dan status pekerjaan), status klinikal (hasil rawatan (penukaran calitan kahak) dan regimen rawatan yang ditetapkan dan kepatuhan rawatan (data kepatuhan dinilai melalui rekod kehadiran bagi DOT atau kekerapan penghantaran rakaman video bagi VOT, dan regim rawatan).

b. Borang soal selidik

Borang soal selidik ini terdiri daripada lima (5) bahagian utama yang direka untuk menilai maklumat latar belakang peserta (sebagai data suplemen, menangani isu data hilang dalam NTBR dan pengesahan kepada data NTBR), tahap kepuasan, maklumat klinikal, maklumat berkaitan penggunaan DOT dan VOT.

Bahagian A: Maklumat latar belakang peserta

Bahagian A mengandungi maklumat sosiodemografi iaitu umur, jantina, bangsa, status perkahwinan, tahap pendidikan tertinggi, pekerjaan, jumlah pendapatan bulanan isi rumah, bilangan isi rumah dan alamat rumah. Maklumat aksesibiliti ke pusat rawatan 1 seperti jarak tempat tinggal ke PR1, kemudahan pengangkutan awam ke PR1, kaedah pengangkutan ke PR1, sejarah penyakit, status merokok juga diperlukan.

Bahagian B: Skala Kepuasan Pesakit Versi pendek (PSQ-18)

Tahap kepuasan pesakit Tibi terhadap perkhidmatan rawatan Tibi diukur menggunakan instrumen *Patient Satisfaction Questionnaire Short Form* (PSQ-18) yang dibangunkan oleh Marshall dan Hays (1994) dan telah divalidasi dalam konteks populasi Malaysia oleh Gunasegaran (2015). Pemilihan instrumen PSQ-18 dalam kajian ini adalah berasaskan beberapa justifikasi metodologi dan klinikal yang kukuh. Pertama, sifat multidimensi instrumen piawai ini membolehkan penilaian komprehensif dibuat bagi membandingkan dua model penyampaian perkhidmatan kesihatan yang berbeza, iaitu

mod digital melalui VOT dan mod konvensional bersemuka melalui DOT. Subskala spesifik seperti 'Kebolehcapaian dan Kemudahan' serta 'Aspek Kewangan' amat kritikal untuk menilai keupayaan VOT dalam mengurangkan kos logistik dan kekangan masa pesakit berbanding DOT. Sementara itu, subskala 'Komunikasi' dan 'Kaedah Interpersonal' diperlukan bagi menguji sama ada peralihan pemantauan ke arah digital (VOT) menjejaskan kualiti hubungan terapeutik antara pesakit dan pasukan perubatan. Kedua, instrumen ini digunakan dalam bentuk asal tanpa sebarang pengubahsuaian ayat bagi mengekalkan integriti psikometrik, kestabilan struktur faktor asal, serta memastikan kebolehbandingan hasil kajian ini dengan literatur global. Ketiga, instrumen ini disifatkan adil dan relevan untuk kedua-dua kumpulan intervensi kerana dalam realiti pengurusan klinikal Tibi, pesakit di bawah mod VOT tetap perlu hadir secara fizikal ke fasiliti kesihatan secara berkala untuk temujanji doktor, ujian makmal susulan, dan pengambilan ubat, sama seperti kumpulan DOT.

Secara keseluruhan, set soalan ini mempunyai 18 item yang merangkumi tujuh subskala utama iaitu: Kepuasan Umum (item 3 dan 17); Kualiti Teknikal (item 2,4,6 dan 14); Kaedah Interpersonal (item 10 dan 11); Komunikasi (item 1 dan 13), Aspek Kewangan (item 5 dan 7), Masa Diluangkan Bersama Doktor (item 12 dan 15), Kebolehcapaian dan Kemudahan (item 8,9, 16 dan 18). Soal selidik ini menggunakan skala Likert 5 poin dari 1 (sangat bersetuju) kepada 5 (sangat tidak bersetuju). Skor bagi item negatif akan diterbalikkan (*reverse scoring*) supaya skor yang lebih tinggi menggambarkan tahap kepuasan yang lebih tinggi. Skor yang lebih tinggi mencerminkan lebih tinggi kepuasan pesakit dengan perkhidmatan kesihatan. Selepas pemarkahan item dibuat, item dalam subskala yang sama dipuratakan untuk menghasilkan skor tujuh subskala. Kebolehpercayaan dalaman instrumen PSQ-18 $\alpha = 0.671$, menunjukkan tahap kebolehpercayaan dalaman yang sederhana dan boleh diterima untuk kajian lapangan (Hair et al. 2019).

Bahagian C: Maklumat Klinikal

Bagi maklumat klinikal dalam bahagian C, peserta dikehendaki melaporkan sebarang kesan sampingan ubat Tibi yang dialami dan sejarah kemasukan ke wad hospital.

Peserta juga ditanya sama ada perkhidmatan DOT/VOT memudahkan mereka melaporkan kesan sampingan ubat Tibi yang dialami.

Bahagian D: Maklumat berkaitan penggunaan DOT

Bahagian ini menilai beban pesakit yang menjalani rawatan DOT secara fizikal, merangkumi anggaran kos pengangkutan ke klinik kesihatan, masa menunggu di klinik kesihatan dan masa perjalanan pergi-balik untuk mendapatkan rawatan DOT.

Bahagian E: Maklumat berkaitan penggunaan VOT

Bahagian ini menilai aspek teknikal dan praktikal penggunaan VOT, merangkumi alat telekomunikasi yang digunakan merakam video, anggaran masa yang digunakan untuk merakam dan memuatnaik rakaman video VOT, kekerapan masalah yang dialami, cabaran menggunakan VOT dan cadangan penambahbaikan kaedah VOT.

Perincian borang soal selidik adalah seperti dalam Jadual 3.7.

Jadual 3.7 Perincian borang soal selidik

Bahagian	Perincian
A: Latar belakang pesakit	Maklumat umur, jantina, bangsa, status perkahwinan, tahap pendidikan tertinggi, pekerjaan, jumlah pendapatan bulanan isi rumah, bilangan isi rumah, alamat rumah, pusat rawatan 1, jarak tempat tinggal ke PR1, kemudahan pengangkutan awam ke PR1, kaedah pengangkutan ke PR1, sejarah penyakit, status merokok
B. Kepuasan pesakit Tibi terhadap penggunaan VOT atau DOT	Mengadaptasi borang soal selidik Skala Kepuasan Pesakit Versi pendek (PSQ-18)
C: Maklumat klinikal	Kesan sampingan ubat Tibi, kemasukan ke hospital
D. Maklumat berkaitan penggunaan DOT	Anggaran masa menunggu di klinik yang diperlukan untuk mendapatkan rawatan DOT, anggaran masa perjalanan yang diperlukan untuk mendapatkan rawatan DOT,
E. Maklumat berkaitan penggunaan VOT	Anggaran masa yang diperlukan untuk merakam dan memuatnaik video rawatan VDOT Faktor halangan menggunakan VOT

3.15 ANALISIS DATA

a) Pengurusan Data

Kemasukan data, penapisan data, dan pembersihan data dilakukan menggunakan format *Microsoft Excel* (xlsx) dalam komputer yang dilindungi dengan kata laluan bagi menjamin kerahsiaan. Data yang lengkap kemudiannya dieksport ke dalam perisian *IBM Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 26.0 untuk analisa statistik.

b) Strategi Analisis (ITT vs PP)

Kajian ini menggunakan pendekatan *intention-to-treat* (ITT) sebagai kaedah analisis utama untuk menilai keberkesanan intervensi VOT berbanding DOT. Pendekatan ITT tetap relevan dalam konteks ini kerana ia mengekalkan peserta dalam kumpulan asal yang ditetapkan, sekali gus mengurangkan bias akibat ketidakpatuhan atau penukaran kumpulan (Gupta, 2011; Sedgwick, 2013; Andrade, 2022). Pendekatan ini juga mencerminkan keberkesanan intervensi dalam situasi klinikal sebenar, serta mengelakkan anggaran berlebihan terhadap kesan intervensi (Shadish et al., 2002; Reeves et al., 2017).

Sebagai analisis sokongan, analisis *per protocol* (PP) turut dijalankan dengan hanya memasukkan peserta yang mematuhi protokol rawatan secara penuh mengikut kategori intervensi masing-masing. Hasil perbandingan antara kedua-dua pendekatan menunjukkan bahawa keputusan analisis ITT dan PP konsisten tanpa perbezaan ketara, baik dari segi arah kesan mahupun magnitud anggaran risiko. Oleh itu, ITT dipilih sebagai pendekatan analisis utama.

c) Pengendalian Data Hilang

Kadar kehilangan data dalam kajian ini adalah rendah, iaitu 2.1% (n=7), disebabkan oleh perpindahan peserta atau kegagalan susulan. Analisis terhadap data hilang ini menunjukkan bahawa ia bersifat *Missing Completely At Random* (MCAR), di mana

punca keciciran tidak mempunyai kaitan dengan pembolehubah hasil kajian mahupun jenis intervensi yang diterima. Oleh itu, pendekatan *Baseline Observation Carried Forward* (BOCF) telah digunakan bagi menggantikan nilai pasca-intervensi yang hilang dengan nilai pra-intervensi pesakit tersebut. Penggunaan kaedah imputasi tunggal seperti BOCF adalah memadai bagi kadar keciciran di bawah 5%, memandangkan aplikasi kaedah yang lebih kompleks seperti *Multiple Imputation* (MI) tidak akan memberikan perbezaan keputusan statistik yang signifikan bagi jumlah data hilang yang terlalu kecil (Jakobsen et al. 2017).

Pemilihan BOCF merupakan pendekatan konservatif yang mengandaikan tiada perubahan atau penambahbaikan hasil rawatan bagi peserta yang tercicir. Langkah ini kritikal bagi menjamin kesahan dalaman kajian dengan mengelakkan risiko terlebih anggap terhadap keberkesanan intervensi VOT, sekali gus mengekalkan integriti prinsip *Intention-to-Treat* (ITT) (Sterne et al. 2009). Impak utama penggunaan kaedah ini terhadap hasil kajian adalah pengekalan saiz sampel asal yang membolehkan kuasa statistik kajian kekal utuh untuk mengesan perbezaan bermakna antara kumpulan intervensi dan kawalan (Council 2010).

d) Analisis Deskriptif

Data pada peringkat awal dianalisis secara deskriptif dan ujian kenormalan (*normality test*) bagi data berterusan telah ditentukan menggunakan ujian Kolmogorov-Smirnov serta penilaian histogram. Data kategori diringkaskan sebagai kekerapan (n) dan peratusan (%), manakala data berterusan yang bertabur secara normal dilaporkan sebagai min (sisihan piawai). Bagi data berterusan yang tidak bertabur secara normal, data dilaporkan sebagai median (julat antara kuartil atau IQR). Perbandingan *baseline* antara kumpulan VOT dan DOT dijalankan menggunakan ujian khi-kuasa (*Chi-square*) bagi data kategori dan ujian-t tidak bersandar bagi data berterusan.

e) Analisis keberkesanan intervensi

Jenis analisis statistik yang digunakan mengikut objektif kajian telah diringkaskan dalam Jadual 3.8. Analisis regresi Poisson dengan ralat piawai teguh (*Poisson*

Regression with Robust Standard Errors) digunakan untuk menilai keberkesanan intervensi terhadap hasil binari kajian iaitu kepatuhan rawatan, penukaran calitan kahak, dan pelaporan kesan sampingan. Kaedah ini dipilih berbanding regresi logistik kerana hasil kajian merupakan dapatan yang lazim ($>10\%$), di mana penggunaan Odds Ratio (OR) cenderung memberikan anggaran risiko yang berlebihan. Penggunaan ralat piawai teguh (*robust standard errors*) bertujuan membetulkan varians model memandangkan data bersifat binari dan bukannya data kiraan sepenuhnya, sekali gus menghasilkan nilai-p dan selang keyakinan (95% CI) yang lebih tepat. Pendekatan ini membolehkan penganggaran Risiko Relatif terlaras (*adjusted Relative Risk, aRR*) dengan mengambil kira faktor pembaur seperti umur, jantina, pendidikan, status pekerjaan, komorbid, status merokok, kaedah pengangkutan, subdiagnosis dan regimen rawatan.

Kestabilan model dipastikan melalui pemeriksaan andaian kebebasan pemerhatian, multikolineariti (Variance Inflation Factor, $VIF < 10$), dan *overdispersion*. Bagi memastikan kejutuan model, satu analisis sensitiviti telah dijalankan dengan membandingkan hasil model yang mempunyai pemboleh ubah *offset* ($\ln_duration$) dan model tanpa *offset* (David W. Hosmer Jr. & Sturdivant 2013). Keputusan menunjukkan bahawa kedua-dua model menghasilkan nilai Risiko Relatif (RR) yang hampir identikal dan konsisten, sekaligus membuktikan kestabilan model yang dibina. Walau bagaimanapun, pemboleh ubah *offset* tetap dikekalkan dalam analisis akhir bagi melaraskan perbezaan tempoh masa susulan antara peserta, selaras dengan prinsip teori pengiraan kadar kepatuhan dalam analisis regresi Poisson (Dohoo, Martin & Stryhn 2012).

Jadual 3.8 Analisis statistik mengikut objektif kajian

Objektif kajian	Hasil kajian	Statistik deskriptif	Statistik inferensi
1. Untuk mengukur keberkesanan VOT dengan membandingkan kepatuhan rawatan antara dua kumpulan kajian.	Kepatuhan rawatan Kategorikal (Ya, Tidak)	Frekuensi, peratus	Regresi Poisson dengan ralat piawai teguh
2. Untuk mengukur keberkesanan VOT dengan membandingkan hasil rawatan iaitu perubahan calitan kahak 2 bulan pasca intervensi antara dua kumpulan kajian.	Perubahan status calitan kahak Kategorikal (Positif ke negatif, Positif kekal positif)	Frekuensi, peratus	Regresi Poisson dengan ralat piawai teguh

...s a □ □ u n

3.	Untuk mengukur keberkesanan VOT dengan membandingkan skor kepuasan pesakit Tibi antara dua kumpulan kajian	Skor kepuasan Berterusan (purata total skor subskala)	Min, (sisihan piawai)	Pengukuran berulang ANCOVA
4.	Untuk mengukur keberkesanan VOT dengan membandingkan kejadian kesan sampingan ubat Tibi yang dilaporkan antara dua kumpulan kajian	Pelaporan kesan sampingan Kategorikal (Ada, Tiada)	Frekuensi, peratus	Regresi Poisson dengan ralat piawai teguh
5.	Untuk mengukur keberkesanan VOT dengan membandingkan masa rawatan seminggu antara dua kumpulan kajian	Masa rawatan seminggu Berterusan (skor)	Min, (sisihan piawai)	GLM dengan Gamma Log link
6.	Untuk mengetahui pandangan dan halangan yang dihadapi oleh peserta VOT semasa menggunakan VOT	Pandangan dan halangan terhadap penggunaan kaedah VOT	Frekuensi, peratus	Tidak berkaitan

Analisis ANCOVA pengukuran berulang (Repeted Measure ANCOVA) digunakan untuk menilai keberkesanan intervensi terhadap skor kepuasan pesakit (keseluruhan dan subskala). Kaedah ini bertujuan mengenal pasti perubahan skor merentasi masa (pra dan pasca intervensi) serta perbezaan antara kumpulan VOT dan DOT dengan mengawal faktor pembaur. Model ini meletakkan skor kepuasan sebagai pemboleh ubah bersandar, faktor umur sebagai kovariat serta faktor pembaur dimasukkan bagi melaraskan perbezaan individu untuk memastikan anggaran kesan intervensi yang lebih tepat. Prosedur analisis merangkumi penilaian kesan antara kumpulan, kesan utama masa, dan kesan interaksi (Masa $\times$ Intervensi). Keabsahan model dipastikan melalui pemeriksaan andaian statistik seperti kenormalan dan kehomogenan varians, dengan laporan hasil merangkumi nilai-F, nilai-p, serta saiz

k e s a n (□ a r t i a □ □ t a S □ u a r e □ , η 2 □ □

Perbezaan masa rawatan mingguan antara kumpulan dianalisis menggunakan ujian Mann-Whitney U memandangkan taburan data tidak normal dan condong ke kanan (positively skewed). Model Generalized Linear Model (GLM) dengan taburan Gamma dan fungsi pautan log digunakan untuk menilai keberkesanan intervensi secara terlaras. Model ini membolehkan penganggaran nisbah masa terlaras dengan mengambil kira faktor pembaur, sekali gus memberikan perbandingan min terlaras yang lebih tepat antara VOT dan DOT.

Bagi analisa subkumpulan, pandangan dan halangan penggunaan kaedah VOT dalam kalangan peserta kumpulan VOT dianalisa secara deskriptif. Analisa deskriptif dipersembahkan dalam kekerapan dan peratus menggunakan graf yang bersesuaian.

3.16 PERTIMBANGAN ETIKA

Penyelidik telah mendapatkan kebenaran bertulis rasmi untuk melaksanakan kajian melibatkan pesakit Tibi daripada Sekretariat Penyelidikan Perubatan dan Inovasi, Pusat Perubatan Universiti Kebangsaan Malaysia dan Jawatankuasa Etika & Penyelidikan Perubatan (*Medical Research & Ethics Committee*) (MREC). Nombor rujukan kelulusan etika adalah UKM PPI/111/8/JEP-2023-330 dan 23-01614-W1P (MREC).

Data yang digunakan dalam kajian ini adalah sulit dan maklumat peserta sentiasa dilindungi daripada individu yang tidak dibenarkan. Semua peserta menerima borang kebenaran bertulis dan penyertaan adalah sukarela, peserta mempunyai hak sama ada untuk mengambil bahagian atau tidak dalam kajian ini. Kajian ini dijalankan dengan mematuhi protokol dan prosedur operasi standard. Ini direka untuk memastikan pematuhan kepada prinsip etika "*Declaration of Helsinki*" dan "Garis Panduan Malaysia untuk Amalan Klinikal yang Baik" dan keperluan kawal selia yang berkenaan.

3.16.1 Pengisytiharan ketiadaan konflik kepentingan

Penyelidik dengan ini mengisytiharkan bahawa tiada sebarang konflik kepentingan, sama ada dari sudut kewangan mahupun peribadi, dalam pelaksanaan kajian ini serta pelaporan dapatannya.

3.16.2 Sulit dan Kerahsiaan

Segala maklumat dalam kajian telah disimpan dan dikendalikan secara sulit. Hanya ahli pasukan penyelidikan boleh mengakses data. Kerahsiaan data dikekalkan pada tahap tertinggi yang mungkin. Data kajian hanya dibentangkan sebagai data berkumpulan dan tidak akan mendedahkan peserta secara individu. Nama peserta telah disimpan pada pangkalan data yang dilindungi kata laluan dan telah dipautkan hanya dengan nombor

pengenalan kajian untuk penyelidikan ini. Nombor pengenalan kajian peserta digunakan pada helaian data peserta.

Semua data dan dokumen telah dimasukkan ke dalam komputer yang dilindungi dengan kata laluan. Setelah selesai kajian, data dalam komputer telah disalin ke pemacu disk yang dilindungi kata laluan dan data dalam komputer dipadamkan. Data disimpan selama lima tahun sebelum dipadamkan secara kekal. Peserta tidak diberikan akses kepada maklumat peribadi dan data kajian mereka. Namun begitu, mereka boleh dimaklumkan tentang dapatan kajian sekiranya mereka ingin mengetahuinya.

3.16.3 Polisi Penerbitan

Dapatan kajian ini hanya akan dilaporkan dalam bentuk data agregat (berkumpulan) bagi memastikan tiada identiti peserta individu boleh dikenal pasti dalam sebarang bentuk penerbitan akademik atau pembentangan. Peserta tidak akan menerima sebarang royalti atau keuntungan kewangan daripada hasil penerbitan kajian ini.

3.17 KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini adalah satu kajian intervensi berbentuk eksperimen-kuasi yang dijalankan dalam kalangan pesakit Tibi paru-paru di fasiliti kesihatan primer awam. Metodologi kajian telah dibentangkan secara terperinci dan disokong dengan bukti empirikal.

BAB IV

HASIL KAJIAN

4.1 PENDAHULUAN

Bab ini menerangkan hasil dapatan kajian yang telah dijalankan dan disusun mengikut objektif kajian. Hasil dapatan kajian intervensi eksperimen-kuasi ini merangkumi analisis perihalan ciri-ciri peserta pra intervensi (sosiodemografi dan klinikal), analisis deskriptif hasil kajian pasca intervensi, keberkesanan VOT dan analisis deskriptif subkumpulan terhadap penggunaan VOT.

4.2 PENGAMBILAN PESERTA

Seramai 385 orang pesakit Tibi telah dinilai kelayakan mengikut kriteria kemasukan dan pengecualian. Daripada jumlah ini, seramai 59 orang pesakit tidak layak menyertai kajian ini iaitu 46 kes Tibi ekstra pulmonari, dua kes pesakit Tibi ibu hamil, empat kes pesakit Tibi rentan ubat Tibi (kes berulang) dan tujuh kes pesakit berumur 18 tahun ke bawah. Kesemua 326 orang pesakit Tibi yang layak telah bersetuju untuk menyertai kajian ini. Bagi kumpulan VOT, seramai 163 orang peserta telah dimasukkan pada permulaan kajian, begitu juga jumlah yang sama bagi kumpulan DOT. Tempoh susulan kajian bagi kedua-dua kumpulan adalah selama dua bulan. Rumusan pengambilan pesakit dalam kajian ini dipaparkan dalam Rajah 4.1

Berdasarkan pengiraan formula saiz sampel, sejumlah 238 peserta minima diperlukan (119 bagi setiap kumpulan) bagi mencapai kuasa statistik 80% pada aras keertian 5%, setelah mengambil kira kadar keciciran sebanyak 20% dan kesan rekabentuk (3.8). Kajian ini berjaya merekrut seramai 326 peserta (163 dari setiap kumpulan). Keseimbangan merekrut dengan nisbah 1:1 (163 peserta bagi setiap

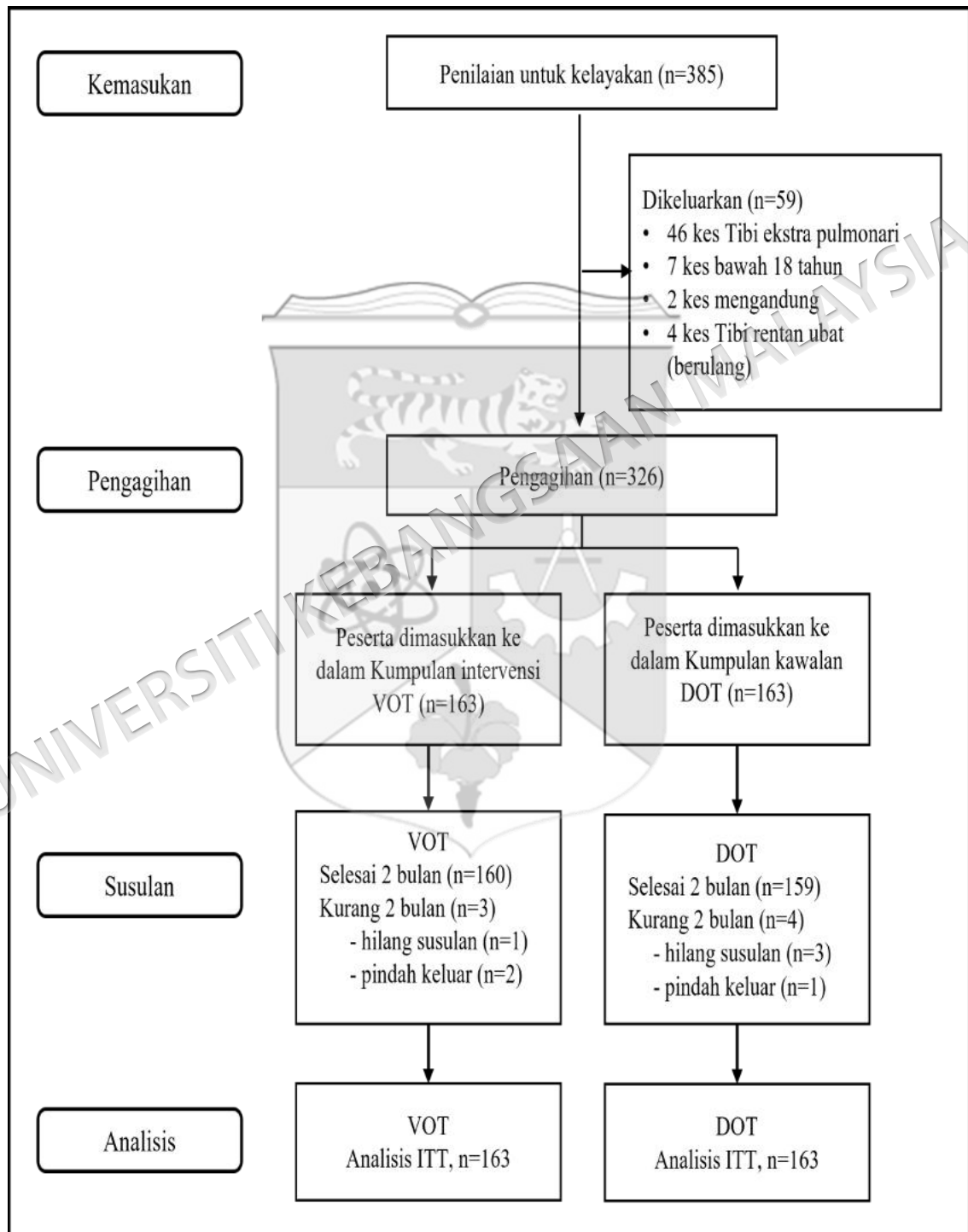
kumpulan) berjaya dicapai secara sistematik melalui pelaksanaan Protokol Pemantauan Rekrutmen Berpusat. Sepanjang tempoh rekrutmen (sehingga Julai 2024), kemasukan kes baharu daripada NTBR dan saringan kriteria merentasi 28 buah klinik kesihatan telah dijejak secara mingguan menggunakan sistem log utama digital. Pemantauan kuota secara dinamik hasil koordinasi bersama penyelidik utama dan paramedik Tibi ini memastikan pengambilan peserta dihentikan tepat pada sasaran optimum yang sama.

Memandangkan saiz sampel akhir ini iaitu pertambahan sebanyak 88 peserta, adalah 37% lebih besar daripada sasaran minimum yang diperlukan, kajian ini secara teknikalnya telah mencapai kuasa statistik yang melebihi 80% berdasarkan saiz kesan yang dijangkakan. Peningkatan saiz sampel ini bukan sahaja mengukuhkan kepercayaan kajian untuk mengesan perbezaan keberkesanan antara kumpulan VOT dan DOT secara signifikan, malah ia meningkatkan ketepatan anggaran Risiko Relatif (RR) melalui selang keyakinan yang lebih sempit.

Daripada keseluruhan 326 orang peserta, seramai 319 orang (97.8%) berjaya menyelesaikan 2 bulan tempoh susulan kajian dan pengukuran hasil kajian pra dan pasca intervensi. Daripada jumlah ini, 160 peserta adalah daripada kumpulan VOT manakala 159 peserta lagi daripada kumpulan DOT. Kadar keciciran keseluruhan adalah sebanyak 2.1%, yang dikenalpasti berpunca daripada peserta yang berpindah fasiliti rawatan luar negeri Johor serta hilang rawatan susulan (tidak dapat dihubungi). Berdasarkan kadar keciciran yang rendah iaitu di bawah 5%, dapatan hasil kajian masih dianggap sah (Fewtrell et al. 2008).

Tambahan pula, analisis perbandingan antara peserta lengkap dan tidak lengkap tempoh susulan kajian menunjukkan tiada perbezaan signifikan dalam kebanyakan ciri latar belakang, kecuali tahap pendidikan dalam kumpulan intervensi (Jadual 4.1). Ini menunjukkan bahawa ketidakhadiran berlaku secara rawak dalam keseluruhan kumpulan, dan tidak menyebabkan ketidakseimbangan yang besar antara kumpulan, sekaligus mengurangkan kebimbangan terhadap bias pemilihan. Tujuh kes keciciran yang kurang daripada tempoh rawatan dua bulan ini tidak diletakkan sebagai kriteria penolakan dan tidak ditolak secara langsung daripada pelaporan rekrutmen atas dasar integriti metodologi serta selari dengan pendekatan analisis *ITT*. Hal ini adalah kerana

kriteria penolakan diaplikasikan berdasarkan ciri awal peserta sebelum intervensi bermula (T0). Peristiwa seperti perpindahan fasiliti dan hilang susulan adalah impak selepas pembahagian kumpulan intervensi yang tidak boleh diramal semasa fasa saringan awal.



Rajah 4.1 Carta alir pengambilan peserta

Jadual 4.1 Perbandingan ciri-ciri peserta mengikut tempoh susulan kajian

Ciri-ciri	Intervensi (VOT)		Nilai p	Kawalan (DOT)		Nilai p ^a
	Tempoh susulan kajian			Tempoh susulan kajian		
	Lengkap 2 bulan (n=160)	Kurang 2 bulan (n=3)		Lengkap 2 bulan (n=159)	Kurang 2bulan (n=4)	
Umur (tahun) min (sp)	42.53 (15.29) ^b	44.33 (2.08) ^b	0.839	47.00 (16.19) ^b	35.25 (6.65) ^b	0.150 ^c
Jantina			0.351			0.298
Lelaki	96 (60.0)	1 (33.3)		99 (62.3)	4 (100.0)	
Perempuan	64 (40.0)	2 (66.7)		60 (37.7)	0 (0)	
Tahap Pendidikan			0.035			0.903
Tiada pendidikan formal	9 (5.6)	2 (66.7)		6 (3.8)	0 (0.0)	
Sekolah rendah	10 (6.3)	0 (0)		12 (7.5)	0 (0.0)	
Sekolah menengah	83 (51.9)	1 (33.3)		98 (61.6)	3 (75.0)	
Institusi pengajian tinggi	58 (36.2)	0		43 (27.0)	1 (25.0)	
Status Pekerjaan			0.988			0.620
Bekerja	106 (66.3)	2 (66.7)		100 (62.9)	3 (75.0)	
Tidak bekerja	54 (33.8)	1 (33.3)		59 (37.1)	1 (25.0)	
Kaedah pengangkutan			0.283			0.141
Sendiri	144 (90.0)	2 (66.7)		149 (93.7)	3 (75.0)	
Awam	16 (10.0)	1 (33.3)		10 (6.3)	1 (25.0)	
Merokok			1.00			0.396
Ya	35 (21.9)	0 (0.0)		48 (30.2)	2 (50.0)	
Tidak	125 (78.1)	3 (100.0)		111 (69.8)	2 (50.0)	
Komorbidity			0.957			0.298
Ada	51 (31.9)	1 (33.3)		60 (37.7)	0 (0.0)	
Tiada	109 (68.1)	2 (66.7)		99 (62.3)	4 (100.0)	
Subdiagnosis			0.900			0.201
Tibi paru-paru kahak positif	101 (63.1)	2 (66.7)		123 (77.4)	2 (50.0)	
Tibi paru-paru kahak negatif	59 (36.9)	1 (33.3)		36 (22.6)	2 (50.0)	
Regim rawatan			0.093			0.216
Kombinasi dos tetap	131 (81.9)	1 (33.3)		122 (76.7)	2 (50.0)	
Ubat berasingan	29 (18.1)	2 (66.7)		37 (23.3)	2 (50.0)	

^aPearson Chi-square, ^bMin (sp), ^c ujian t tidak bersandar

4.3 ANALISA DESKRIPTIF CIRI-CIRI PESERTA KAJIAN

Kajian ini melibatkan 326 orang peserta, iaitu 163 bagi setiap kumpulan telah dianalisis dan memenuhi bilangan minimum saiz sampel yang diperlukan. Data kategorikal dipersembahkan sebagai frekuensi dan peratus, manakala data berterusan dibentangkan sebagai min dan sisihan piawai. Analisa deskriptif bagi ciri-ciri sosiodemografi dan status klinikal dipaparkan dalam Jadual 4.2. Pemerhatian terhadap ciri-ciri sosiodemografi dan status klinikal penting bagi memastikan kesetaraan antara kumpulan dan mengenal pasti sebarang faktor pembaur yang berpotensi mempengaruhi keberkesanan intervensi.

4.3.1 Umur

Umur peserta adalah dalam lingkungan 18 hingga 81 tahun. Min umur bagi kumpulan VOT adalah 42.56 tahun (15.15), manakala DOT adalah 46.71 tahun (16.12). Perbezaan ini adalah signifikan ($t = -2.394$, $p = 0.017$), menunjukkan kumpulan VOT terdiri daripada peserta yang lebih muda secara purata berbanding kumpulan DOT.

4.3.2 Jantina

Daripada keseluruhan peserta, 61.3% adalah lelaki dan 38.7% perempuan. Jantina lelaki mendominasi dalam kedua-dua kumpulan (59.5% dalam kumpulan VOT dan 63.2% dalam kumpulan DOT). Tiada perbezaan yang signifikan dari segi jantina antara kumpulan VOT dan DOT ($\chi^2 = 0.0000$, $p = 0.0005$).

4.3.3 Tahap pendidikan

Majoriti peserta mendapat tahap pendidikan menengah (56.7%), diikuti institusi pengajian tinggi (31.3%) dan sekolah rendah (6.7%). Hanya 5.2% sahaja peserta tiada pendidikan formal. Kedua-dua kumpulan menunjukkan ciri-ciri yang serupa dari segi tahap pendidikan ($\chi^2 = 5.0000$, $df = 1$, $p = 0.0002$).

4.3.4 Status pekerjaan

Merujuk kepada status pekerjaan, sebanyak 64.7% peserta bekerja (66.3% dalam kumpulan VOT dan 63.2% dalam kumpulan DOT), manakala 35.3% adalah peserta tidak bekerja. Tiada perbezaan signifikan antara kumpulan VOT dan DOT dari segi

s t a t u s p e k e r □ a a n ($\chi^2 = 0.000$, $p = 0.502$)

4.3.5 Kaedah pengangkutan

Majoriti peserta menggunakan kaedah pengangkutan sendiri (91.4%) sama ada kereta, motosikal atau berjalan kaki. Tiada perbezaan signifikan dari segi kaedah pengangkutan

a n t a r a k u □ p u □ a n □ □ □ □ a n □ □ □ ($\chi^2 = 0.000$,

4.3.6 Status Merokok

Hanya sebilangan kecil peserta adalah perokok (26.1%), iaitu 21.5% dalam kumpulan VOT berbanding 30.7% dalam kumpulan DOT. Perbezaan hampir signifikan □ i p e r □ a t i k a n □ a n t a r a k u □ p u □ a n □ □ □ □ a n □ □ □ kecenderungan lebih ramai perokok dalam kumpulan DOT.

4.3.7 Komorbiditi

Daripada keseluruhan peserta, sepertiga iaitu 34.4% mempunyai komorbiditi. Tiada perbezaan signifikan antara kumpulan VOT dan DOT dari segi mempunyai komorbiditi

($\chi^2 = 0.800$, $p = 0.005$)

4.3.8 Subdiagnosis

Sebahagian besar peserta iaitu 69.9% adalah disahkan Tibi paru-paru kahak positif.

Namun, terdapat perbezaan yang signifikan dari segi subdiagnosis a n t a r a k u □ p u □ a = 7.062, $p = 0.008$), dimana pesakit dalam kumpulan DOT lebih ramai Tibi paru-paru kahak positif (76.7%) berbanding kumpulan VOT (63.2%).

4.3.9 Regim Rawatan

Majoriti peserta menerima regimen jenis kombinasi ubat tetap. Tiada perbezaan signifikan antara kumpulan VOT dan DOT dari segi jenis regimen rawatan iaitu 81% dalam kumpulan VOT dan 76.1% dalam kumpulan DOT ($\chi^2 = 0.000$, $p = 0.999$).

4.3.10 Status KEwarganegaraan

Majoriti peserta adalah warganegara Malaysia iaitu 157 orang bagi kumpulan VOT (95.7%) manakala 153 orang bagi kumpulan DOT (93.9%). Status kewarganegaraan tidak dimasukkan dalam analisis multivariat kerana bilangan peserta bukan warganegara adalah kecil ($n=17$) dan hanya seorang didapati tidak patuh rawatan, yang boleh menghasilkan anggaran model yang tidak stabil. Oleh itu, pemboleh ubah ini dilaporkan secara deskriptif sahaja.

4.3.11 Anggaran Kos Pengangkutan

Maklumat kos pengangkutan diperoleh daripada 278 peserta (85.3%). Jumlah kos pengangkutan pergi dan balik bagi setiap sesi rawatan yang dilaporkan adalah RM2,858.00. Dalam kumpulan VOT, seramai 142 peserta melaporkan jumlah kos RM1,570.00 dengan purata RM11.00 seorang, manakala dalam kumpulan DOT, seramai 136 peserta melaporkan jumlah kos RM1,288.00 dengan purata RM9.47 seorang.

Jadual 4.2 Ciri-ciri sosiodemografi dan status klinikal peserta

Pembolehubah	Jumlah, n (%) (n=326)	VOT, n (%) (n=163)	DOT, n (%) (n=163)	Nilai statistik	Nilai-p
Umur (tahun)	44.64	42.56	46.71	-2.394	0.017 ^c
min (sp)	(15.75) ^b	(15.15) ^b	(16.12) ^b		
Jantina				0.466 (1)	0.495 ^a
Lelaki	200 (61.3)	97 (59.5)	103 (63.2)		
Perempuan	126 (38.7)	66 (40.5)	60 (36.8)		
Tahap Pendidikan				5.136 (3)	0.162 ^a
Tiada pendidikan formal	17 (5.2)	11 (6.7)	6 (3.7)		
Sekolah rendah	22 (6.7)	10 (6.1)	12 (7.4)		
Sekolah menengah	185 (56.7)	84 (51.5)	101 (62.0)		

...s a □ □ u n

Institusi pengajian Tinggi	102 (31.3)	58 (35.6)	44 (27.0)		
Status Pekerjaan				0.336 (1)	0.562 ^a
Bekerja	211 (64.7)	108 (66.3)	103 (63.2)		
Tidak bekerja	115 (35.3)	55 (33.7)	60 (36.8)		
Kaedah pengangkutan				1.407 (1)	0.236 ^a
Sendiri	298 (91.4)	146 (89.6)	152 (93.3)		
Awam	28 (8.6)	17 (10.4)	11 (6.7)		
Merokok				3.581 (1)	0.058 ^a
Ya	85 (26.1)	35 (21.5)	50 (30.7)		
Tidak	241 (73.9)	128 (78.5)	113 (69.3)		
Komorbidity				0.870 (1)	0.351 ^a
Ada	112 (34.4)	52 (31.9)	60 (36.8)		
Tiada	214 (65.6)	111 (68.1)	103 (63.2)		
Subdiagnosis				7.062 (1)	0.008 ^a
Tibi paru-paru kahak positif	228 (69.9)	103 (63.2)	125 (76.7)		
Tibi paru-paru kahak negatif	98 (30.1)	60 (36.8)	38 (23.3)		
Regim rawatan				1.164 (1)	0.281 ^a
Kombinasi dos tetap	256 (78.5)	132 (81.0)	124 (76.1)		
Ubat berasingan	70 (21.5)	31 (19.0)	39 (23.9)		

^aPearson Chi-square, ^bMin (sp), ^cujian t tidak bersandar

4.4 ANALISA DESKRIPTIF HASIL KAJIAN (PASCA INTERVENSI)

Jadual 4.3 memaparkan keseluruhan analisa deskriptif hasil kajian mengikut objektif kajian iaitu kepatuhan rawatan, perubahan status calitan kahak, skor kepuasan peserta terhadap perkhidmatan kesihatan, pelaporan kesan sampingan dan masa rawatan seminggu.

4.4.1 Kepatuhan Rawatan

Analisa hasil kajian utama (primer) iaitu kepatuhan rawatan selepas intervensi menunjukkan peratusan yang lebih tinggi dalam kumpulan VOT iaitu 98.2% (160/163) berbanding kumpulan DOT sebanyak 92.6% (151/163).

4.4.2 Hasil rawatan: Perubahan Status Calitan Kahak

Analisa hasil rawatan iaitu perubahan status calitan kahak selepas intervensi dijalankan ke atas peserta kes Tibi paru-paru calitan kahak positif iaitu 103 peserta kumpulan VOT dan 125 peserta kumpulan DOT. Berdasarkan dapatan kajian, perubahan status calitan kahak positif kepada negatif selepas dua bulan intervensi menunjukkan peratusan yang lebih tinggi dalam kumpulan VOT berbanding kumpulan DOT (96.1% berbanding 78.4%).

4.4.3 Skor kepuasan terhadap Perkhidmatan Kesihatan

Bagi skor keseluruhan item pasca intervensi, kumpulan VOT mempunyai min total skor kepuasan yang lebih tinggi berbanding kumpulan DOT iaitu 74.00 (7.27) berbanding 72.96 (7.52). Secara keseluruhan juga kumpulan VOT mempunyai min total skor mengikut subskala yang lebih tinggi berbanding kumpulan DOT.

4.4.4 Kesan Sampingan yang Dilaporkan

Dalam kajian ini, peratusan peserta yang melaporkan kesan sampingan adalah lebih tinggi dalam kumpulan VOT berbanding kumpulan DOT (15.3% berbanding 11.0%).

4.4.5 Total Masa Rawatan Seminggu

Jumlah masa rawatan seminggu bagi kumpulan VOT adalah lebih singkat iaitu 61.53 minit (41.03) berbanding kumpulan DOT 149.86 minit (67.73).

Jadual 4.3 Analisa Deskriptif Hasil Kajian

Hasil kajian		VOT, n (%) N=163	DOT, n (%) N=163
Utama (Primer)	Kepatuhan rawatan	(n=163)	(n=163)
	Ya ($\geq 80\%$)	160 (98.2)	151 (92.6)
	Tidak ($< 80\%$)	3 (1.8)	12 (7.4)
Sekunder	Hasil rawatan	(n=103)	(n=125)
	Penukaran calitan kahak bagi kes Tibi paru-paru kahak positif		

...s a □ □ u n

	Berjaya (Positif ke negatif)	99 (96.1)	98 (78.4)
	Gagal (Positif kekal positif)	4 (3.9)	27 (21.6)
Sekunder		(n=163)	(n=163)
	Total Skor Kepuasan peserta, min (sp) ^a	74.00 (7.27) ^a	72.96 (7.52) ^a
	Purata skor kepuasan peserta mengikut subskala:		
	Kepuasan umum	4.29 (0.47)	4.15 (0.56)
	Kualiti teknikal	4.04 (0.52)	4.00 (0.52)
	Kaedah interpersonal	4.39 (0.53)	4.35 (0.56)
	Komunikasi	4.28 (0.49)	4.21 (0.52)
	Aspek kewangan	3.91 (0.82)	3.84 (0.79)
	Masa diluahkan bersama doktor	4.02 (0.70)	4.02 (0.62)
	Kebolehcapaian dan kemudahan	4.02 (0.47)	3.96 (0.52)
Sekunder		(n=163)	(n=163)
	Kesan sampingan yang dilaporkan		
	Ada	25 (15.3)	18 (11.0)
	Tiada	138 (84.7)	145 (89.0)
Sekunder		(n=163)	(n=163)
	Jumlah masa rawatan dalam seminggu, min (sp) ^a	61.53 (41.03) ^a	149.86 (67.73) ^a

4.5 KEBERKESANAN INTERVENSI VOT TERHADAP KEPATUHAN RAWATAN

Analisis regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh telah dijalankan bagi menjawab objektif pertama iaitu untuk membandingkan kepatuhan rawatan antara kumpulan peserta menggunakan VOT dengan kumpulan peserta menggunakan DOT. Pendekatan ini dipilih bagi membolehkan penganggaran terus Risiko Relatif (Relative Risk - RR), memandangkan hasil kajian merupakan hasil dapatan yang lazim (>10%) di mana penggunaan *Odds Ratio* (OR) daripada regresi logistik cenderung memberikan anggaran yang berlebihan. Kepatuhan rawatan adalah data binari iaitu □ □ a (□ 8 0 □ □ □ □ a n □ i n g k a n □ e n g a n □ □ i □ a k (□ 8 0 % □ □ t e □ a bersandar.

Bagi memastikan kesesuaian model, penilaian *Goodness of Fit* dilakukan dengan memantau nilai *Deviance/df*. Walaupun nilai *Deviance/df* yang rendah (0.080) dikesan, yang menandakan wujudnya fenomena *under-dispersion* akibat sifat data yang binari □ isu ini diatasi sepenuhnya melalui penggunaan *robust sandwich variance estimator*. Pendekatan Poisson yang diubah suai (*Modified Poisson*) ini adalah sangat

mantap dan sah untuk menganggarkan RR daripada data binari tanpa terjejas oleh masalah taburan atau *dispersion* (Zou 2004).

Pemilihan pemboleh ubah bagi model multivariabel akhir dilakukan mengikut kaedah pemilihan bertujuan (*Purposeful Selection Method*). Saringan univariabel menggunakan aras signifikan $p < 0.25$ digunakan untuk mengenal pasti pemboleh ubah yang berpotensi sebagai pembaur (David W. Hosmer Jr. & Sturdivant 2013). Pemboleh ubah yang menyebabkan perubahan pekali regresi (β) melebihi 10% bagi pemboleh ubah intervensi utama dikekalkan dalam model akhir bagi mendapatkan nilai Risiko Relatif Terlaras (*adjusted Relative Risk - aRR*). Langkah ini memastikan model akhir adalah ringkas (*parsimonious*) namun tetap mengambil kira faktor pembaur yang kritikal. Pemboleh ubah *offset* ($\ln$ bagi tempoh rawatan) dimasukkan ke dalam model bagi melaraskan perbezaan masa pendedahan antara peserta.

Merujuk kepada Jadual 4.4 terdapat empat faktor pembolehubah tidak bersandar yang mempunyai hubungan dengan kepatuhan rawatan ialah jenis intervensi ($p=0.011$), umur ($p=0.032$), jantina ($p=0.122$) dan status merokok ($p=0.215$). Seterusnya, keempat-empat faktor ini dimasukkan dalam analisa model multivariabel termasuk faktor subdiagnosis ($p=0.400$). Justifikasi pengekaln pemboleh ubah subdiagnosis ke dalam model multivariat walaupun bersandarkan nilai p yang tidak signifikan secara bivariat adalah berasaskan keperluan metodologi untuk mengawal faktor pembaur berpotensi. Memandangkan terdapat ketidakseimbangan garis dasar bagi ciri subdiagnosis antara kumpulan VOT dan DOT semasa fasa rekrutmen, pemboleh ubah ini wajib dilaraskan secara statistik. Langkah ini adalah kritikal mengikut pendekatan pembinaan model epidemiologi bagi memastikan anggaran Risiko Relatif (RR) yang diperoleh bagi pemboleh ubah intervensi utama adalah bersifat telus.

Jadual 4.5 merupakan Model Regresi Poisson Multivariabel Penuh. Jadual ini memaparkan nilai Risiko Relatif Terlaras (*Adjusted RR*) bagi kesemua pemboleh ubah tidak bersandar (umur, jantina, status merokok, subdiagnosis, dan jenis intervensi) secara serentak. Tujuannya adalah untuk mengenal pasti keseluruhan faktor penentu yang mempengaruhi kepatuhan rawatan pesakit. Hasil analisa menunjukkan model multivariabel akhir bagi kepatuhan rawatan adalah faktor jenis intervensi dan umur

yang masih kekal memperlihatkan hasil keputusan yang signifikan seperti dalam Jadual 4.5. Intervensi VOT masih memberikan kesan yang signifikan ke atas kepatuhan rawatan Tibi dengan nilai risiko relatif terlaras 1.061 (95% SK: 1.016–1.108; $p = 0.007$). Ini bermakna peserta yang menggunakan VOT mempunyai 6.1% kebarangkalian lebih tinggi untuk mencapai kepatuhan rawatan berbanding peserta yang menggunakan DOT dalam rawatan Tibi, selepas penyelarasan untuk umur, jantina, status merokok dan subdiagnosis.

Dari perspektif klinikal, keberkesanan ini diterjemahkan kepada nilai *Number Needed to Treat (NNT)* sebanyak 18, yang bermaksud bagi setiap 18 pesakit yang beralih kepada VOT, seorang pesakit tambahan berjaya mencapai kepatuhan rawatan yang mungkin gagal di bawah kaedah DOT. Selain itu, faktor umur juga memberikan kesan yang signifikan ke atas kepatuhan rawatan, di mana setiap satu tahun peningkatan umur dikaitkan dengan peningkatan sebanyak 0.2% dalam kebarangkalian kepatuhan rawatan (risiko relatif terlaras = 1.002; 95% CI: 1.000–1.003; $p = 0.012$). Faktor jantina (risiko relatif terlaras = 0.976; $p = 0.368$) dan status merokok (risiko relatif terlaras = 1.022; $p = 0.559$) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kepatuhan rawatan dalam model ini.

Bagi menilai sama ada kesan intervensi VOT berbeza mengikut umur, ujian kesan interaksi antara intervensi dan umur dimasukkan ke dalam model. Keputusan menunjukkan bahawa interaksi tersebut tidak signifikan ($\beta = -0.002$; $p = 0.114$). Ini menunjukkan bahawa keberkesanan VOT adalah konsisten dalam semua peringkat umur dan tidak berbeza secara statistik antara pesakit lebih muda dan lebih berumur. Oleh itu, interaksi tidak dimasukkan dalam model akhir.

Jadual 4.6 secara khusus memaparkan rumusan kesan intervensi utama (VOT berbanding DOT) perbandingan di antara Risiko Relatif Kasar (*Crude RR*) dan Risiko Relatif Terlaras (*Adjusted RR*) khusus bagi pemboleh ubah intervensi. Selepas model dilaraskan bagi faktor-faktor pembaur di Jadual 4.5, nilai Risiko Relatif bagi VOT meningkat daripada 1.059 kepada 1.061 dan nilai p menjadi semakin signifikan (daripada 0.011 kepada 0.007).

Jadual 4.4 Analisa Regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh bagi faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan rawatan

Faktor	Patuh rawatan (berjaya $\geq$ 80% sesi yang dijadualkan) n (%)	β	SE	Risiko Relatif	p	95% SK
Jenis Intervensi						
VOT	160 (98.2)	0.057	0.0225	1.059	0.011*	1.013, 1.106
DOT (ruj)	151 (92.6)			1.00		
Umur (tahun), min (sp)	44.97 (15.92)	0.001	0.0006	1.001	0.032*	1.000, 1.002
Jantina						
Perempuan	123 (97.6)	-0.032	0.0208	0.968	0.122*	0.930, 1.009
Lelaki (ruj)	188 (94.0)			1.00		
Pendidikan						
Institusi pengajian tinggi	97 (95.1)	-0.002	0.0529	0.998	0.965	0.899, 1.107
Sekolah Menengah	177 (95.7)	0.009	0.0502	1.009	0.863	0.914, 1.113
Sekolah Rendah	21 (95.5)	-0.001	0.0670	0.992	0.999	0.876, 1.140
Tiada pendidikan formal (ruj)	16 (94.1)			1.00		
Status Pekerjaan						
Bekerja	203 (96.2)	0.029	0.0258	1.029	0.265	0.978, 1.082
Tidak bekerja (ruj)	108 (93.9)			1.00		
Kaedah Pengangkutan						
Sendiri	285 (95.6)	0.032	0.0521	1.032	0.545	0.932, 1.143
Lain-lain (ruj)	26 (92.9)			1.00		
Merokok						
Tidak	232 (96.3)	0.039	0.0310	1.039	0.215*	0.978, 1.104
Ya (ruj)	79 (92.9)			1.00		
Komorbidity						
Ada	108 (96.4)	0.016	0.0219	1.016	0.476	0.973, 1.060
Tiada (ruj)	203 (94.9)			1.00		
Subdiagnosis						
Tibi paru-paru kahak negatif	94 (95.9)	0.018	0.0215	1.018	0.400	0.976, 1.062
Tibi paru-paru kahak positif (ruj)	217 (95.2)			1.00		
Regim						
Kombinasi	244 (95.3)	0.014	0.0235	1.014	0.540	0.969, 1.062
Asing (ruj)	67 (95.7)			1.00		

*= nilai $p < 0.25$

Jadual 4.5 Analisa Regresi Poisson Multivaribel dengan pelarasan faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan rawatan

Faktor	β	SE	Risiko relatif terlaras	Nilai p	95% SK
Intervensi VOT	0.059	0.0219	1.061	0.007	1.016, 1.108
DOT (ruj)			1.00		
Umur (tahun), min (sp)	0.002	0.0006	1.002	0.012	1.000, 1.003
Jantina Perempuan	-0.024	0.0267	0.976	0.368	0.926, 1.029
Lelaki (ruj)			1.00		
Merokok Tidak	0.021	0.0364	1.022	0.559	0.951, 1.097
Ya			1.00		
Subdiagnosis Tibi paru-paru kahak negatif	0.011	0.0201	1.011	0.598	0.972, 1.051
Tibi paru-paru kahak positif (ruj)			1.00		

Jadual 4.6 Kesan intervensi terhadap kepatuhan rawatan Tibi

Kumpulan	Patuh rawatan, n (%)	Risiko relatif (95% SK)	Nilai p	Risiko relatif terlaras ^b (95% SK)	Nilai p ^a
Intervensi VOT	160 (98.2)	1.059 (1.013, 1.106)	0.011	1.061 (1.016, 1.108)	0.007
Kawalan DOT (rujukan)	151 (92.6)	1.00		1.00	

^a Analisis menggunakan Regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh, diselaraskan bagi umur, jantina, status merokok, dan subdiagnosis. Andaian telah disemak dan dipenuhi: kesesuaian model keseluruhan yang baik.

^b Adjusted Risk Ratio ($\square \square p$ ($\beta \square \square$)

4.6 KEBERKESANAN INTERVENSI VOT TERHADAP HASIL RAWATAN IAITU PENUKARAN CALITAN KAHAK

Analisis regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh telah dijalankan untuk membandingkan penukaran calitan kahak dengan melibatkan subanalisis keatas peserta kes Tibi paru-paru calitan kahak positif iaitu 103 peserta kumpulan VOT dan 125 peserta kumpulan DOT. Penukaran calitan kahak adalah data binari iaitu Berjaya $\square$ (positif kepada negatif) $\square$ iaitu Gagal (positif kepada positif) $\square$ telah ditetapkan sebagai pembolehubah bersandar.

Bagi memastikan kesesuaian model, penilaian *Goodness of Fit* dilakukan dengan memantau nilai *Deviance/df*. Walaupun nilai *Deviance/df* yang rendah (0.245) dikesan, yang menandakan wujudnya fenomena *under-dispersion* akibat sifat data yang binari isu ini diatasi sepenuhnya melalui penggunaan *robust sandwich variance estimator*. Pendekatan Poisson yang diubah suai ini berupaya untuk menganggarkan RR daripada data binari tanpa terjejas oleh masalah taburan atau *dispersion* (Zou 2004). Pemboleh ubah offset (ln bagi tempoh rawatan) dimasukkan ke dalam model bagi melaraskan perbezaan masa pendedahan antara peserta.

Pemilihan pemboleh ubah bagi model multivariabel akhir dilakukan mengikut kaedah pemilihan bertujuan. Saringan univariabel menggunakan aras signifikan $p < 0.25$ digunakan untuk mengenal pasti pemboleh ubah yang berpotensi sebagai pembaur seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.7 (David W. Hosmer Jr. & Sturdivant 2013). Merujuk kepada Jadual 4.7, terdapat tiga faktor pembolehubah tidak bersandar ($p < 0.25$) yang mempunyai hubungan dengan penukaran calitan kahak ialah jenis intervensi ($p < 0.001$), jantina ($p = 0.208$) dan pendidikan sekolah rendah ($p = 0.069$).

Seterusnya, ketiga-tiga faktor ini dimasukkan dalam analisis model multivariabel termasuk faktor umur ($p = 0.734$). Justifikasi pengekalan pemboleh ubah umur ke dalam model multivariat walaupun bersandarkan nilai p yang tidak signifikan secara bivariat adalah berasaskan keperluan metodologi untuk mengawal faktor pembaur berpotensi. Memandangkan terdapat ketidakseimbangan garis dasar bagi ciri umur antara kumpulan VOT dan DOT semasa fasa rekrutmen, pemboleh ubah ini wajib dilaraskan secara statistik. Langkah ini adalah kritikal mengikut pendekatan pembinaan model epidemiologi bagi memastikan anggaran Risiko Relatif (RR) yang diperoleh bagi pemboleh ubah intervensi utama adalah bersifat telus. Pemboleh ubah yang signifikan ($p < 0.05$) dikekalkan dalam model akhir bagi mendapatkan nilai Risiko Relatif Terlaras (aRR). Langkah ini memastikan model akhir adalah ringkas (*parsimonious*) namun tetap mengambil kira faktor pembaur yang kritikal.

Merujuk kepada Jadual 4.8, faktor jenis intervensi masih kekal memperlihatkan hasil keputusan yang signifikan dalam model multivariabel akhir. Intervensi VOT masih memberikan kesan yang signifikan ke atas penukaran calitan kahak positif

kepada negatif dengan nilai risiko relatif terlaras 1.218 (95% SK: 1.106, 1.341; $p < 0.001$). Ini bermakna peserta yang menggunakan VOT mempunyai 22% kebarangkalian lebih tinggi untuk berjaya mencapai penukaran kahak positif ke negatif berbanding peserta yang menggunakan DOT dalam rawatan Tibi, selepas penyelarasan untuk faktor jantina, umur dan tahap pendidikan. Hubungan antara intervensi VOT dengan penukaran status calitan kahak ini adalah bersifat tidak langsung, di mana mod VOT bertindak meningkatkan kepatuhan rawatan yang seterusnya memaksimumkan terapeutik ubat anti-Tibi tersebut.

Jadual 4.7 Analisa Regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh bagi faktor-faktor yang mempengaruhi penukaran calitan kahak positif kepada negatif

Faktor	Berjaya (positif kepada negatif, n (%))	β	SE	Risiko relatif	Nilai p	95% SK
Intervensi						
VOT	99 (96.1)	0.204	0.0506	1.226	< 0.001*	1.110, 1.354
DOT (ruj)	98 (78.4)			1.00		
Umur (tahun), min (sp)		-0.001	0.0016	0.999	0.734	0.996, 1.003
Jantina						
Perempuan	79 (89.8)	-0.064	0.0508	0.938	0.208*	0.849, 1.036
Lelaki (ruj)	118 (84.3)			1.00		
Pendidikan						
Institusi pengajian tinggi	56 (86.2)	-0.073	0.0914	0.929	0.422	0.777, 1.112
Sekolah Menengah	119 (88.8)	-0.046	0.0824	0.955	0.577	0.813, 1.122
Sekolah Rendah	12 (66.7)	-0.333	0.1834	0.717	0.069*	0.500, 1.027
Tiada pendidikan formal (ruj)	10 (90.9)			1.00		
Pekerjaan						
Bekerja	127 (87.0)	0.017	0.0552	1.017	0.757	0.913, 1.133
Tidak bekerja (ruj)	70 (85.4)			1.00		
Komorbidity						
Ada	75 (88.2)	0.030	0.0525	1.030	0.569	0.930, 1.142
Tiada (ruj)	122 (85.3)			1		
Merokok						0.917, 1.171
Tidak	144 (87.3)	0.035	0.0624	1.036	0.573	
Ya (ruj)	53 (84.1)			1		

...s a □ □ u n

Pengangkutan Sendiri	183 (87.1)	0.110	0.1274	1.116	0.387	0.870, 1.433
Lain-lain (ruj)	14 (77.8)			1		
Regim Kombinasi	160 (87.4)	-0.057	0.0735	0.944	0.435	0.817, 1.091
Asing	37 (82.2)			1		

*= nilai $p < 0.25$

Jadual 4.8 Analisa Regresi Poisson Mutivaribel dengan pelarasan faktor-faktor yang mempengaruhi penukaran calitan kahak positif kepada negatif

Faktor	β	SE	Risiko relatif terlaras	Nilai p	95% SK
Intervensi VOT	0.197	0.0492	1.218	<0.001	1.106, 1.341
DOT (ruj)			1.00		
Umur	0.001	0.0016	1.001	0.635	0.998, 1.004
Jantina Perempuan	-0.063	0.0486	0.939	0.192	0.853, 1.032
Lelaki (ruj)			1.00		
Pendidikan Institusi pengajian tinggi	-0.041	0.1012	0.960	0.689	0.788, 1.171
Sekolah Menengah	-0.006	0.0931	0.994	0.949	0.828, 1.193
Sekolah Rendah	-0.299	0.1878	0.742	0.112	0.513, 1.072
Tiada pendidikan formal (ruj)			1.00		

Kesan intervensi terhadap penukaran calitan kahak positif kepada negatif dirumuskan dalam Jadual 4.9.

Jadual 4.9 Penukaran calitan kahak positif ke negatif (berjaya) selepas intervensi antara kumpulan VOT (n=103) dan kumpulan DOT (n=125)

Kumpulan	Berjaya (positif kepada negatif) n (%)	Risiko relatif (95% SK)	Nilai p	Risiko relatif terlaras ^b (95% SK)	Nilai p ^a
Intervensi VOT	99 (96.1)	1.226 (1.110, 1.354)	< 0.001	1.218 (1.106, 1.341)	< 0.001
Kawalan DOT (rujukan)	98 (78.4)	1.00			

^a Analisis menggunakan Regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh, diselaraskan bagi umur, jantina dan pendidikan. Andaian telah disemak dan dipenuhi: kesesuaian model keseluruhan yang baik.

^b A □ □ u s t e □ □ i s k □ a t i o (□ □ p (β □ □

4.7 KEBERKESANAN INTERVENSI VOT TERHADAP SKOR KEPUASAN PERKHIDMATAN KESIHATAN

Jadual 4.10 menunjukkan perbandingan skor min dan sisihan piawai bagi tahap kepuasan perkhidmatan kesihatan antara kumpulan VOT dan DOT, diukur sebelum dan selepas intervensi. Sebanyak 18 item soalan telah ditanyakan kepada peserta menggunakan skala Likert 1 hingga 5 dan seterusnya dikategorikan kepada tujuh subskala. Secara keseluruhan, kedua-dua kumpulan menunjukkan peningkatan skor kepuasan selepas intervensi, namun peningkatan lebih ketara dilihat dalam kumpulan VOT, terutamanya bagi subskala kaedah interpersonal dan aspek kewangan. Bagi skor keseluruhan item pasca intervensi, kumpulan VOT juga mempunyai min total skor kepuasan yang lebih tinggi berbanding kumpulan DOT iaitu 74.00 (7.27) berbanding 72.96 (7.52).

Bagi subskala kepuasan umum, kumpulan VOT mencatatkan peningkatan skor min daripada 4.17 (0.43) kepada 4.29 (0.47), manakala kumpulan DOT meningkat daripada 4.06 (0.45) kepada 4.16 (0.53), menunjukkan perubahan positif dalam kedua-dua kumpulan. Subskala kualiti teknikal pula menunjukkan peningkatan kecil skor min dalam kedua-dua kumpulan. Skor min kumpulan VOT meningkat daripada 3.96 (0.37) kepada 4.04 (0.52), manakala DOT daripada 3.93 (0.36) kepada 4.00 (0.55). Bagi subskala kaedah interpersonal pula menunjukkan peningkatan skor min yang paling ketara. Skor min kumpulan VOT meningkat daripada 3.27 (0.38) kepada 4.40 (0.53), manakala kumpulan DOT daripada 3.25 (0.41) kepada 4.35 (0.55).

Manakala bagi subskala komunikasi menunjukkan skor min kumpulan VOT kekal stabil pada 4.28, manakala kumpulan DOT menunjukkan sedikit peningkatan daripada 4.18 (0.42) kepada 4.21 (0.52). Subskala kewangan pula terdapat peningkatan yang diperhatikan dalam kumpulan VOT daripada skor min 3.67 (0.77) kepada 3.91 (0.82), manakala DOT juga meningkat daripada 3.47 (0.71) kepada 3.84 (0.79). Subskala masa diluangkan bersama doktor menunjukkan skor min kumpulan VOT menurun sedikit daripada 4.13 (0.55) kepada 4.02 (0.70), manakala skor min kumpulan DOT juga menurun daripada 4.23 (0.50) kepada 4.02 (0.62). Kebolehcapaian dan kemudahan pula menunjukkan kedua-dua kumpulan mempamerkan sedikit peningkatan. Skor min kumpulan VOT meningkat daripada 3.88 (0.41) kepada 4.02

(0.47), dan skor min kumpulan DOT meningkat daripada 3.84 (0.44) kepada 3.96 (0.52).

Analisis ANCOVA pengukuran berulang (RM-ANCOVA) digunakan bagi menilai perubahan skor kepuasan pesakit antara kumpulan VOT dan DOT selepas pelarasan terhadap kovariat yang berpotensi mempengaruhi hasil kajian. Pemilihan RM-ANCOVA adalah lebih sesuai berbanding ANOVA pengukuran berulang (RM-ANOVA) kerana kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi eksperimen tanpa pengagihan rawak, yang berpotensi menyebabkan perbezaan ciri asas peserta antara kumpulan. Oleh itu, pelarasan terhadap kovariat seperti umur, jantina, pendidikan, pekerjaan dan faktor klinikal dilakukan bagi mengurangkan kesan pembaur serta membolehkan kesan sebenar intervensi terhadap kepuasan pesakit dinilai dengan lebih tepat. Pemeriksaan andaian statistik bagi RM ANCOVA telah dipenuhi merangkumi Kehomogenan Varians-Kovarians, Kehomogenan Varians Ralat, Kesferaan dan Kehomogenan Cerun Regresi.

4.7.1 Kesan antara kumpulan: Perbandingan antara VOT dan DOT (kesan intervensi)

Analisis RM-ANCOVA bagi menilai kesan intervensi iaitu perbandingan antara kumpulan VOT dan DOT ditunjukkan dalam Jadual 4.11. Dapatan analisa menunjukkan bahawa peserta dalam kumpulan VOT melaporkan tahap kepuasan keseluruhan yang lebih tinggi berbanding kumpulan DOT selepas pelarasan kovariat ($F(1, 100) = 0.000$, $p = 0.000$, $\eta^2 = 0.000$) iaitu kesan yang kecil mengikut kriteria Cohen (1988), di mana intervensi VOT menyumbang sebanyak 1.3% daripada jumlah varians dalam skor kepuasan keseluruhan pesakit setelah malaraskan pengaruh kovariat. Min terlaras bagi kumpulan VOT ialah 71.69 (95% SK: 70.34, 73.04) berbanding 70.51 (95% SK: 69.08, 71.93) bagi kumpulan DOT, dengan perbezaan min terlaras 1.19 mata (95% SK: 0.02, 2.35). Walaupun saiz kesan adalah kecil, dapatan ini menunjukkan bahawa penggunaan VOT memberikan kesan positif terhadap kepuasan keseluruhan peserta. Bagi subskala pula, dua domain menunjukkan perbezaan signifikan antara kumpulan iaitu kepuasan umum dan komunikasi.

Bagi subskala komunikasi juga menghasilkan perbezaan signifikan ($t(1, 11) = 1.11$, $p = 0.28$, $\eta^2 = 0.00$) (95% SK: 4.13, 4.32) berbanding DOT 4.14 (95% SK: 4.03, 4.24), dengan perbezaan 0.09 mata (95% SK: 0.01, 0.17). Dapatan bagi subskala komunikasi ini turut menunjukkan kesan yang kecil dengan 1.4% daripada varians skor komunikasi dijelaskan oleh jenis intervensi yang diterima pesakit. Walaupun sumbangan varians bagi kedua-dua subskala ini adalah kecil, ia tetap menunjukkan keberkesanan VOT yang konsisten dalam meningkatkan aspek kepuasan dan komunikasi berbanding kaedah DOT konvensional.

Jadual 4.10 Skor min kepuasan peserta (pra dan pasca intervensi)

Subskala dan Item	VOT, min (sp)		DOT, min (sp)	
	Pra intervensi	Pasca intervensi	Pra intervensi	Pasca intervensi
Kepuasan umum				
3. Khidmat perubatan yang saya terima adalah sempurna	4.17	4.29	4.06	4.16
17. Saya tidak berpuas hati dengan beberapa perkara mengenai khidmat perubatan yang saya perolehi.	(0.43)	(0.47)	(0.45)	(0.53)
Kualiti teknikal				
2. Pada fikiran saya, bilik doktor dilengkapi dengan peralatan yang secukupnya untuk menyediakan khidmat perubatan yang rapi.				
4. Kadang-kala doktor menyebabkan saya tertanya-tanya sekiranya diagnosa yang dibuat mereka adalah betul.	3.96	4.04	3.93	4.00
	(0.37)	(0.52)	(0.36)	(0.52)
6. Doktor berhati-hati ketika merawat dan melakukan pemeriksaan menyeluruh ketika saya memerlukan khidmat perubatan.				
14. Saya mempunyai keraguan terhadap keupayaan doktor yang merawat saya.				
Kaedah interpersonal				
10. Sikap doktor seolah-olah seperti terpaksa merawat saya dan tidak mesra.	3.27	4.40	3.25	4.35
	(0.38)	(0.53)	(0.41)	(0.55)
11. Doktor melayan saya dengan ramah dan hormat.				
Komunikasi				
1. Doktor menjelaskan dengan baik tentang sebab melakukan ujian perubatan.	4.28	4.28	4.18	4.21
	(0.43)	(0.49)	(0.42)	(0.52)
13. Doktor kadang-kala tidak mengendahkan terhadap perkara yang ingin saya sampaikan				
Aspek kewangan				
5. Saya berasa yakin bahawa saya boleh memperoleh khidmat perubatan yang saya perlukan walaupun tidak mempunyai wang	3.67	3.91	3.47	3.84
	(0.77)	(0.82)	(0.71)	(0.79)

...s a □ □ u n

7. Saya terpaksa membayar lebih daripada kemampuan saya untuk khidmat perubatan yang diperlukan.

Masa diluangkan bersama doktor

12. Pihak yang menyediakan khidmat kesihatan kadangkala merawat saya dengan cepat dan terburu-buru. 4.13 4.02 4.23 4.02
15. Doktor pada kebiasaannya meluangkan masa yang lebih ketika merawat saya (0.55) (0.70) (0.50) (0.62)

Kebolehcapaian dan kemudahan

8. Saya mempunyai akses yang mudah untuk berjumpa pakar perubatan apabila perlu.
9. Di tempat saya memperoleh khidmat perubatan, orang ramai terpaksa menunggu lama untuk menerima rawatan kecemasan. 3.88 4.02 3.84 3.96
(0.41) (0.47) (0.44) (0.52)
16. Adalah sukar untuk mendapatkan temujanji di klinik ini
18. Saya berupaya mendapatkan rawatan perubatan di klinik ini apabila perlu

Total skor kepuasan	70.41 (4.72)	74.00 (7.27)	69.48 (4.89)	72.96 (7.54)
----------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Namun, analisis bagi subskala aspek kewangan pula menunjukkan bahawa perbezaan skor antara kumpulan adalah tidak signifikan secara statistik ($F(1,317)=3.71$, $p = 0.055$, $\eta^2 = 0.012$) in ter aras a g i k u manakala bagi kumpulan DOT ialah 3.656 (95% SK: 3.47, 3.84), dengan perbezaan min terlaras sebanyak 0.147 mata (95% SK: 0.00, 0.29). Begitu juga bagi subskala kualiti teknikal, kaedah interpersonal, masa diluangkan bersama doktor, serta kebolehcapaian dan kemudahan; kesemuanya tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan secara statistik antara kedua-dua kumpulan ($p>0.05$).

Jadual 4.11 Kesan intervensi terhadap skor kepuasan (Analisa RM ANCOVA)

Skala / Subskala kepuasan	F (dk)	Nilai-p	Saiz kesan η^2	Skor min terlaras VOT ^{ab} [95% SK]	Skor min terlaras DOT ^{ab} [95% SK]	Perbezaan min terlaras [95% SK]
Total skor	4.028 (1,317)	0.046	0.013	71.690 [70.34, 73.04]	70.505 [69.08, 71.93]	+1.185 [0.023, 2.35]
Subskala						
Kepuasan umum	5.805 (1,317)	0.017	0.018	4.153 [4.05, 4.26]	4.04 [3.93, 4.15]	0.110 [0.02, 0.20]
Kualiti teknikal	1.178 (1,317)	0.279	0.004	3.962 [3.86, 4.06]	3.915 [3.81, 4.02]	0.048 [-0.04, 0.13]

...s a □ □ u n

Kaedah interpersonal	0.891 (1,317)	0.346	0.003	3.824 [3.74, 3.91]	3.789 [3.70, 3.88]	0.036 [-0.04, 0.11]
Komunikasi	4.368 (1,317)	0.037	0.014	4.226 [4.13, 4.32]	4.137 [4.03, 4.24]	0.089 [0.01, 0.17]
Aspek kewangan	3.708 (1,317)	0.055	0.012	3.803 [3.63, 3.98]	3.656 [3.47, 3.84]	0.147 [-0.00, 0.29]
Masa diluangkan bersama doktor	0.126 (1,317)	0.722	0.000	4.106 [3.98, 4.24]	4.127 [3.99, 4.27]	-0.020 [-0.13, 0.09]
Kebolehcapaian dan kemudahan	2.263 (1,317)	0.133	0.007	3.902 [3.80, 4.00]	3.837 [3.73, 3.94]	0.065 [-0.02, 0.15]

^aPairwise comparisons. Adjustment for multiple comparison: Bonferroni

^bRM ANCOVA- pelarasan terhadap tahap pendidikan, umur, subdiagnosis, pengangkutan dan status merokok.

Andaian telah diperiksa dan dipenuhi: Kehomogenan Varians-Kovarians, Kehomogenan Varians Ralat, dan Kehomogenan Cerun Regresi

4.7.2 Kesan Utama Masa dalam Kumpulan: Perubahan Pra Intervensi kepada Pasca Intervensi dan Kesan Interaksi Masa × Intervensi

Analisis RM ANCOVA bagi menilai kesan utama masa dalam kumpulan iaitu perubahan skor pra kepada pasca intervensi ditunjukkan dalam Jadual 4.12. Analisis menunjukkan bahawa skor kepuasan keseluruhan meningkat signifikan dari pra ke pasca intervensi ($F(1,317)=10.50$, $p=0.001$). Ini menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan mengalami peningkatan skor kepuasan sepanjang rawatan, mungkin disebabkan adaptasi terhadap proses rawatan, hubungan berterusan dengan fasiliti, atau penambahbaikan gejala.

Pada peringkat subskala, hanya subskala kaedah interpersonal menunjukkan peningkatan signifikan dari pra ke pasca ($F(1,317)=58.81$, $p<0.001$). Perbezaan peningkatan skor kepuasan ini adalah signifikan kerana mengalami lonjakan min pasca-intervensi yang besar bagi kedua-dua kumpulan, iaitu peningkatan sebanyak 1.13 bagi kumpulan VOT (3.27 kepada 4.40) dan 1.10 bagi kumpulan DOT (3.25 kepada 4.35). Berbanding subskala yang lain hanya mencatatkan perubahan min yang sangat kecil (antara 0.00 hingga 0.37). justeru tidak menunjukkan perubahan signifikan mengikut masa ($p>0.05$). Peningkatan skor kaedah interpersonal ini mungkin menggambarkan peningkatan persepsi pesakit terhadap layanan dan pendekatan penyedia kesihatan sepanjang rawatan.

Jadual 4.12 turut memaparkan kesan interaksi masa x intervensi di mana semua ujian interaksi masa $\times$ intervensi bagi total skor dan semua subskala adalah tidak signifikan ($p>0.05$). Ini menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan mempunyai pola perubahan masa yang hampir sama. VOT tidak mengubah trend peningkatan atau penurunan kepuasan dari pra ke pasca, walaupun secara keseluruhan VOT tetap menunjukkan skor kepuasan yang lebih tinggi.

Jadual 4.12 Kesan masa dan Interaksi masa-intervensi terhadap skor kepuasan

Skala kepuasan	Sumber kesan	F (dk)	Nilai-p
Total skor	Masa (pra - pasca)	10.497 (1,317)	0.001
	Masa*intervensi	0.165 (1,317)	0.685
Subskala			
Kepuasan umum	Masa (pra - pasca)	3.308 (1,317)	0.070
	Masa*intervensi	0.371 (1,317)	0.543
Kualiti teknikal	Masa (pra - pasca)	2.602 (1,317)	0.108
	Masa*intervensi	0.102 (1,317)	0.750
Kedah interpersonal	Masa (pra - pasca)	58.806 (1,317)	0.000
	Masa*intervensi	0.339 (1,317)	0.561
Komunikasi	Masa (pra - pasca)	1.213 (1,317)	0.272
	Masa*intervensi	0.054 (1,317)	0.817
Aspek kewangan	Masa (pra - pasca)	2.947 (1,317)	0.087
	Masa*intervensi	1.529 (1,317)	0.217
Masa diluankan bersama doktor	Masa (pra - pasca)	1.218 (1,317)	0.271
	Masa*intervensi	1.676 (1,317)	0.196
Kebolehcapaian dan kemudahan	Masa (pra - pasca)	0.537 (1,317)	0.464
	Masa*intervensi	0.258 (1,317)	0.612

4.8 KEBERKESANAN INTERVENSI VOT TERHADAP PELAPORAN KESAN SAMPINGAN UBATAN TIBI

Jadual 4.13 memaparkan perbandingan pelaporan kesan sampingan yang dialami oleh peserta kumpulan VOT dan kumpulan DOT. Analisa mendapati kesan sampingan yang paling lazim dialami oleh kedua-dua kumpulan adalah loya, muntah, kebas tangan atau kaki serta alahan kulit. Kedua-dua kumpulan juga turut melaporkan gejala sakit kepala dan sakit perut. Peserta kumpulan DOT juga melaporkan sakit tulang, masalah

penglihatan dan demam, manakala peserta VOT turut mengalami jaundis dan perubahan urin. Analisis mendapati bahawa jumlah keseluruhan kesan sampingan adalah hampir seimbang antara kumpulan VOT (29 kesan sampingan) dan DOT (30 kesan sampingan), dengan purata 0.18 kesan sampingan per peserta.

Jadual 4.13 Kesan sampingan ubatan Tibi yang dilaporkan antara kumpulan VOT dan DOT

Perincian kesan sampingan yang dialami peserta	VOT n (%)	DOT n (%)
Alahan kulit/ruam	4 (26.67)	11 (73.33)
Kebas di tangan atau kaki	7 (50.00)	7 (50.00)
Loya	8 (72.73)	3 (27.27)
Muntah	3 (42.86)	4 (57.14)
Jaundis	3 (100.00)	0 (0)
Sakit kepala	2 (66.67)	1 (33.33)
Sakit tulang	0 (0)	1 (100.00)
Masalah penglihatan	0 (0)	1 (100.00)
Sakit perut	1 (50.00)	1 (50.00)
Demam	0 (0)	1 (100.00)
Perubahan urin	1 (100.00)	0 (0)

Analisa regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh telah dijalankan bagi menawa objektif keempat ini. Laporan melaporkan kesan sampingan peningkatan sampingan sebagai pemboleh ubah berskala. Bagi memastikan kesesuaian model, *penilaian Goodness of Fit* dilakukan dengan memantau nilai Deviance/df. Walaupun nilai Deviance/df yang rendah (0.512) dikesan, yang menandakan wujudnya fenomena under-dispersion akibat sifat data yang binari, isu ini diatasi sepenuhnya melalui penggunaan *robust sandwich variance estimator*. Pendekatan Poisson yang diubah suai (*Modified Poisson*) ini berupaya untuk menganggarkan RR daripada data binari tanpa terjejas oleh masalah taburan atau dispersion (Zou 2004). Pemboleh ubah *offset* (ln bagi tempoh rawatan) dimasukkan ke dalam model bagi melaraskan perbezaan masa pendedahan antara peserta.

Pemilihan pemboleh ubah bagi model multivariabel akhir dilakukan mengikut kaedah pemilihan bertujuan. Saringan univariabel menggunakan aras signifikan $p < 0.25$ digunakan untuk mengenal pasti pemboleh ubah yang berpotensi sebagai pembaur seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.14 (David W. Hosmer Jr. & Sturdivant 2013). Merujuk kepada Jadual 4.14, terdapat empat faktor pembolehubah tidak bersandar ($p < 0.25$) yang mempunyai hubungan dengan pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi ialah, umur ($p = 0.213$), jantina ($p = 0.006$) dan status merokok ($p = 0.031$).

Meskipun nilai p bagi jenis intervensi ($p = 0.256$) melebihi had ambang saringan univariat $p < 0.25$, pemboleh ubah ini tetap dikekalkan di dalam model multivariat akhir. Justifikasi pengekalan ini adalah berdasarkan prinsip epidemiologi di mana jenis intervensi merupakan pemboleh ubah pendedahan utama yang dikaji. Mengikut kaedah pemilihan bertujuan, had ambang $p < 0.25$ hanya diaplikasikan untuk penyaringan faktor pembaur berpotensi (kovariat), manakala pemboleh ubah intervensi utama wajib dimasukkan secara langsung tanpa bergantung kepada nilai p statistik univariat. Langkah ini kritikal bagi membolehkan model menghasilkan anggaran Risiko Relatif Terlaras (*Adjusted RR*) yang sahih bagi kesan intervensi VOT berbanding DOT.

Seterusnya, empat faktor ini dimasukkan dalam analisa model multivariabel termasuk faktor subdiagnosis kerana terdapat perbezaan awal pengambilan peserta antara dua kumpulan ini seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4.15. Pemboleh ubah yang signifikan ($p < 0.05$) dikekalkan dalam model akhir bagi mendapatkan nilai Risiko Relatif Terlaras (*aRR*). Langkah ini memastikan model akhir adalah ringkas (*parsimonious*) namun tetap mengambil kira faktor pembaur yang kritikal. Merujuk kepada Jadual 4.15, Selepas pelarasan faktor termasuk umur, jantina, status merokok dan subdiagnosis awal, intervensi VOT tidak menunjukkan hubungan signifikan terhadap pelaporan kesan sampingan berbanding DOT (risiko relatif terlaras = 1.25, 95% CI: 0.73–2.15, $p = .422$). Ini menunjukkan bahawa penggunaan VOT tidak meningkatkan mahupun mengurangkan kadar pelaporan kesan sampingan secara signifikan. Kesan intervensi terhadap pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi dirumuskan dalam Jadual 4.16.

Jadual 4.14 Analisa Regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh bagi faktor-faktor yang mempengaruhi pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi

Faktor	Ada melaporkan kesan sampingan	β	SE	Risiko relatif	Nilai p	95% SK
Intervensi						
VOT	25 (15.3)	0.327	0.2884	1.387	0.256	0.788, 2.442
DOT (ruj)	18 (11.0)			1		
Umur (tahun), min (sp)	41.93 (15.34)	-0.011	0.0091	0.989	0.213*	0.971, 1.007
Jantina						
Perempuan	25 (19.8)	-0.785	0.2873	0.456	0.006*	0.260, 0.801
Lelaki (ruj)	18 (9.0)			1		
Pendidikan						
Institusi pengajian Tinggi	15 (14.7)	0.210	0.7046	1.234	0.765	0.310, 4.910
Sekolah Menengah	24 (13.0)	0.090	0.6898	1.094	0.896	0.283, 4.229
Sekolah Rendah	2 (9.1)	-0.273	0.9456	0.761	0.773	0.119, 4.858
Tiada pendidikan formal (ruj)	2 (11.8)			1		
Status Pekerjaan						
Bekerja	30 (14.2)	0.234	0.3110	1.264	0.452	0.687, 2.324
Tidak bekerja (ruj)	13 (11.3)			1.00		
Kaedah Pengangkutan						
Sendiri	39 (13.1)	-0.086	0.4861	0.918	0.860	0.354, 2.380
Lain-lain (ruj)	4 (14.3)			1.00		
Merokok						
Tidak	38 (15.8)	0.989	0.4586	2.690	0.031*	1.095, 6.607
Ya (ruj)	5 (5.9)			1.00		
Komorbidity						
Ada	17 (15.2)	0.222	0.2891	1.248	0.443	0.708, 2.200
Tiada (ruj)	26 (12.1)			1.00		
Subdiagnosis						
Tibi paru-paru kahak negatif	14 (14.3)	0.126	0.3019	1.135	0.675	0.628, 2.051
Tibi paru-paru kahak positif (ruj)	29 (12.7)			1.00		
Regim rawatan						
Kombinasi	33 (12.9)	0.113	0.3344	1.120	0.736	0.581, 2.156
Asing (ruj)	10 (14.3)			1.00		

*= nilai $p < 0.05$

Jadual 4.15 Analisa Regresi Poisson Multivaribel dengan pelarasan faktor-faktor yang mempengaruhi pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi

Faktor	β	SE	Risiko relatif terlaras	Nilai p	95% SK
Intervensi					
VOT	0.223	0.2775	1.249	0.422	0.725, 2.153
DOT (ruj)			1.00		
Umur (tahun), min (sp)	-0.008	0.0087	0.992	0.328	0.975, 1.009
Jantina					
Perempuan	-0.554	0.3051	0.575	0.070	0.316, 1.045
Lelaki (ruj)			1.00		
Merokok					
Tidak	0.639	0.4890	1.894	0.192	0.726, 4.939
Ya			1.00		
Subdiagnosis					
Tibi paru-paru kahak negatif	0.047	0.2873	1.048	0.869	0.597, 1.841
Tibi paru-paru kahak positif (ruj)			1.00		

Jadual 4.16 Kesan intervensi terhadap pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi

Kumpulan	Pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi n (%)	Risiko relatif (95% SK)	Nilai p	Risiko relatif terlaras ^b (95% SK)	Nilai p ^a
Intervensi VOT	25 (15.3)	1.387 (0.788, 2.442)	0.256	1.249 (0.725, 2.153)	0.422
Kawalan DOT (rujukan)	18 (11.0)				

^a Analisis menggunakan Regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh, diselaraskan bagi umur, jantina, status merokok dan subdiagnosis. Andaian telah disemak dan dipenuhi: kesesuaian model keseluruhan yang baik.

^b $A = \exp(\beta) \times \exp(\beta \times \text{faktor})$

4.9 KEBERKESANAN INTERVENSI VOT TERHADAP MASA RAWATAN MINGGUAN

Dapatan analisa menunjukkan masa rawatan pemerhatian kumpulan VOT adalah 4.48 minit (1.73) per sesi berbanding 5.96 minit (2.39) per sesi bagi kumpulan DOT. Manakala masa rawatan pemerhatian seminggu bagi kumpulan VOT adalah 31.39 minit

(12.08) berbanding 41.70 minit (16.76) bagi kumpulan DOT. Kumpulan VOT mengambil masa 17.55 minit (8.34) bagi perjalanan pergi balik per sesi, berbanding 18.16 minit (8.12) bagi kumpulan DOT. Manakala masa perjalanan seminggu bagi kumpulan VOT adalah 30.13 minit (35.53) berbanding 108.16 minit (62.98) bagi kumpulan DOT. Jumlah masa rawatan seminggu bagi kumpulan VOT adalah lebih singkat iaitu 61.53 minit (41.03) berbanding kumpulan DOT 149.86 minit (67.73). Perincian masa rawatan yang digunakan oleh kumpulan VOT dan kumpulan DOT dipaparkan dalam Jadual 4.17.

Jadual 4.17 Jumlah masa rawatan mingguan bagi kumpulan VOT dan DOT

Hasil kajian	Total, min (sp)	VOT, min (sp)	DOT, min (sp)
Jumlah masa rawatan (minit)	(n=326)	(n=163)	(n=163)
Jumlah masa rawatan dalam seminggu	105.69 (71.29)	61.53 (41.03)	149.86 (67.73)
Masa rawatan pemerhatian (satu sesi)	5.22 (2.21)	4.48 (1.73)	5.96 (2.39)
Masa perjalanan pergi balik (satu sesi)	17.85 (8.22)	17.55 (8.34)	18.16 (8.12)
Masa rawatan pemerhatian (seminggu)	36.55 (15.47)	31.39 (12.08)	41.70 (16.76)
Masa perjalanan (seminggu)	69.15 (64.29)	30.13 (35.53)	108.16 (62.98)

Memandangkan data masa rawatan mingguan ini tidak memenuhi taburan normal, maka analisa non-parametrik telah dilakukan. Jadual 4.18 memaparkan analisis menggunakan ujian *Mann-Whitney* menunjukkan masa rawatan mingguan adalah lebih rendah secara signifikan dalam kumpulan VOT berbanding DOT ($U = 3450.0$, $Z = -11.573$, $p < 0.001$). Median masa rawatan mingguan bagi kumpulan VOT ialah 50 minit (IQR: 42, 63), manakala kumpulan DOT ialah 140 minit (IQR: 105, 210) seperti yang dipaparkan dalam Rajah 4.2.

Seterusnya untuk menjawab objektif kelima iaitu mengukur keberkesanan intervensi VOT terhadap masa rawatan mingguan, analisis perbandingan terlaras dijalankan menggunakan model *Generalised Linear Model* (GLM) dengan taburan Gamma dan fungsi pautan log. Ini adalah kerana taburan masa rawatan mingguan menunjukkan pola yang sangat condong ke kanan dan tidak memenuhi andaian normaliti. Oleh itu, analisis ini dipilih bersesuaian untuk data berterusan yang positif, taburan bersifat condong ke kanan, dan mewakili tempoh masa.

Analisis menggunakan *Generalized Linear Model* (GLM) dengan taburan Gamma dan fungsi pautan log menunjukkan model mempunyai kesesuaian yang baik ($Deviance/df = 0.264$; $Pearson\ Chi-square/df = 0.298$), menandakan ketiadaan *overdispersion*. Hasil analisa menunjukkan hanya faktor jenis intervensi dan regim rawatan memperlihatkan hasil keputusan yang signifikan seperti dalam Jadual 4.19.

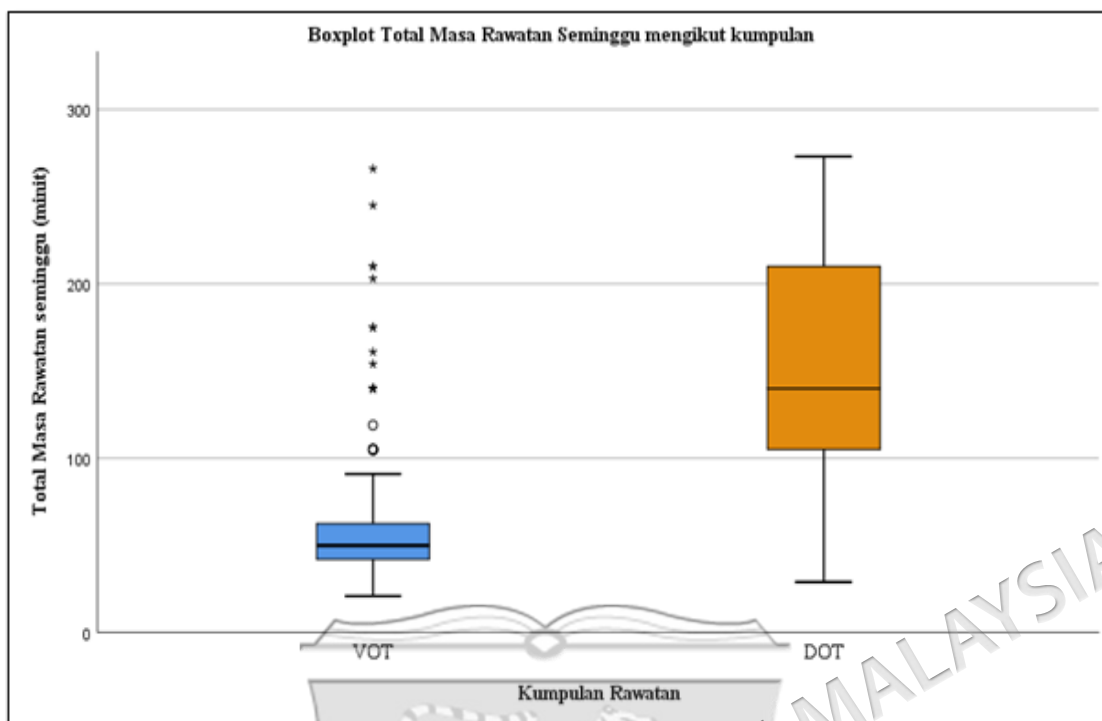
Selepas pelarasan untuk umur, jantina, pendidikan, status pekerjaan, kaedah pengangkutan, status merokok, komorbiditi, subdiagnosis dan rejimen rawatan, peserta dalam kumpulan VOT mencatatkan masa rawatan 60% lebih rendah berbanding kumpulan DOT (Nisbah masa terlaras=0.396; 95% SK: 0.355–0.443; $p<0.001$). Dapatan ini diperkuatkan oleh min terlaras, iaitu 59.31 minit bagi VOT berbanding 149.70 minit bagi DOT, menunjukkan kesan intervensi VOT menjimatkan masa rawatan Tibi mingguan seperti Jadual 4.20.

Selain itu, faktor rejimen rawatan jenis kombinasi turut menunjukkan hubungan signifikan dengan masa rawatan, dengan pengurangan purata sebanyak 15.2% berbanding rejimen ubat asing (Nisbah masa terlaras=0.848; $p=0.015$). Tiada pemboleh ubah lain yang menunjukkan hubungan signifikan dengan masa rawatan mingguan dalam model yang diselaraskan.

Jadual 4.18 Perbandingan masa rawatan mingguan antara kumpulan VOT dan DOT (Analisis Mann–Whitney U)

Kumpulan	Bilangan	Median (IQR) minit	Nilai-p
VOT	163	50 (42-64)	-
DOT	163	140 (105-210)	<0.001

Ujian Mann–Whitney U : ($U = 3450$, $Z = -11.573$, $p < 0.001$).



Rajah 4.2 Boxplot bagi masa rawatan seminggu peserta kumpulan VOT dan DOT

Jadual 4.19 Analisa GLM Gamma log-link dengan penyelarasan faktor-faktor yang mempengaruhi masa rawatan mingguan

Faktor	β	SE	Risiko relatif	Nilai p	95% SK
Intervensi VOT	-0.926	0.0567	0.396	<0.001	0.355, 0.443
DOT (ruj)			1		
Umur (tahun), min (sp)	-0.001	0.0022	0.999	0.803	0.995, 1.004
Jantina Perempuan	0.026	0.0666	1.027	0.691	0.901, 1.170
Lelaki (ruj)			1		
Pendidikan Institusi pengajian Tinggi	0.113	0.1378	1.119	0.414	0.854, 1.466
Sekolah Menengah	0.140	0.1307	1.151	0.283	0.891, 1.486
Sekolah Rendah	0.072	0.1609	1.075	0.655	0.784, 1.473
Tiada pendidikan formal (ruj)			1		
Status Pekerjaan Bekerja	0.022	0.0676	1.022	0.747	0.895, 1.167
Tidak bekerja (ruj)			1.00		

bertanyakan, 'Apakah kebimbangan anda semasa menggunakan kaedah rawatan Video DOT ini?'. Daripada 118 orang peserta VOT yang menjawab soalan terbuka ini, terdapat enam kategori kebimbangan yang dikenalpasti.

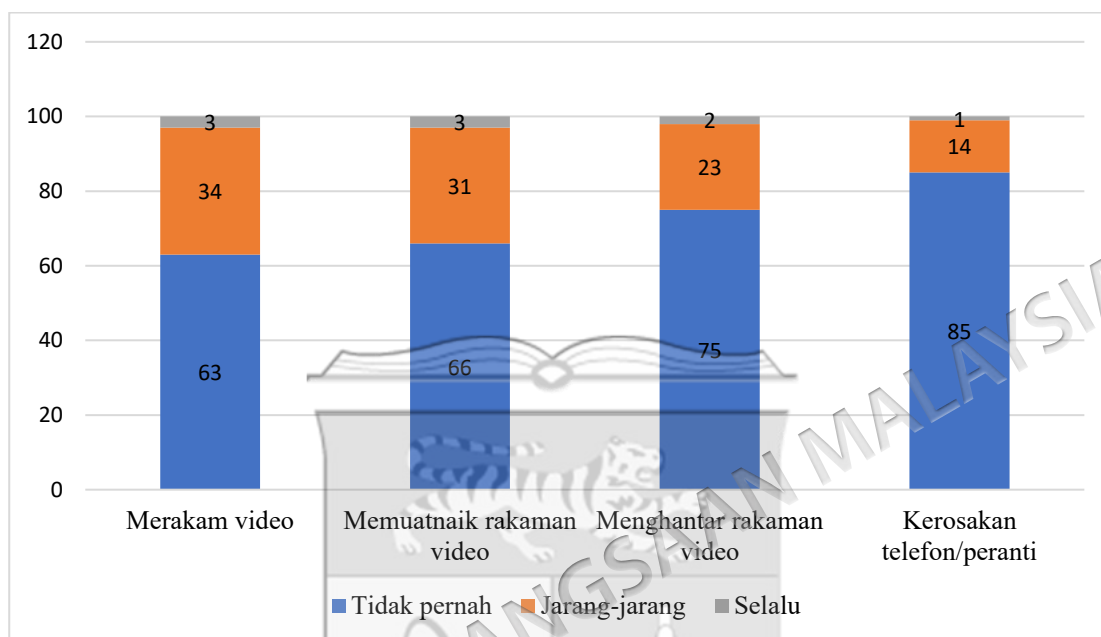
Jadual 4.21 menunjukkan peratusan kategori kebimbangan yang dilaporkan oleh peserta kumpulan VOT berkaitan penggunaan kaedah tersebut. Sebahagian besar peserta, iaitu 96 daripada 118 orang (81.4%), menyatakan tiada kebimbangan langsung terhadap penggunaan VOT. Namun demikian, antara kebimbangan yang lazim dilaporkan semasa menggunakan VOT adalah liputan internet yang lemah (5.1%), terlupa merakam video (4.2%) dan simpanan video dalam peranti mengganggu kapasiti peranti (3.4%). Selain itu, sebanyak 2.5% menyatakan kebimbangan tiada kerahsiaan iaitu video tersebar serta kesilapan menghantar video. Hanya seorang peserta menyatakan kebimbangan terhadap masalah telefon iaitu rosak (1%).

Jadual 4.21 Kebimbangan peserta terhadap penggunaan VOT

Kebimbangan peserta terhadap penggunaan VOT	Bilangan peserta (%)
Tiada	96 (81.4%)
Internet lemah	6 (5.1%)
Terlupa merakam video	5 (4.2%)
Simpanan video dalam peranti mengganggu kapasiti peranti	4 (3.4%)
Tiada kerahsiaan (video tersebar)	3 (2.5%)
Kesilapan menghantar video	3 (2.5%)
Telefon bermasalah	1 (1%)

Analisis deskriptif halangan teknikal yang dihadapi semasa menggunakan VOT pula merujuk kepada kejadian halangan atau ralat aplikasi yang benar-benar terjadi dan dihadapi oleh pesakit semasa mengendalikan kaedah VOT (menggunakan aplikasi rakaman dan penghantaran video). Terdapat empat jenis halangan utama dikenal pasti: merakam video, memuat naik rakaman video, menghantar rakaman video, dan kerosakan telefon/peranti. Halangan teknikal ini diukur mengikut skala kekerapan: tidak pernah, jarang-jarang, atau selalu. Rajah 4.3 menunjukkan bahawa sebahagian besar peserta tidak pernah menghadapi masalah dalam menggunakan kaedah VOT, khususnya dalam aspek menghantar video (75%) dan memuat naik rakaman video (66%). Begitu juga, hanya segelintir peserta mengalami halangan kerosakan peranti, dengan 85% menyatakan tidak pernah menghadapi masalah ini.

Walau bagaimanapun, masih terdapat sebahagian kecil peserta yang jarang-jarang menghadapi masalah, seperti kesukaran merakam video (34%) dan memuat naik (31%). Peratusan yang melaporkan masalah ini berlaku secara kerap (selalu) adalah amat kecil, antara 1% hingga 3% sahaja bagi semua kategori.



Rajah 4.3 Peratus kekerapan halangan yang dihadapi oleh peserta yang menggunakan VOT

Secara keseluruhannya, 98% peserta kumpulan VOT mencadangkan penggunaan VOT kepada pesakit Tibi yang lain. Hanya 1% peserta VOT tidak pasti dan 1% lagi tidak menyarankan penggunaan VOT kepada pesakit Tibi yang lain (Jadual 4.22).

Jadual 4.22 Cadangan penggunaan VOT kepada pesakit Tibi yang lain

Cadangan penggunaan VOT kepada pesakit Tibi yang lain	Bilangan peserta (%)
Ya	116 (98%)
Tidak	1 (1%)
Tidak pasti	1 (1%)

4.11 KESIMPULAN

Bab ini telah melaporkan analisa kajian berdasarkan kesemua hipotesis yang ingin diuji bagi menjawab setiap persoalan kajian. Bab seterusnya akan membincangkan tentang hasil dapatan, rumusan kajian dan juga cadangan untuk kajian lanjutan.

BAB V

PERBINCANGAN

5.1 PENDAHULUAN

Bab lima ini menghuraikan perbincangan berkenaan hasil kajian yang telah dipaparkan dalam bab 4. Perbincangan ini merangkumi keupayaan hasil dapatan kajian menjawab persoalan dan objektif kajian. Ianya merujuk semula kepada hipotesis yang telah dikenalpasti berdasarkan kepada teori dan model berkaitan serta sokongan daripada kajian-kajian terdahulu. Huraian kekuatan dan limitasi kajian mengakhiri perbincangan dalam bab ini.

5.2 PENGAMBILAN PESERTA

Kajian ini melibatkan seramai 326 peserta iaitu 163 peserta bagi setiap kumpulan, yang mana jumlah ini adalah 37% melebihi sasaran minimum 238 peserta yang ditetapkan. Pertambahan sebanyak 88 peserta ini bukan sahaja mengukuhkan keupayaan kajian untuk mengesan perbezaan bermakna antara kumpulan VOT dan DOT, malah memastikan kuasa statistik kajian melebihi 80%. Walaupun mengambil kira kesan rekabentuk (3.8) dan kadar keciciran, saiz sampel ini membolehkan analisis multivariat dijalankan dengan lebih stabil, sekali gus meningkatkan kesahan luaran dapatan kajian terhadap populasi pesakit Tibi di Johor.

Meskipun kemasukan sampel yang melebihi sasaran minimum sering terdedah kepada Ralat Jenis I (*Type I Error*) □ di mana ralat piawai (*standard error*) mengecil dan menjadikan ujian statistik terlampau sensitif terhadap perbezaan klinikal yang remeh □ situasi tersebut tidak berlaku dalam kajian ini. Hal ini demikian kerana peningkatan saiz sampel sebanyak 37% ini merupakan satu peningkatan sederhana dan

terkawal, bukannya inflasi sampel berskala ekstrem yang boleh mencetuskan penyimpangan makna statistik (Cohen 1988).

Saiz sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah sejajar dengan beberapa kajian terdahulu yang menilai keberkesanan VOT dalam kalangan pesakit tuberkulosis. Salah satunya adalah kajian di United Kingdom melibatkan 226 orang pesakit Tibi (112 VOT, 114 DOT), mendapati tahap kepatuhan lebih tinggi dalam kalangan VOT berbanding DOT (Story et al. 2019). Begitu juga, kajian di China yang melibatkan 405 pesakit Tibi (202 VOT, 203 DOT) turut melaporkan bahawa VOT mampu meningkatkan keberkesanan pemantauan rawatan serta mengurangkan beban pesakit dari segi masa dan kos perjalanan (Guo et al. 2020a). Malah, satu tinjauan sistematik melaporkan bahawa kebanyakan kajian terkawal rawak (*randomized controlled trial, RCT*) yang melibatkan VOT setakat ini mempunyai saiz sampel antara 100 hingga 400 peserta, yang dikategorikan sebagai sederhana tetapi memadai untuk menghasilkan inferens statistik yang boleh dipercayai (Areas Lisboa Netto et al. 2024). Perbandingan ini menunjukkan bahawa kajian ini masih berada dalam julat saiz sampel yang diterima pakai dalam literatur antarabangsa. Justeru, hasil yang diperoleh boleh dianggap sejajar dengan bukti global dan menambah data empirikal dalam konteks tempatan Malaysia.

Selain daripada itu, kajian ini juga melaporkan kadar keciciran peserta yang rendah (2.2%), berbanding kajian terdahulu. Antaranya kajian Burzynski et al. (2022) melaporkan penamatan awal atau penarikan diri peserta daripada kajian sebanyak 18% yang disebabkan oleh faktor klinikal (pertukaran diagnosis, rintangan ubat, kemasukan ke hospital), faktor logistik (jadual DOT, berpindah), dan faktor kepatuhan pesakit. Manakala kajian VOT di Vietnam melaporkan sebanyak 5% telah gagal susulan (Nguyen et al. 2017). Begitu juga kajian oleh Chuck et al. (2016) di Kanada juga menunjukkan keciciran sebanyak 5%, disebabkan oleh kehilangan susulan, berpindah atau mati. Bagi kajian ini, punca keciciran yang dikenalpasti adalah disebabkan peserta yang berpindah fasiliti rawatan luar negeri Johor serta hilang rawatan susulan (tidak dapat dihubungi).

5.3 DAPATAN ANALISIS PERIHALAN

Analisis pada peringkat permulaan kajian telah dijalankan bagi memastikan bahawa peserta kedua-dua kumpulan kajian iaitu kumpulan intervensi dan kumpulan kawalan adalah setara. Ini adalah penting kerana sekiranya terdapat perbezaan yang signifikan bagi faktor-faktor tersebut sebelum intervensi dimulakan maka faktor tersebut boleh bertindak sebagai faktor pembaur dan boleh mempengaruhi keberkesanan intervensi. Analisis penilaian pra-intervensi menunjukkan tiada perbezaan signifikan ciri-ciri sosiodemografi dan status klinikal antara peserta kumpulan VOT dan kumpulan DOT kecuali faktor umur dan subdiagnosis. Peserta kumpulan VOT mempunyai min umur lebih muda (42.56 tahun) berbanding kumpulan DOT (46.71 tahun). Manakala peserta kumpulan DOT yang disahkan Tibi paru-paru kahak positif adalah sebanyak 76.7%, berbanding kumpulan VOT sebanyak 63.2%.

5.3.1 Umur

Min umur peserta kumpulan VOT adalah lebih muda (42.56 tahun) berbanding kumpulan DOT (46.71 tahun), dengan perbezaan yang signifikan ($p = 0.017$). Penemuan ini konsisten dengan kajian oleh Story et al. (2019) dan Guo et al. (2020b), yang menunjukkan bahawa golongan muda lebih mudah menerima penggunaan teknologi dalam penjagaan kesihatan, termasuk VOT. Penggunaan aplikasi dan telefon pintar dilihat lebih mesra pengguna dalam kalangan pesakit yang lebih muda, berbanding warga emas yang mungkin menghadapi cabaran dari segi literasi digital (Holzman et al. 2019; Nguyen et al. 2017). Dapatan ini juga selari dengan kajian yang dijalankan di Malaysia di mana median umur pesakit yang menggunakan aplikasi telefon pintar (GRVOTS) adalah 38 tahun (Abas et al. 2024).

Faktor umur turut memainkan peranan penting dalam pematuhan rawatan, seperti pesakit dalam kalangan warga emas berisiko lebih tinggi untuk tidak mematuhi rawatan disebabkan oleh komorbiditi yang lebih kompleks, kekangan fizikal, kemerosotan fungsi kognitif, serta tahap sokongan sosial yang terhad (Bea et al. 2021; Chida et al. 2015). Oleh itu, faktor umur dimasukkan dalam analisis lanjut iaitu model regresi multivariabel bagi penyelarasan kesan pembaur terhadap hasil kajian.

5.3.2 Jantina

Secara keseluruhan, majoriti peserta adalah lelaki (61.3%), dengan agihan yang hampir seimbang antara kumpulan VOT dan DOT ($p = 0.495$). Ini adalah penemuan yang sama dengan kebanyakan kajian lain (Chuck et al. 2016; Garfein et al. 2018; Holzman et al. 2019; Nguyen et al. 2017; Perry et al. 2021; Sekandi et al. 2020; Story et al. 2019; Wade et al. 2012). Trend yang sama juga dilaporkan dalam kajian di Malaysia, di mana lelaki mendominasi taburan jantina pesakit (Abas et al. 2024).

Ketiadaan perbezaan signifikan pada fasa pra-intervensi ini mengukuhkan kesahan dapatan kajian, memandangkan literatur sering mengaitkan jantina lelaki dengan risiko ketidakpatuhan yang lebih tinggi akibat mobiliti dan gaya hidup seperti merokok atau pengambilan alkohol (Garfein et al. 2018; Sekandi et al. 2020). Dengan kesetaraan ini, keberkesanan VOT dalam meningkatkan kepatuhan didapati konsisten merentasi kedua-dua jantina, sekali gus membuktikan bahawa intervensi digital ini mampu merapatkan jurang pemuatan yang lazimnya sukar dicapai dalam kalangan pesakit lelaki.

5.3.3 Tahap pendidikan

Analisis pra-intervensi mendapati tiada perbezaan signifikan dalam tahap pendidikan antara kumpulan VOT dan kumpulan DOT. Kesetaraan ini adalah kritikal bagi memastikan faktor pendidikan tidak bertindak sebagai faktor pembaur yang boleh mempengaruhi hasil kajian. Justeru, kesetaraan latar belakang akademik ini menunjukkan bahawa kepatuhan yang dicapai dalam kumpulan VOT adalah didorong oleh faktor kemudahan akses digital yang mengurangkan halangan logistik pesakit. Kepatuhan yang konsisten dalam kumpulan VOT ini seterusnya mengoptimumkan kesan farmakodinamik rawatan, sekali gus meningkatkan kadar penukaran kahak yang merupakan petunjuk kepada keberhasilan klinikal.

Memandangkan majoriti peserta (88%) mempunyai pendidikan menengah dan tinggi yang setara antara kedua-dua kumpulan, populasi kajian ini dilihat mempunyai kesediaan kognitif yang mencukupi untuk memahami kepentingan rawatan Tibi. Tahap

pendidikan yang setara ini menyokong dapatan Wade et al. (2012) dan Ravenscroft et al. (2020), di mana populasi yang berpendidikan lebih cenderung mempunyai kesedaran kesihatan yang lebih baik serta penerimaan teknologi baharu. Dalam konteks ini, keberhasilan VOT dibuktikan mampu dicapai merentasi latar belakang pendidikan yang seimbang, asalkan mereka mempunyai tahap literasi digital asas untuk mengendalikan aplikasi tersebut.

5.3.4 Status Pekerjaan

Status pekerjaan peserta juga menunjukkan kesetaraan yang baik ($p=0.5$), di mana sekitar 64.7% peserta bagi kedua-dua kumpulan adalah bekerja. Dapatan ini adalah selari dengan beberapa kajian lain yang turut melaporkan peratusan peserta bekerja sekitar 51% hingga 82%, menunjukkan bahawa majoriti pesakit Tibi lazimnya tergolong dalam golongan usia produktif dan aktif dari segi ekonomi (Burzynski et al. 2022; Guo et al. 2020b; Holzman, Zenilman & Shah 2018; Perry et al. 2021). Julat ini juga menggambarkan variasi berdasarkan lokasi, status sosioekonomi dan sistem penjagaan kesihatan yang berbeza. Status pekerjaan ini juga menyamai dengan kajian di Malaysia iaitu sekitar 60-70% adalah status bekerja (Abas et al. 2024; Saidi & Manaf 2023).

Kesetaraan *baseline* ini adalah penting kerana pesakit yang bekerja sering menghadapi kekangan masa yang menjadi penghalang utama kepada kaedah DOT fizikal. Fakta bahawa kedua-dua kumpulan mempunyai beban komitmen kerja yang sama membuktikan bahawa kelebihan VOT dalam menjimatkan masa rawatan adalah hasil langsung daripada fleksibiliti teknologi, seperti yang dilaporkan oleh (Chuck et al. 2016; Perry et al. 2021). Kajian di New York City juga mendapati VOT berjaya meningkatkan kadar penyempurnaan rawatan dalam kalangan pesakit yang bekerja (Lam et al. 2019).

5.3.5 Kaedah Pengangkutan

Dari aspek logistik, sebilangan besar peserta (91.4%) menggunakan pengangkutan sendiri untuk ke fasiliti kesihatan, namun masih terdapat sebahagian kecil (8.6%) yang

bergantung kepada pengangkutan awam. Analisis perbandingan menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan, VOT dan DOT, mempamerkan profil kaedah pengangkutan yang hampir serupa.

Walaupun sebilangan besar peserta mempunyai kenderaan sendiri, sokongan literatur daripada Bendiksen et al. (2020) tetap relevan dalam menekankan bahawa beban logistik sama ada melalui pengangkutan sendiri mahupun awam, merupakan antara penghalang utama kepatuhan DOT. Oleh itu, ketiadaan perbezaan ketara dalam kaedah pengangkutan antara kedua-dua kumpulan ini memperkukuhkan kesahan dalaman kajian. Hal ini memastikan bahawa sebarang perbezaan dalam hasil rawatan yang diperhatikan adalah benar-benar didorong oleh perbezaan mekanisme penyeliaan dan bukannya dipengaruhi oleh ketidaksamaan akses logistik peserta pada peringkat awal.

5.3.6 Status Merokok

Dari aspek status merokok pula, sebanyak 26.1% adalah perokok, dengan trend lebih tinggi dalam kumpulan DOT, namun tiada perbezaan yang signifikan secara statistik. Beberapa kajian Tibi di Malaysia pula menunjukkan taburan status perokok yang lebih tinggi iaitu sebanyak 34% (Balakrishnan et al. 2021; Suliman et al. 2022). Mengikut data NHMS 2023, taburan status perokok di Malaysia adalah sekitar 19%, namun telah wujud peralihan merokok konvensional kepada pengguna rokok elektronik (vape) (IKU 2024).

Walaupun status merokok sering dikaitkan dengan pematuhan rawatan yang rendah dan risiko rawatan gagal (Holzman, Zenilman & Shah 2018), analisis awal kajian ini mendapati tiada perbezaan signifikan dalam taburan perokok antara kedua-dua kumpulan. Penekanan terhadap kesetaraan ini menunjukkan bahawa sebarang peningkatan dalam kadar penukaran calitan kahak dalam kumpulan VOT tidak dipengaruhi oleh tabiat merokok peserta. Oleh itu, pemantauan rapi terhadap kumpulan berisiko ini penting demi mencapai hasil klinikal yang optimum, melalui pendekatan DOT konvensional mahupun kaedah VOT yang lebih fleksibel (Khan et al. 2020; Story et al. 2019; WHO 2022).

5.3.7 Komorbiditi

Sejumlah 34.4% peserta kajian ini mempunyai komorbiditi, seperti diabetes atau hipertensi. Analisa mendapati tiada perbezaan signifikan terhadap kehadiran komorbiditi antara kumpulan VOT dan DOT ($p=0.351$). Taburan ini selari dengan kajian Tibi tempatan yang menunjukkan sekitar 25% sehingga 32% pesakit Tibi mempunyai komorbiditi (Balakrishnan et al. 2021; Suliman et al. 2022).

Ketiadaan perbezaan ini adalah kritikal kerana kehadiran komorbiditi lazimnya meningkatkan kompleksiti rawatan, risiko kesan sampingan ubat dan hasil rawatan (Gautam et al. 2021). Kestaraan profil kesihatan asas (*baseline*) ini menyokong dapatan hasil kajian adalah bebas daripada pengaruh faktor pembaur status komorbiditi awal peserta. Justeru, dapatan ini memberikan indikasi tentang potensi kebolegunaan VOT dalam membantu pemantauan kelompok pesakit yang mempunyai beban kesihatan tambahan, selari dengan saranan global yang menggalakkan intervensi digital bagi memudahkan penjagaan berpusatkan pesakit yang mempunyai keperluan klinikal yang kompleks (WHO 2022).

5.3.8 Subdiagnosis

Analisis awal terhadap profil peserta menunjukkan dominasi kes Tibi paru-paru kahak positif, iaitu sebanyak 69.9%. Terdapat ketidakseimbangan taburan yang ketara di mana kumpulan DOT mencatatkan peratusan kes kahak positif yang lebih tinggi (76.7%) berbanding kumpulan VOT (63.2%), dengan nilai signifikan statistik ($p=0.008$).

Secara klinikal, status kahak positif mencerminkan beban basilus yang lebih tinggi dan tahap kejangkitan yang lebih ekstrem, yang secara langsung dikaitkan dengan risiko kegagalan rawatan serta kelewatan penukaran sputum (Izudi, Tamwesigire & Bajunirwe 2020; Khor et al. 2023). Ketidaksamaan asas (*baseline imbalance*) ini memberi indikasi bahawa kumpulan DOT memulakan fasa intervensi dengan tahap keterukan penyakit yang lebih kritikal.

Keadaan ini berisiko memperkenalkan bias pemilihan dan bertindak sebagai faktor pembaur yang boleh mempengaruhi penilaian keberkesanan antara VOT dan DOT. Bagi menangani isu subdiagnosis dan memastikan perbandingan yang adil terhadap regim rawatan, faktor-faktor ini diselaraskan melalui model regresi multivariabel. Langkah ini kritikal bagi mengasingkan kesan intervensi teknologi (VOT) daripada pengaruh beban penyakit asal pesakit, seterusnya memastikan hasil kajian mencerminkan keberkesanan sebenar kaedah penyeliaan rawatan.

5.3.9 Regim Rawatan

Bagi regim rawatan, semua peserta menerima ubat Tibi barisan pertama. Dalam tempoh dua bulan kajian ini, majoriti peserta (78.5%) diberikan rejimen kombinasi dos tetap (*fixed-dose combination, FDC*), manakala selebihnya menerima ubat berasingan. Tiada perbezaan signifikan antara kumpulan intervensi terhadap jenis rejimen yang diberikan ($p = 0.281$), menunjukkan bahawa penggunaan FDC dan ubat berasingan adalah seimbang antara kumpulan VOT dan DOT. Penggunaan FDC selaras dengan garis panduan WHO dan Kementerian Kesihatan Malaysia yang mengesyorkan rejimen ini bagi memudahkan pengambilan ubat, mengurangkan beban pil, meminimumkan risiko kesilapan dos, serta berpotensi meningkatkan kepatuhan rawatan dalam kalangan pesakit Tibi (MOH 2021b).

5.3.10 Anggaran Kos Pengangkutan

Kos pengangkutan tidak dimasukkan sebagai pemboleh ubah dalam analisis inferensi kerana terdapat data tidak lengkap bagi sebahagian peserta. Walau bagaimanapun, analisis deskriptif menunjukkan purata kos pengangkutan yang dilaporkan adalah RM11.00 bagi peserta VOT dan RM9.47 bagi peserta DOT. Dapatan ini perlu ditafsir dengan berhati-hati kerana kos pengangkutan boleh dipengaruhi oleh faktor lain seperti jarak tempat tinggal, lokasi klinik dan jenis pengangkutan yang digunakan, yang tidak dinilai dalam kajian ini.

Analisis deskriptif menunjukkan potensi penjimatan kos yang ketara melalui pelaksanaan VOT. Berdasarkan purata kos pengangkutan yang dilaporkan dan

kekerapan lawatan ke klinik, seorang pesakit yang menjalani DOT secara harian dianggarkan menanggung kos pengangkutan sebanyak RM1,704.60 sepanjang tempoh rawatan enam bulan (180 kali lawatan) berbanding RM286.00 bagi pesakit VOT yang hanya perlu hadir ke klinik sekali seminggu iaitu sebanyak 26 lawatan. Ini menunjukkan potensi penjimatan kos pengangkutan sehingga RM1,418.60 bagi setiap pesakit sepanjang tempoh rawatan.

5.4 KEBERKESANAN VOT

Kajian ini menggunakan reka bentuk eksperimen kuasi untuk menilai keberkesanan intervensi VOT berbanding DOT dalam kalangan pesakit Tibi paru-paru. Tujuan utama pelaksanaan intervensi ini adalah untuk menentukan sama ada VOT berupaya meningkatkan kepatuhan terhadap rawatan, meningkatkan penukaran calitan kahak positif kepada negatif, meningkatkan tahap kepuasan pesakit, menggalakkan pelaporan kesan sampingan ubat, serta mengurangkan tempoh masa rawatan.

Dalam melaksanakan reka bentuk eksperimen kuasi ini, ancaman terhadap kesahan dalaman akibat ketiadaan proses rawak (*non-random allocation*) telah dikawal melalui penggunaan analisis statistik pelarasan (*adjusted analysis*) bagi mengurangkan kesan pemboleh ubah pembaur. Analisis regresi dan kaedah perbandingan terlaras telah digunakan untuk memastikan perbezaan yang diperolehi antara kumpulan benar-benar mencerminkan kesan intervensi VOT, dan bukan disebabkan oleh variasi demografi atau faktor luar yang tidak dikawal. Pendekatan ini membolehkan penilaian yang lebih sah terhadap keberkesanan relatif VOT berbanding DOT, sejajar dengan prinsip penyelidikan kesihatan awam yang menekankan keseimbangan antara ketepatan saintifik dan kebolegunaan praktikal dalam situasi lapangan sebenar.

5.4.1 Kepatuhan rawatan

Hasil utama kajian ini, iaitu kepatuhan rawatan, dinilai berdasarkan keupayaan pesakit menyelesaikan 80% atau lebih daripada keseluruhan sesi VOT atau DOT yang dijadualkan sepanjang tempoh dua bulan kajian. Penggunaan nilai ambang 80% ini juga disokong dengan kajian lain yang menetapkan setiap blok tempoh dua minggu

sepanjang empat bulan fasa pemantauan kajian mereka sebagai pencapaian yang positif dan signifikan secara statistik (Ravenscroft et al. 2020). Ini juga telah dinyatakan dalam Garis Panduan Amalan Klinikal Tibi Malaysia (MOH 2021b) di mana rawatan boleh dihentikan sekiranya pesakit telah menerima sekurang-kurangnya 80% daripada jumlah dos yang dirancang dan keputusan smear AFB sputum pada permulaan gejala adalah negatif. Namun, jika keputusan smear AFB sputum adalah positif, rawatan perlu diteruskan sehingga jumlah dos yang ditetapkan tercapai.

Daripada penemuan hasil utama kajian, didapati bahawa peratusan kepatuhan rawatan adalah lebih tinggi dalam kumpulan VOT berbanding kumpulan DOT. Dapatan kajian ini disokong oleh beberapa kajian lain membuktikan kepatuhan rawatan yang serupa dalam kumpulan VOT (Amoo et al. 2021; Ravenscroft et al. 2020; Story et al. 2019). Namun harus diberi perhatian bahawa peratusan ini boleh berbeza bergantung kepada takrifan kepatuhan rawatan seperti tempoh kajian serta tetapan DOT yang dijalankan. Dalam kajian ini, pemantauan VOT dan DOT dilakukan setiap hari, memberikan peratusan kepatuhan rawatan yang lebih tinggi (VOT sebanyak 98% manakala DOT sebanyak 92.6%) berbanding dengan dapatan kajian lain yang memantau DOT tiga hingga lima kali seminggu di klinik, komuniti atau di rumah (Story et al. 2019) (VOT sebanyak 70% manakala DOT sebanyak 31%).

Selain daripada itu, kepatuhan rawatan dalam tempoh dua bulan kajian ini juga mencapai peratusan yang lebih tinggi berbanding kajian di Moldova yang mengambil kira sama ada pesakit mencapai 80% pematuhan rawatan dalam mana-mana tempoh dua minggu iaitu kumpulan VOT sebanyak 75.1%, peningkatan sebanyak 55.6% berbanding DOT sebanyak 19.5% (Ravenscroft et al. 2020). Disamping itu tahap pematuhan yang dicapai kumpulan VOT dalam kajian ini juga adalah lebih tinggi berbanding kajian di China (VOT sebanyak 79.1% manakala DOT sebanyak 16.4% berjaya mencapai lebih daripada 85% dos rawatan yang diperhatikan) (Guo et al. 2020b). Namun demikian, peratusan kajian ini adalah sedikit rendah berbanding peratusan yang dilaporkan dalam kajian di Nigeria (VOT sebanyak 100% manakala DOT sebanyak 94%) yang mana ianya mengambilkira kepatuhan rawatan pada tahap 90% (Amoo et al. 2021). Sementara itu, beberapa kajian lain menilai perkadaran kepatuhan rawatan sepanjang tempoh kajian di Amerika Syarikat dan New York, turut

melaporkan kumpulan VOT mencapai purata kepatuhan rawatan yang lebih tinggi berbanding DOT, iaitu antara 68% hingga 95% dalam kalangan pesakit Tibi (Burzynski et al. 2022; Chuck et al. 2016; Garfein et al. 2018; Perry et al. 2021).

Seterusnya, analisis regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh menunjukkan nilai risiko relatif kepatuhan rawatan meningkat sedikit daripada 1.059 kepada 1.061 selepas pelarasan faktor pembolehubah. Ini berlaku kerana faktor umur yang signifikan dalam model memberikan kecenderungan semula jadi kepada kepatuhan rawatan. Apabila kesan umur dimasukkan melalui pelarasan, kesan sebenar intervensi VOT menjadi lebih jelas, menyebabkan nilai risiko relatif meningkat sedikit. Ini menunjukkan bahawa keberkesanan VOT terhadap kepatuhan rawatan adalah kukuh dan tidak bergantung kepada perbezaan umur antara kumpulan.

Dengan kata lain, analisis regresi Poisson dengan pelarasan pelbagai pembolehubah menunjukkan peserta dalam kumpulan VOT mempunyai 6.1% kebarangkalian lebih tinggi untuk mencapai kepatuhan rawatan berbanding peserta yang menggunakan DOT dalam rawatan Tibi. Walaupun kesan intervensi terhadap kepatuhan rawatan menunjukkan risiko relatif yang kecil, namun ianya adalah signifikan dari segi statistik, membuktikan intervensi VOT boleh dianggap berkesan dalam meningkatkan tahap kepatuhan rawatan berbanding kaedah DOT.

Dapatan ini adalah konsisten dengan kajian meta-analisis oleh Truong et al. (2022) yang melibatkan empat kajian, di mana pesakit yang menggunakan VOT didapati mempunyai hampir tiga kali ganda kebarangkalian untuk mematuhi rawatan berbanding DOT (RR = 2.79; 95% CI: 2.26–3.45). Selain itu, kajian kohort oleh Holzman et al. (2018) di Amerika Syarikat melaporkan bahawa VOT meningkatkan kepatuhan rawatan (RR=2.50) berbanding DOT serta memberikan pengalaman rawatan yang lebih memuaskan dari perspektif pesakit. Guo et al. (2020a) di China pula menunjukkan keberkesanan VOT dalam konteks Asia, dengan peningkatan kepatuhan rawatan (RR=2.86) dan pengurangan beban perjalanan pesakit. Tambahan pula, Garfein et al. (2018) di California mendapati bahawa VOT bukan sahaja meningkatkan pematuhan (RR=1.41), tetapi juga menjimatkan kos dan masa pesakit berbanding DOT.

Keberkesanan intervensi VOT ini disokong oleh beberapa kajian terdahulu yang membuktikan intervensi VOT dapat mengurangkan beberapa halangan terhadap kepatuhan rawatan, seperti mengurangkan kos rawatan dan pengangkutan pesakit (Garfein et al. 2018; Guo et al. 2020a, 2020b; Ravenscroft et al. 2020) serta stigma (Kara & Yalcin 2022). Ini adalah selaras dengan dapatan kajian kualitatif yang menunjukkan bahawa stigma, masalah kewangan, kurang sokongan keluarga, dan komitmen masa bekerja adalah antara faktor-faktor yang menghalang pesakit Tibi di Malaysia daripada mengambil rawatan anti tuberkulosis dengan sempurna (Noorsuzana, Shamsul Azhar & Fadzilah 2017).

Seterusnya, VOT dilihat berjaya dalam meningkatkan kepatuhan rawatan kerana ianya mudah dan meningkatkan fleksibiliti rawatan bagi pesakit dan penyedia penjagaan kesihatan (Garfein et al. 2015, 2020; Guo et al. 2020a; Kumwihar, Chongsuvivatwong & Prappre 2022a; Lam et al. 2018; Mirsaeidi et al. 2015; Sekandi et al. 2020). Penggunaan teknologi digital ini boleh dikaitkan secara langsung dengan kaedah VOT yang mengaplikasikan Model Penerimaan Teknologi dan Model Kepercayaan Kesihatan. Dalam konteks VOT, kerangka dalam Model Penerimaan Teknologi menjelaskan pesakit Tibi lebih cenderung untuk menerima dan menggunakan teknologi sekiranya mereka mendapati ia mudah digunakan dan merasakan ia meningkatkan pengalaman rawatan mereka. Selain itu, Model Kepercayaan Kesihatan menekankan bahawa persepsi pesakit terhadap tahap keterukan Tibi, kerentanan terhadap penyakit tersebut, serta manfaat mematuhi rawatan boleh mempengaruhi kesediaan mereka untuk menggunakan VOT. Pesakit lebih bersedia menggunakan teknologi video sekiranya mereka percaya ia dapat meningkatkan hasil kesihatan mereka dengan ketara seperti menjimatkan masa untuk hadir ke klinik serta kos rawatan.

5.4.2 Hasil rawatan iaitu Penukaran Calitan Kahak

Bagi menilai impak klinikal intervensi, kadar penukaran calitan kahak pada bulan kedua telah dianalisis sebagai hasil sekunder kajian. Dapatan kadar penukaran calitan kahak ini bukanlah implikasi langsung daripada modaliti pemantauan VOT atau DOT, melainkan manifestasi biologi daripada tahap pematuhan rawatan yang tinggi. Dalam

kajian ini, peratusan peserta yang berjaya mencapai penukaran calitan kahak daripada positif kepada negatif selepas dua bulan rawatan adalah lebih tinggi dalam kumpulan VOT berbanding DOT (96.1% berbanding 78.4%). Perbezaan hasil yang memihak kepada kumpulan VOT ini didorong oleh pendekatan video asinkronus yang fleksibel dan berpusatkan pesakit (*patient-centered*), sekali gus membantu kepatuhan pengambilan rejimen ubat harian yang lebih konsisten. Pematuan rawatan yang konsisten ini seterusnya memastikan kesan farmakoterapi anti-Tibi yang optimum, yang akhirnya menghasilkan impak klinikal lebih efektif dalam bentuk kadar penukaran calitan kahak yang lebih tinggi berbanding kumpulan DOT.

Dapatan kajian ini adalah sejajar dengan kajian cubaan terkawal rawak (*RCT*) oleh Kumwihar et al. (2024) yang melaporkan 73% pesakit dalam kumpulan VOT mencapai penukaran calitan kahak AFB kepada negatif, berbanding 62% pesakit dalam kumpulan DOT. Walaupun perbezaan tersebut tidak mencapai signifikan statistik, ia tetap mencadangkan potensi kelebihan VOT pada fasa intensif rawatan, khususnya dalam mempercepatkan pengurangan beban bakteria *Mycobacterium tuberculosis*.

Selain daripada itu, kajian cubaan terkawal rawak (*RCT*) di China yang melibatkan 405 pesakit Tibi paru-paru menunjukkan sebanyak 91.6% pesakit dalam kumpulan VOT telah sembuh rawatan berbanding 87.6% pesakit dalam kumpulan DOT, namun perbezaan tersebut tidak mencapai signifikan statistik (Guo et al. 2020a). Kajian oleh Guo et al. (2020) pula mendapati kebanyakan pesakit mengalami penukaran calitan kahak daripada positif kepada negatif selepas dua bulan rawatan, dengan peratusan yang lebih tinggi dalam kumpulan VOT berbanding DOT (95% berbanding 85%). Sebahagian pesakit dalam kumpulan DOT memerlukan tempoh yang lebih lama untuk mencapai keputusan negatif, iaitu sehingga tiga bulan (DOT, 15%, berbanding VOT, 5%) atau lima bulan (DOT, 3%, berbanding VOT, 0%), berbanding pesakit dalam kumpulan VOT. Semua pesakit dalam kedua-dua kumpulan telah mencapai keputusan calitan kahak negatif selepas sekurang-kurangnya enam bulan susulan.

Satu kajian berbentuk rawak terkawal superioriti yang melibatkan pesakit Tibi dari beberapa hospital di United Kingdom mendapati tiada perbezaan yang signifikan antara kedua-dua kumpulan kajian VOT dan DOT dari segi kultur kahak positif pada

dua bulan selepas permulaan rawatan (Story et al. 2019). Keadaan ini berkemungkinan besar disebabkan oleh faktor pesakit seperti beban bakteria awal, status imunologi, serta kewujudan komorbiditi turut berpotensi mempengaruhi keputusan kultur kahak, sekali gus mengurangkan perbezaan yang mungkin wujud antara kumpulan VOT dan DOT.

Kajian di Amerika Syarikat turut melaporkan bahawa kadar kejayaan rawatan adalah hampir sama antara pesakit yang menerima VOT dan DOT bersemuka. Dalam kumpulan VOT, 96% pesakit mencapai penyempurnaan atau sembuh rawatan, manakala dalam kumpulan DOT bersemuka, 90% pesakit mencapai penyempurnaan atau sembuh rawatan, dengan perbezaan yang tidak signifikan secara statistik. Dari segi hasil mikrobiologi, purata masa penukaran kultur juga adalah setara, iaitu 48 hari dalam kalangan pesakit yang menerima VOT berbanding 47 hari dalam kalangan pesakit yang menerima DOT bersemuka (Perry et al. 2021).

Dapatan kajian cubaan terkawal rawak (RCT) di Moldova yang melibatkan 197 pesakit Tibi melaporkan kejayaan rawatan menggunakan calitan kahak dan radiografi, menunjukkan tiada perbezaan signifikan kesan pengagihan rawatan terhadap kejayaan rawatan pada bulan ke-4 selepas memulakan fasa lanjutan (DOT 15.0% berbanding VOT 11.1%), bulan ke-10 (DOT 86.0% berbanding VOT 92.1%), atau bulan ke-12 (DOT 90.3% berbanding VOT 93.5%) (Ravenscroft et al. 2020).

Walaupun semua penemuan kajian lepas menunjukkan kadar penyembuhan akhir adalah setara antara VOT dan DOT, penggunaan VOT berpotensi mempercepatkan penukaran kahak pada fasa intensif rawatan. Hal ini secara langsung dapat mengurangkan tempoh jangkitan yang berisiko menular dalam komuniti, selaras dengan penekanan WHO (2024) bahawa penukaran kahak awal merupakan penanda keberkesanan terapi dan berkait rapat dengan pengurangan transmisi jangkitan Tibi (Horne et al., 2010; Wallis et al., 2016; WHO, 2024).

Seterusnya, analisis regresi Poisson dengan Ralat Piawai Teguh menunjukkan nilai RR bagi perubahan calitan kahak positif kepada negatif menurun sedikit daripada 1.226 kepada 1.218 selepas pelarasan faktor umur, jantina dan pendidikan. Hasil ini mengukuhkan dapatan bahawa intervensi VOT kekal signifikan dengan 22% lebih

kebarangkalian untuk mencapai perubahan kahak positif ke negatif (aRR = 1.218; 95% SK: 1.106, 1.341; $p < 0.001$) berbanding DOT.

Penemuan ini sejajar dengan meta-analisis yang merangkumi dua RCT dan satu kajian kohort, yang mendapati VOT meningkatkan resolusi bakteriologi dengan signifikan berbanding DOT (RR = 1.06; 95% CI: 1.01–1.11; $P = 0\%$) (Truong, Tanni & Qian 2022). Secara keseluruhan, bukti kumulatif mengesahkan bahawa VOT memberikan kelebihan kecil tetapi bermakna dalam mempercepatkan resolusi bakteriologi, sekali gus mengukuhkan potensinya sebagai intervensi digital yang berkesan dalam rawatan tuberkulosis.

Keberkesanan VOT dalam meningkatkan kepatuhan dan mempercepatkan pertukaran calitan kahak pesakit Tibi dapat dijelaskan melalui aplikasi teori tingkah laku seperti Model Kepercayaan Kesihatan (*HBM*) dan Model Penerimaan Teknologi (*TAM*). Menurut *HBM*, pesakit lebih terdorong untuk mematuhi rawatan apabila mereka menyedari keterukan penyakit, kerentanan terhadap jangkitan, dan manfaat rawatan yang diterima, di samping pengurangan halangan seperti masa, kos perjalanan dan stigma. Hal ini selaras dengan dapatan kajian oleh Gebremariam et al. (2021), dalam kalangan pesakit Tibi di Ethiopia mendapati persepsi individu terhadap manfaat dan kepercayaan terhadap keupayaan diri merupakan faktor penting dalam pematuhan rawatan Tibi, manakala kajian di India oleh Solanki et al. (2022) menekankan bahawa halangan seperti stigma dan kesan sampingan ubat menjadi penghalang utama. Melalui VOT, halangan ini dapat dikurangkan kerana pesakit boleh mengambil ubat di rumah sambil tetap dipantau, sekali gus meningkatkan kepatuhan dan mempercepatkan resolusi bakteriologi.

Dari perspektif *TAM*, keberkesanan VOT juga didorong oleh faktor kegunaan yang dirasakan (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan yang dirasakan (*perceived ease of use*). Pesakit lebih cenderung menerima teknologi ini apabila ia dilihat mudah digunakan melalui telefon pintar dan jelas memberi manfaat dengan mengurangkan gangguan rutin harian. Kajian oleh Gordon et al. (2024) menunjukkan bahawa persepsi kegunaan dan kemudahan penggunaan merupakan faktor utama penerimaan kepatuhan teknologi digital dalam rawatan Tibi, manakala kajian oleh Subbaraman et al. (2018)

menguuhkan bahawa faktor kontekstual di negara berpendapatan rendah memainkan peranan dalam penerimaan teknologi digital. Dalam konteks ini, VOT bukan sahaja diterima baik oleh pesakit, malah terbukti meningkatkan kepatuhan rawatan dan memberikan kelebihan kecil tetapi signifikan dalam mempercepatkan pertukaran kahak positif kepada negatif, sekali gus mengurangkan tempoh jangkitan pesakit dalam komuniti.

5.4.3 Skor kepuasan perkhidmatan kesihatan

Kepuasan pesakit memainkan peranan penting dalam menilai kualiti rawatan dan tahap penerimaan terhadap sistem kesihatan. Bagi menjawab objektif ketiga kajian, penilaian tahap kepuasan perkhidmatan kesihatan yang diterima sepanjang tempoh rawatan Tibi telah dilaksanakan menggunakan borang soal selidik yang telah divalidasikan dalam bahasa Malaysia (Ganasegeran et al. 2015). Analisis RM-ANCOVA digunakan dengan malarakan faktor umur sebagai kovariat, serta mengambil kira pengaruh sosiodemografi lain seperti pendidikan, pengangkutan, dan status merokok bagi menjamin ketepatan inferens statistik yang diperolehi.

Dapatan kajian menunjukkan bahawa intervensi VOT secara signifikan meningkatkan tahap kepuasan keseluruhan peserta berbanding kaedah DOT konvensional ($F(1,317)=4.03$, $p=0.046$, $\eta^2=0.013$). Kumpulan VOT mencatatkan min terlaras yang lebih tinggi (71.69) berbanding kumpulan DOT (70.51). Walaupun perbezaan min 1.18 dan saiz kesan (*effect size*) dikategorikan sebagai kecil, nilai ini memegang signifikan klinikal yang penting kepada pengalaman pesakit. Dalam situasi skor asas yang sedia tinggi, anjakan positif ini menunjukkan adanya pengurangan beban psikososial bagi pesakit VOT. Kepuasan kumulatif ini berfungsi sebagai pemacu tingkah laku dan disokong dengan dapatan kepatuhan rawatan yang lebih tinggi sekali gus meningkatkan kadar penukaran calitan kahak dalam kumpulan VOT. Penemuan ini diperkuhi lagi apabila melihat kepada peningkatan ketara dalam subskala kepuasan umum dan subskala komunikasi. Skor komunikasi yang lebih tinggi dalam kumpulan VOT mencerminkan bahawa platform digital menyediakan saluran interaksi yang lebih telus dan responsif.

Dapatan ini sejajar dengan kajian kohort prospektif di China yang melaporkan bahawa 81.3% pesakit dalam kumpulan VOT berpuas hati dan memilih kaedah ini, berbanding hanya 40.5% pesakit dalam kumpulan DOT. Majoriti pesakit VOT dalam kajian tersebut menilai rejimen rawatan sebagai mudah diikuti dan mempercayai aplikasi digital membantu mengurangkan risiko keciciran dos (Guo et al. 2020b). Penemuan ini turut disokong oleh Areas Lisboa Netto et al. (2024) melalui semakan sistematik terhadap kajian cubaan rawak terkawal (RCT) yang menunjukkan bahawa VOT meningkatkan kepuasan pesakit secara konsisten, terutamanya dari segi kemudahan, fleksibiliti masa, dan pengurangan keperluan lawatan ke fasiliti kesihatan.

Peningkatan kepuasan yang direkodkan ini mencerminkan keberhasilan VOT dalam memenuhi keperluan pesakit. Dalam hal ini, beberapa teori utama telah digunakan untuk menjelaskan asas kepada penerimaan dan kepuasan peserta terhadap intervensi yang dijalankan. Dari perspektif TAM, pesakit melihat VOT sebagai intervensi yang memudahkan rawatan tanpa perlu hadir secara fizikal ke fasiliti kesihatan, yang merujuk kepada konstruk kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*). Penemuan Cantero et al. (2025) turut menyokong hujah ini dengan menyatakan bahawa kesederhanaan reka bentuk sistem digital memainkan peranan penting dalam mendorong penerimaan dan kepuasan. Selain itu, persepsi manfaat yang tinggi dizahirkan melalui kesediaan peserta untuk mengesyorkan kaedah ini kepada pesakit lain (Garfein et al. 2018; Guo et al. 2020a; Mirsaedi et al. 2015; Ravenscroft et al. 2020; Sekandi et al. 2020).

Melihat melalui lensa HBM pula, VOT bertindak sebagai instrumen yang menyingkirkan halangan rawatan (*perceived barriers*) seperti stigma sosial. Beberapa kajian membuktikan bahawa VOT menawarkan tahap kerahsiaan dan privasi yang lebih tinggi berbanding kaedah konvensional kerana ia membolehkan pematuhan dilakukan dalam ruang peribadi pesakit (Garfein et al. 2018, 2020; Holzman et al. 2019; Holzman, Zenilman & Shah 2018). Dengan menawarkan privasi digital yang lebih baik, VOT mengurangkan kegusaran peserta terhadap pendedahan status penyakit mereka di tempat awam, yang seterusnya memupuk persepsi positif terhadap kualiti keseluruhan perkhidmatan.

Walau bagaimanapun, keberkesanan elemen privasi ini tidak terlepas daripada persepsi risiko yang berbeza dalam kalangan peserta. Meskipun majoriti berpuas hati, Sekandi et al. (2021) melaporkan wujudnya pandangan bercanggah mengenai isu kerahsiaan digital, di mana sebahagian peserta masih bimbang tentang keselamatan data video mereka. Hal ini menunjukkan bahawa persepsi ancaman (*perceived threat*) dalam HBM sama ada ancaman daripada penyakit itu sendiri atau ancaman terhadap pendedahan identiti, masih memainkan peranan penting dalam menentukan tahap penerimaan intervensi digital. Namun, peningkatan skor subskala komunikasi dalam kajian ini membuktikan bahawa interaksi telus antara petugas kesihatan dan peserta berjaya menangani kebimbangan tersebut, sekali gus meyakinkan peserta bahawa manfaat digital mengatasi risiko privasi yang dirasakan.

Seiring dengan pengurusan risiko dan pemerkasaan autonomi tersebut, dapatan Chen et al. (2024) turut menunjukkan bahawa penggunaan teknologi digital meningkatkan rasa tanggungjawab sendiri dan kawalan pesakit terhadap rawatan mereka. Fenomena ini selaras dengan komponen kawalan tingkah laku yang dirasakan (*perceived behavioral control*) dalam *Theory of Planned Behavior* (TPB) dan konsep efikasi sendiri (*self-efficacy*) dalam kerangka UTAUT. Apabila peserta merasakan mereka mempunyai keupayaan untuk mengawal dan mengendalikan teknologi VOT dengan berkesan, mereka akan menunjukkan niat penggunaan yang lebih tekak. Ini membuktikan VOT bukan sekadar alat pemantauan, tetapi berfungsi sebagai medium yang membina keyakinan peserta untuk bertanggungjawab sepenuhnya terhadap proses penyembuhan mereka sendiri.

Namun demikian, analisis terhadap skor subskala kewangan menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan secara statistik antara kedua-dua kumpulan ($p=0.055$). Situasi ini mungkin disebabkan kedua-dua kumpulan pesakit berpuashati dengan kos rawatan di fasiliti awam yang percuma tanpa mengambil kira kos bukan perubatan tidak langsung. Walau bagaimanapun, meta-analisis oleh Alipanah et al. (2018) menunjukkan bahawa intervensi berasaskan teknologi berkesan mengurangkan kos tidak langsung seperti perbelanjaan pengangkutan dan kehilangan pendapatan harian. Dalam konteks sosiobudaya Malaysia, potensi pengurangan beban kewangan ini secara tidak langsung meningkatkan kepuasan intrinsik pesakit, selaras dengan *Self-Determination Theory*

(SDT) yang menggariskan bahawa pemerkasaan autonomi dalam memilih masa dan lokasi rawatan akan meningkatkan rasa kompetensi serta keyakinan mereka dalam menguruskan rawatan (Mukooza et al. 2024).

Meskipun VOT menawarkan kelebihan fleksibiliti, kajian ini turut mendapati bahawa aspek interpersonal tetap menjadi tunjang utama. Analisis kesan utama masa menunjukkan bahawa subskala kaedah interpersonal meningkat secara signifikan bagi kedua-dua kumpulan ($p < 0.001$). Ini menunjukkan bahawa adaptasi peserta terhadap proses rawatan dan hubungan empati dengan petugas kesihatan bertambah baik seiring dengan berjalannya tempoh rawatan. Justeru, ketiadaan perbezaan signifikan dalam subskala kualiti teknikal dan masa bersama doktor antara kedua-dua kumpulan mencerminkan bahawa VOT tidak menjejaskan mutu penjagaan klinikal yang diharapkan. Sebaliknya, interaksi bersemuka dan digital saling melengkapi dalam membina kepercayaan pesakit (Roberti et al. 2025).

Akhir sekali, ketiadaan kesan interaksi masa $\times$ intervensi yang signifikan ($p > 0.05$) menunjukkan bahawa pola perubahan tahap kepuasan merentasi masa adalah selari bagi kedua-dua kumpulan. Dapatan ini menunjukkan bahawa faktor masa memberikan pengaruh yang serupa terhadap perubahan kepuasan peserta, sama ada dalam kumpulan VOT mahupun DOT konvensional. Walau bagaimanapun, memandangkan analisis kesan utama menunjukkan kumpulan VOT mencatatkan skor kepuasan keseluruhan yang lebih tinggi, ketiadaan kesan interaksi ini memperkukuh bukti bahawa kelebihan modaliti VOT tersebut adalah konsisten dan mengekalkan kedudukan yang lebih unggul secara stabil, bergerak seiring dengan trend perubahan dalam kumpulan DOT sepanjang fasa rawatan. Secara keseluruhan, dapatan ini menyokong bahawa VOT bukan sahaja meningkatkan kepatuhan rawatan, tetapi juga memberikan pengalaman rawatan berpusatkan pesakit, selari dengan aspirasi pendigitalan kesihatan awam di Malaysia.

5.4.4 Pelaporan kesan sampingan ubatan Tibi

Kesan sampingan akibat penggunaan ubat anti-tuberkulosis merupakan antara cabaran utama dalam pelaksanaan rawatan jangka panjang pesakit Tibi. Walaupun rejimen

standard seperti HRZE terbukti berkesan, tindak balas fisiologi kesan sampingan ubat boleh menjejaskan kepatuhan pesakit, menyebabkan penangguhan rawatan, atau memerlukan penukaran rejimen terapi. Oleh itu, pemantauan dan pelaporan kesan sampingan secara sistematik amat penting bagi memastikan keselamatan pesakit dan keberkesanan rawatan. Dalam konteks pelaksanaan, peranan kaedah pemantauan sama ada VOT atau DOT bukanlah untuk mengubah insiden biologi kesan sampingan yang sememangnya bergantung kepada reaksi tubuh pesakit terhadap ubat, sebaliknya bertindak sebagai medium komunikasi kritikal untuk mengesan, melapor dan merekodkan komplikasi tersebut secara sistematik. Justeru, penilaian keberkesanan intervensi dalam kajian ini tidak berorientasikan insiden klinikal kesan sampingan tersebut secara biologi, sebaliknya memfokuskan sama ada platform digital VOT mampu meningkatkan kadar pelaporan kesan sampingan yang dialami oleh pesakit berbanding DOT.

Dari segi profil gejala, dapatan kajian ini menunjukkan gejala seperti loya, muntah, kebas tangan atau kaki serta alahan kulit adalah antara kesan sampingan yang paling lazim dialami oleh kedua-dua kumpulan peserta. Corak ini konsisten dengan penemuan semasa bahawa gangguan gastrousus, neuropati periferi dan reaksi kulit merupakan antara *adverse drug reactions* (ADR) yang paling lazim dalam kalangan pesakit Tibi yang menerima rejimen kombinasi isoniazid, rifampicin, pyrazinamide dan ethambutol (HRZE). Dapatan kajian ini selaras dengan kajian tempatan yang dijalankan di Sarawak dan Pulau Pinang yang melaporkan reaksi kulit merupakan ADR paling lazim, diikuti kesan hepatotoksiti dan gangguan gastrousus (Fei, Zainal & Hyder Ali 2018; Oh et al. 2024). Malahan, dapatan ini seiring dengan laporan Kumar et al. (2025) yang menunjukkan hampir 68% pesakit Tibi mengalami sekurang-kurangnya satu ADR, dengan gejala kulit dan gastrousus mendominasi kesan sampingan tersebut.

Selain itu, dapatan ini selari dengan kajian Djochie et al. (2023) yang melaporkan bahawa isoniazid dan ethambutol merupakan ubat utama yang menyebabkan ADR terhadap sistem saraf periferi (kebas) dan kulit (ruam, pruritus). Dalam konteks serantau, Vaghela (2024) di India turut mendapati bahawa ADR yang paling kerap berlaku dalam kalangan pesakit MDR-TB ialah sakit sendi, loya, muntah dan reaksi kulit, menunjukkan pola kesan sampingan yang hampir serupa di pelbagai

populasi Asia. Di samping simptom lazim tersebut, peserta kumpulan DOT dalam kajian ini turut melaporkan sakit tulang, masalah penglihatan dan demam, manakala peserta VOT mencatatkan jaundis dan perubahan urin. Penemuan jaundis ini seiring dengan laporan Dixon et al. (2025) yang menunjukkan bahawa ADR hepatobiliari seperti jaundis dan peningkatan enzim hati sering menjadi punca utama gangguan rawatan Tibi. Kajian Shi et al. (2024) di China juga melaporkan bahawa hepatotoksiti merupakan ADR yang paling signifikan dan perlu diberi perhatian dalam fasa awal rawatan. Oleh itu, pelaporan simptom seperti jaundis dalam kumpulan VOT menunjukkan tahap kepekaan pelaporan yang lebih baik terhadap perubahan fisiologi, menandakan keberkesanan komunikasi pesakit dan penyedia rawatan melalui medium digital.

Walaupun kadar pelaporan secara deskriptif kelihatan lebih tinggi dalam kumpulan VOT berbanding kumpulan DOT (15.3% berbanding 11.0%), analisis pelarasan pelbagai pemboleh ubah yang mengambil kira faktor umur, jantina, status merokok, menunjukkan bahawa perbezaan tersebut tidak mencapai tahap signifikan secara statistik ($aRR = 1.249$; 95% SK: 0.725, 2.153; $p = 0.422$). Jumlah pelaporan yang tidak mencapai tahap signifikan ini berkemungkinan dipengaruhi oleh kriteria kemasukan kajian, di mana hanya pesakit yang telah menunjukkan kestabilan rawatan sekurang-kurangnya selama dua minggu atau telah membina toleransi terhadap ubat-ubatan yang dimasukkan sebagai peserta. Pendekatan ini secara tidak langsung mungkin telah mengecualikan individu yang mengalami kesan sampingan yang lebih serius atau kerap serta dimasukkan ke wad pada peringkat awal rawatan, menyebabkan bilangan kes yang dilaporkan tidak mencukupi untuk mendapatkan analisis statistik yang lebih kukuh.

Walaupun bagaimanapun, kecenderungan peningkatan pelaporan dalam kumpulan VOT ini disokong oleh beberapa kajian antarabangsa. Kajian Ravenscroft et al. (2020) di United Kingdom mendapati bahawa pesakit dalam kumpulan VOT adalah 11% lebih berkemungkinan melaporkan kesan sampingan berbanding pesakit dalam kumpulan DOT. Dapatan kajian ini adalah selari dengan pemerhatian Guo et al. (2020b) yang menunjukkan kekerapan pelaporan kesan sampingan yang lebih tinggi dalam kalangan kumpulan VOT (25.5%) berbanding kumpulan DOT (19.0%). Walaupun perbezaan

peraturan tersebut tidak menunjukkan jurang yang ekstrem, trend ini mencerminkan kecenderungan pesakit VOT untuk lebih proaktif dalam melaporkan gejala yang dialami. Fenomena ini dipercayai didorong oleh kebolehcapaian saluran komunikasi digital yang mengatasi batasan pemantauan fizikal secara bersemuka.

Sokongan terhadap hujah ini turut ditemukan dalam kajian rawak terkawal oleh Story et al. (2019) di United Kingdom, yang merekodkan jumlah kejadian kesan sampingan dalam kumpulan VOT (368 kejadian) adalah dua kali ganda lebih tinggi berbanding kumpulan DOT (184 kejadian). Kepelbagaian simptom yang dilaporkan, seperti loya dan sakit perut, menunjukkan bahawa medium VOT bukan sekadar alat pemantauan kepatuhan, malah berfungsi sebagai mekanisme pengesan awal yang mempercepatkan maklum balas klinikal. Keberkesanan ini diperkukuhkan lagi oleh Cantero et al. (2025) yang menegaskan bahawa platform rakaman video harian memberikan autonomi kepada pesakit untuk menyalurkan aduan simptom secara terus.

Di samping itu, kaedah DOT konvensional memudahkan pelaporan kesan sampingan didorong oleh konsep saringan aktif bersemuka (Volmink & Garner, 2007). Interaksi fizikal harian membolehkan petugas kesihatan menilai gejala klinikal secara objektif, sekali gus mempercepat pengesanan awal kesan sampingan berbanding rawatan sendiri (WHO 2022). Walau bagaimanapun, keberkesanan pengesanan DOT ini amat bergantung kepada komitmen logistik pesakit untuk hadir ke fasiliti. Inisiatif kaedah VOT dilihat dapat mewujudkan ekosistem pelaporan yang lebih responsif dan inklusif, sekaligus menyingkirkan kekerapan halangan masa serta geografi antara pesakit dan penyedia penjagaan kesihatan (Garfein et al., 2018).

Dalam landskap kesihatan digital di Malaysia, pembangunan aplikasi seperti *Gamified Real-time VOT* (GRVOTS) oleh Abas et al. (2024) dan platform *MyTB Companion* (2025) menandakan anjakan signifikan ke arah pendigitalan pemantauan rawatan. Inovasi ini bukan sahaja memudahkan pemantauan kepatuhan ubat, malah menyediakan ruang pelaporan kesan sampingan (ADR) yang lebih sistematik dan inklusif (tawaran tiga bahasa) (Balakrishnan et al. 2025). Selain itu, laporan awal pelaksanaan asynchronous VOT (AVDOTS) oleh Nyanti et al. (2023) menunjukkan potensi AVDOTS dalam meningkatkan akses rawatan, fleksibiliti pemantauan, dan

pengurangan beban logistik pesakit. Walau bagaimanapun, inisiatif berskala kecil tersebut yang dijalankan di lima fasiliti kesihatan di Sabah dan Perak (KK Luyang, KK Penampang, KK Manggatal, KK Greentown, KK Chemor) hanya berfokus kepada aspek kebolehlaksanaan dan penerimaan pengguna sahaja, berbeza dengan kajian ini yang memfokuskan kepada analisis perbandingan keberkesanan antara VOT dengan DOT. (Nyanti et al. 2023).

Walaupun bagaimanapun, kecenderungan peningkatan kadar pelaporan kesan sampingan dalam kumpulan VOT berbanding DOT harus ditafsirkan dengan teliti. Dapatan daripada kajian Story et al. (2019) dan Burzynski et al. (2022) menegaskan bahawa fenomena ini bukan mewakili peningkatan risiko klinikal, sebaliknya mencerminkan transformasi tingkah laku pesakit yang lebih proaktif. Ketersediaan platform digital meningkatkan kebolehcapaian tanggapan (*perceived accessibility*) yang mendorong pesakit untuk lebih terbuka menyuarakan gejala. Secara teorinya, dapatan ini selari dengan *Technology Acceptance Model* (TAM), di mana komponen tanggapan kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) dan kegunaan (*perceived usefulness*) menjadi pemangkin kepada interaksi pesakit-penyedia yang lebih kerap dan telus.

Keberkesanan intervensi ini diperkukuhkan lagi apabila dimensi psikologi manusia diambil kira. Menurut ulasan Sazali et al. (2023) dan Tola, Karimi & Yekaninejad (2017), integrasi *Health Belief Model* (HBM), khususnya komponen 'isyarat untuk bertindak' (*cues to action*), adalah kritikal dalam memahami motivasi pelaporan pesakit. Hal ini dibuktikan dalam pembangunan sistem TH-VOT oleh Kumwihar, Chongsuvivatwong & Prappre. (2022b) , yang meletakkan fungsi pengesanan ADR sebagai elemen interaksi utama untuk memastikan maklum balas klinikal yang segera. Maka, VOT berfungsi sebagai pemangkin kepada komunikasi dua hala yang lebih responsif, mengatasi kekangan masa dan geografi yang sering menjadi hambatan dalam kaedah tradisional.

Secara tuntasnya, potensi VOT melampaui sekadar alat pemantauan kepatuhan; ia merupakan instrumen strategik dalam memperkukuh keselamatan pesakit melalui pengesanan awal kesan sampingan. Bagi konteks Malaysia, integrasi fungsi pelaporan

ADR secara automatik dalam ekosistem digital bukan sahaja mampu meningkatkan kualiti penjagaan individu, malah berupaya memperkasakan keberkesanan Program Kawalan Tibi Kebangsaan secara menyeluruh.

5.4.5 Masa Rawatan Mingguan

Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa purata masa rawatan mingguan bagi peserta dalam kumpulan DOT adalah jauh lebih tinggi secara signifikan berbanding kumpulan VOT. Perbezaan ini menggambarkan beban masa yang dialami oleh pesakit Tibi kumpulan DOT konvensional, yang memerlukan kehadiran fizikal harian ke fasiliti kesihatan. Sebaliknya, kecekapan masa dalam kumpulan VOT berpunca daripada penyingkiran keperluan perjalanan, waktu menunggu giliran, dan interaksi bersemuka yang memakan masa. Pesakit hanya perlu melakukan rakaman video ringkas yang disemak secara asinkronus oleh petugas kesihatan, sekali gus mengekalkan integriti pemantauan tanpa mengganggu aktiviti harian atau produktiviti kerjaya mereka.

Keberkesanan VOT terhadap masa rawatan ini konsisten dengan laporan beberapa kajian antarabangsa yang menunjukkan bahawa penggunaan teknologi digital dalam pemantauan rawatan Tibi dapat mengurangkan beban logistik pesakit tanpa menjejaskan kadar kepatuhan atau keberhasilan rawatan. Secara tidak langsung, pengurangan masa rawatan mingguan ini boleh meningkatkan motivasi pesakit untuk terus mengikuti rawatan kerana ia lebih selaras dengan rutin harian, terutama bagi pesakit yang bekerja atau mempunyai tanggungjawab keluarga. Sebagai contoh, kajian rawak terkawal (RCT) oleh Guo et al. (2020a, 2020b) di China melaporkan pengurangan masa pemerhatian setiap dos yang drastik (16.5 minit bagi VOT berbanding 44.1 minit bagi DOT), serta penjimatan masa pesakit secara keseluruhan daripada 1240 minit kepada hanya 300 minit. Fenomena serupa dilaporkan oleh Story et al. (2019), di mana penyediaan video hanya memerlukan 1.8 minit berbanding 29 minit bagi pemantauan bersemuka.

Impak positif ini tidak terhad kepada pesakit; Chuck et al. (2016) dan Bendiksen (2020) membuktikan bahawa VOT meningkatkan kecekapan tenaga kerja kesihatan sehingga dua kali ganda. Malah, analisis ekonomi oleh Garfein et al. (2018) dan

Krueger et al (2010). menunjukkan penjimatan kos pengangkutan dan masa kakitangan yang mencecah ratusan ribu dolar dalam tempoh jangka panjang, sekali gus mengukuhkan hujah bahawa VOT adalah intervensi yang kos-efektif.

Keberkesanan VOT ini secara asasnya boleh dijelaskan melalui perspektif teori tingkah laku, khususnya Model Kepercayaan Kesihatan (HBM) dan Model Penerimaan Teknologi (TAM). Ulasan Tibi oleh Sazali et al (2023) menegaskan bahawa penurunan drastik dalam beban masa bertindak sebagai pengurangan kepada persepsi halangan, merupakan faktor kritikal bagi menjamin kepatuhan rawatan jangka panjang. Apabila halangan logistik diminimumkan, motivasi pesakit untuk melengkapkan regimen rawatan akan meningkat secara semula jadi.

Peningkatan motivasi pesakit ini juga mempunyai sandaran kukuh dalam konstruk *performance expectancy* (jangkaan prestasi) dan *effort expectancy* (jangkaan usaha) melalui kerangka *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)*. Menurut Bahukudumbi et al. (2025) dan Chen et al. (2023), tahap penerimaan sesuatu teknologi kesihatan dalam kalangan pesakit dan petugas klinikal amat bergantung kepada persepsi bahawa inovasi tersebut mampu meningkatkan keberkesanan rawatan tanpa menuntut usaha fizikal atau kognitif yang membebankan. Hal ini menggariskan kepentingan infrastruktur yang kondusif dalam menyokong transisi digital bagi meminimumkan beban kerja manual dalam pemantauan harian (Walle, Hunde & Demsash 2023).

Keberkesanan ini diperincikan lagi melalui model COM-B (*Capability, Opportunity, Motivation - Behaviour*) yang menghuraikan bagaimana intervensi VOT berupaya memanipulasi dimensi 'peluang' (*opportunity*) fizikal pesakit secara strategik. Dengan menawarkan fleksibiliti masa dan lokasi, VOT secara langsung menyingkirkan hambatan persekitaran yang selama ini menyekat keupayaan pesakit untuk patuh kepada regimen ubat (Chiang et al. 2018; Matakanye & Tshitangano 2024). Secara holistik, penggunaan *Digital Adherence Technologies (DAT)* seperti VOT harus dilihat melampaui fungsinya sebagai inovasi teknikal semata-mata; ia merupakan instrumen perubahan tingkah laku yang berkesan dalam ekosistem kesihatan awam. Hal ini sejajar dengan prinsip RE-AIM (*Reach, Effectiveness, Adoption, Implementation,*

Maintenance), di mana kemampanan program rawatan di peringkat komuniti amat bergantung kepada kebolehan sistem untuk meluaskan capaian (*reach*) dan mengekalkan pelaksanaan (*maintenance*) dengan cara meminimumkan halangan praktikal dan logistik yang membebankan (Chilala et al. 2025; Shewamene et al. 2024).

5.5 ANALISA SUBKUMPULAN TERHADAP PENGGUNAAN VOT

Analisis terhadap maklum balas peserta menunjukkan tahap penerimaan terhadap intervensi VOT adalah amat tinggi, dengan majoriti responden menyokong pelaksanaannya sebagai alternatif kepada kaedah konvensional DOT serta mencadangkan agar kaedah ini digunakan oleh pesakit Tibi lain. Secara keseluruhannya, kebimbangan terhadap halangan teknikal berada pada tahap yang sangat rendah, di mana isu seperti liputan internet yang tidak stabil (5.1%), kekangan kapasiti storan peranti (3.4%), dan risiko teknikal lain hanya melibatkan sekelompok kecil responden. Malah, aspek kerahsiaan dan risiko pendedahan data digital hanya dibangkitkan oleh 2.5% peserta, yang menunjukkan tahap kepercayaan yang signifikan terhadap platform yang digunakan.

Dari sudut praktikal, majoriti peserta melaporkan kemudahan dalam mengendalikan kaedah VOT, iaitu tiada halangan bagi aspek merakam video (63%) dan memuat naik video (66%), manakala kekerapan masalah teknikal yang serius adalah amat minimal, iaitu sekitar 1% hingga 3% sahaja bagi kesemua kategori yang dinilai. Walaupun terdapat peserta melaporkan jarang-jarang menghadapi kesukaran teknikal seperti merakam video (34%) dan memuat naik rakaman (31%), majoriti daripada mereka (81.4%) mengekalkan pendirian bahawa mereka tidak mempunyai sebarang kebimbangan terhadap penggunaan VOT tersebut. Hal ini berlaku kerana isu teknikal tersebut bersifat minor serta mudah diselesaikan oleh peserta (seperti mencuba semula proses muat naik atau beralih ke kawasan liputan internet yang lebih baik), sekali gus memastikan rintangan tersebut tidak mendatangkan kesan negatif yang boleh mencetuskan kebimbangan.

Dapatan kajian ini selari dengan beberapa kajian global yang turut melaporkan tahap penerimaan dan pengalaman positif peserta terhadap transisi digital dalam

rawatan Tibi. Kajian oleh Garfein et al. (2015, 2020) dan Nguyen et al. (2017) menyokong dapatan ini apabila melaporkan bahawa majoriti peserta jarang berdepan kesulitan teknikal dan secara konsisten mencadangkan penggunaan VOT kepada pesakit lain. Kesenambungan ini diperkukuhkan lagi oleh penemuan Holzman et al. (2019) dan Sekandi et al. (2020) yang mencatatkan tahap kepuasan pesakit mencecah 98%, walaupun terdapat gangguan kecil pada kestabilan audio atau sambungan video sebagaimana yang dinyatakan oleh Chuck et al. (2016) dan Bendiksen et al. (2020). Meskipun halangan teknikal dilaporkan pada tahap minimum, wujud dikotomi persepsi mengenai isu privasi; di satu pihak, VOT dianggap meningkatkan autonomi pesakit, namun di pihak lain, kebimbangan terhadap pendedahan status penyakit secara tidak sengaja (stigma digital) tetap menjadi pertimbangan kritikal bagi sebilangan kecil pengguna (Sekandi et al. 2021).

Dari sudut teori, fenomena penemuan yang tinggi ini dapat dijelaskan melalui konstruks Model Kepercayaan Kesihatan (HBM), di mana persepsi halangan yang rendah berkaitan isu teknikal dan keselamatan data tidak menghalang pesakit untuk memanfaatkan teknologi ini. Sebaliknya, persepsi manfaat yang merangkumi fleksibiliti rawatan dan penjimatan masa didapati lebih dominan dalam mempengaruhi tingkah laku pesakit. Dalam kerangka Model Penerimaan Teknologi (TAM) dan UTAUT, dapatan ini menyerlahkan peranan kritikal *perceived ease of use* dan *effort expectancy* melalui kemudahan aplikasi, manakala *performance expectancy* dizahirkan melalui keyakinan pesakit terhadap keberkesanan VOT dalam meningkatkan kepatuhan tanpa bebanan tambahan. Walau bagaimanapun, faktor kontekstual seperti ketersediaan infrastruktur internet dan kemahiran digital tetap menjadi penentu utama kepada kemampuan intervensi ini. Oleh itu, bagi menjamin equiti dalam akses kesihatan, strategi hibrid yang menggabungkan VOT dan DOT wajar dipertimbangkan, terutamanya bagi kawasan luar bandar atau komuniti yang mempunyai capaian teknologi yang terhad.

5.6 KEKUATAN KAJIAN

Kajian ini mempunyai beberapa kekuatan penting yang meningkatkan kesahan dalaman dan luaran dapatan penyelidikan. Pertama, penggunaan reka bentuk kajian kuasi-

eksperimen dengan kumpulan perbandingan (DOT dan VOT) membolehkan penilaian impak intervensi digital terhadap rawatan Tibi dilakukan secara objektif. Kedua, penggunaan model analisis statistik lanjutan seperti regresi Poisson (*with robust standard errors*), ANCOVA berulang (RM-ANCOVA) dan *Generalised Linear Model* (GLM) dengan taburan Gamma dan fungsi pautan log, membolehkan kawalan rapi terhadap faktor pembaur, sekali gus menghasilkan anggaran kesan intervensi yang lebih jitu dan ralat yang minima.

Ketiga, kajian ini bersifat holistik kerana tidak hanya memfokuskan kepada kepatuhan rawatan sebagai hasil utama, tetapi turut merangkumi hasil sekunder seperti penukaran calitan kahak, tahap kepuasan peserta, pelaporan kesan sampingan dan masa rawatan mingguan. Akhir sekali, kajian ini mendapat kerjasama yang baik daripada pasukan pembantu penyelidik khususnya anggota kesihatan di klinik kesihatan serta peserta daripada kedua-dua kumpulan kajian. Komitmen tinggi daripada peserta sepanjang tempoh susulan dua bulan memastikan integriti data terpelihara sehingga tamat tempoh kajian.

5.7 LIMITASI KAJIAN

Kajian ini mempunyai beberapa limitasi yang perlu diambil kira dalam mentafsir dapatan kajian. Pertama, reka bentuk kuasi-eksperimen tanpa pengagihan rawak mendedahkan kajian ini kepada risiko bias pemilihan. Bagi menangani kekangan ini, analisis statistik lanjutan seperti regresi Poisson dengan ralat piawai teguh, ANCOVA pengukuran berulang (RM-ANCOVA) dan *Generalised Linear Model* (GLM) dengan taburan Gamma dan fungsi pautan log, telah diaplikasikan untuk mengawal faktor pembaur utama. Meskipun perbezaan asas yang tidak diperhatikan mungkin masih wujud, langkah pelarasan ini secara signifikan meningkatkan ketepatan anggaran kesan intervensi yang dilaporkan. Bagi penambahbaikan pada masa hadapan, sekiranya penilaian risiko klinikal tetap menjadi keutamaan prosedur, kajian lanjutan disyorkan untuk mengaplikasikan kaedah pemadanan skor kecenderungan (*Propensity Score Matching*) bagi membolehkan pemadanan subjek secara saksama dilakukan di dalam kelompok gred risiko yang sama.

Kedua, limitasi tempoh susulan kepada dua bulan pertama rawatan menyebabkan dapatan ini mungkin tidak menggambarkan keberkesanan VOT terhadap hasil klinikal jangka panjang atau kadar kesembuhan mutlak. Oleh itu, kajian masa hadapan perlu memanjangkan tempoh pemantauan longitudinal sehingga tamat keseluruhan rejimen rawatan Tibi (contohnya enam bulan atau lebih) bagi membolehkan penilaian dibuat ke atas hasil klinikal muktamad seperti kadar kesembuhan, kadar rawatan berjaya serta kegagalan rawatan.

Ketiga, skop kajian ini tidak merangkumi beberapa pemboleh ubah lain seperti jarak geografi ke fasiliti kesihatan, sokongan sosial, serta pengaruh stigma masyarakat yang memerlukan instrumen pengukuran yang lebih khusus. Bagi mengatasi jurang ini, penyelidikan akan datang dicadangkan untuk menggabungkan analisis sistem maklumat geografi (*GIS-spatial analysis*) untuk mengukur faktor jarak, di samping memasukkan skala psikometrik yang telah disahkan bagi mengukur konstruk sokongan sosial dan stigma secara objektif dalam model multivariat.

Keempat, data berkaitan kesan sampingan dan kepuasan peserta dikumpul melalui laporan sendiri. Walau bagaimanapun, dalam kajian ini memberi jaminan kerahsiaan identiti serta penggunaan instrumen yang ringkas dan jelas bagi memudahkan proses ingatan semula responden. Untuk kajian masa hadapan disyorkan untuk menggabungkan kaedah laporan sendiri ini dengan triangulasi data objektif, seperti log masa digital automatik aripada aplikasi VOT serta semakan silang dengan rekod kesan sampingan klinikal secara masa nyata.

5.8 KESIMPULAN

Hasil kajian ini mendapati intervensi VOT telah berjaya mencapai objektif kajian dari aspek keberkesanan kepatuhan rawatan, perubahan calitan kahak, kepuasan terhadap perkhidmatan yang diberikan serta penjimatan masa rawatan mingguan berbanding rawatan DOT. Keberkesanan intervensi VOT telah diperjelaskan dengan teori-teori dan sokongan kajian-kajian terdahulu. Kekuatan dan limitasi kajian turut dibincangkan dalam bab ini supaya langkah penambahbaikan dapat diambil dan dipertimbangkan demi memantapkan sistem penjagaan penyakit Tibi di Malaysia.

BAB VI

RUMUSAN DAN CADANGAN

6.1 PENDAHULUAN

Bab ini membincangkan rumusan menyeluruh hasil kajian yang menilai keberkesanan kaedah VOT berbanding DOT dalam kalangan pesakit Tibi paru-paru di negeri Johor. Perbincangan turut difokuskan kepada sumbangan kajian terhadap program kesihatan awam serta cadangan bagi pemantapan intervensi dan hala tuju penyelidikan masa hadapan.

6.2 RUMUSAN KAJIAN

Kajian eksperimen kuasi ini telah dilaksanakan di 28 buah klinik kesihatan di negeri Johor bagi menilai keberkesanan VOT berbanding DOT dalam kalangan pesakit Tibi paru-paru. Pelarasan statistik terhadap faktor pembaur yang berpotensi telah dijalankan bagi mengurangkan bias dan meningkatkan kesahan dapatan kajian. Kajian ini menunjukkan bahawa VOT merupakan alternatif yang berkesan kepada DOT dalam pengurusan rawatan pesakit Tibi paru-paru dengan syarat kriteria pemilihan pesakit dipatuhi dengan tepat. Intervensi VOT ini bukan sahaja meningkatkan kepatuhan rawatan, penukaran calitan kahak dan kepuasan pesakit, malah mengurangkan beban masa pemantauan rawatan. Meskipun VOT dilaksanakan secara jarak jauh, tiada perbezaan signifikan dicatatkan dalam kadar pelaporan kesan sampingan antara kedua-dua kumpulan. Akhir sekali, tahap penerimaan yang tinggi serta isu teknikal yang minimum berjaya ditangani dengan efektif melalui sistem sokongan teknikal yang responsif, turut menyokong bahawa VOT adalah pendekatan digital yang praktikal.

6.3 SUMBANGAN KAJIAN TERHADAP PROGRAM KESIHATAN AWAM

Kajian ini menunjukkan bahawa penggunaan VOT berupaya meningkatkan kepatuhan rawatan, sekaligus membantu meningkatkan kadar penukaran calitan kahak positif kepada negatif serta kepuasan pesakit dalam kalangan pesakit Tibi paru-paru. Dapatan ini menyokong bahawa pemantauan rawatan Tibi tidak lagi perlu bergantung sepenuhnya kepada pendekatan bersemuka, sebaliknya boleh dilaksanakan melalui pendekatan digital yang lebih fleksibel dan berpusatkan pesakit tanpa menjejaskan keberkesanan rawatan. Dari perspektif amalan kesihatan awam, VOT berpotensi menyokong transformasi digital dalam pengurusan penyakit berjangkit di peringkat penjagaan kesihatan primer, di samping mengoptimumkan penggunaan sumber kesihatan melalui pengurangan keperluan lawatan fizikal yang kerap ke fasiliti kesihatan.

Selain meningkatkan keberkesanan rawatan, VOT turut berpotensi mengurangkan beban masa yang ditanggung oleh pesakit sepanjang tempoh rawatan. Pengurangan masa perjalanan, masa menunggu dan kos pengangkutan dapat mengurangkan halangan terhadap kesinambungan rawatan, khususnya bagi pesakit yang tinggal jauh daripada fasiliti kesihatan, mempunyai kekangan pengangkutan atau komitmen pekerjaan yang tinggi. Oleh itu, pelaksanaan VOT berpotensi meningkatkan akses dan ekuiti perkhidmatan kesihatan serta memperluaskan capaian pemantauan rawatan kepada kumpulan pesakit yang sukar mengikuti pemantauan secara bersemuka.

Kajian ini turut menyumbang kepada pengukuhan kajian tempatan berkaitan pelaksanaan VOT dalam pengurusan rawatan Tibi di Malaysia. Dapatan yang diperoleh boleh dijadikan rujukan tambahan oleh pembuat dasar dan pengurus program dalam memperhalusi strategi pelaksanaan VOT, termasuk aspek pemilihan pesakit yang sesuai, kaedah pemantauan digital dan mekanisme pelaksanaan di peringkat fasiliti kesihatan. Selain itu, dapatan kajian juga menunjukkan tahap penerimaan VOT yang tinggi menyokong keperluan penyediaan sistem sokongan yang bersesuaian, termasuk bantuan teknikal dan panduan penggunaan yang mesra pengguna, bagi memastikan pelaksanaan teknologi digital ini dapat dilaksanakan secara berkesan dan berterusan.

6.4 CADANGAN UNTUK PENYELIDIKAN AKAN DATANG

Kajian ini telah memberikan gambaran yang komprehensif tentang keberkesanan VOT dalam kalangan pesakit tuberkulosis paru-paru di negeri Johor. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa aspek yang boleh diperkukuh melalui kajian masa hadapan agar bukti yang diperoleh lebih meluas. Pertama, kajian lanjutan dengan tempoh susulan yang lebih panjang diperlukan bagi menilai kesan jangka panjang VOT terhadap kadar penyembuhan, kegagalan rawatan dan risiko rintangan ubat. Kajian pada masa hadapan boleh mempertimbangkan penggunaan reka bentuk kajian rawak terkawal (RCT) bagi mengurangkan risiko bias pemilihan. Walau bagaimanapun, pelaksanaannya dicadangkan dalam kalangan pesakit yang tidak mempunyai kekangan pengangkutan, komitmen pekerjaan yang signifikan atau faktor lain yang boleh meningkatkan risiko keciciran rawatan, supaya proses pengagihan rawak dapat dilaksanakan tanpa menjejaskan akses kepada pemantauan rawatan yang bersesuaian.

Kedua, kajian lanjutan disarankan untuk melibatkan kawasan luar bandar dan pedalaman yang mempunyai liputan internet bagi menilai kebolehlaksanaan VOT dalam pelbagai konteks geografi dan sosiodemografi. Kajian sedemikian penting untuk mengenal pasti cabaran pelaksanaan yang mungkin berbeza daripada kawasan bandar, termasuk literasi teknologi dan faktor logistik, seterusnya membantu memperhalusi strategi pelaksanaan VOT yang lebih inklusif dan bersesuaian dengan keperluan setempat.

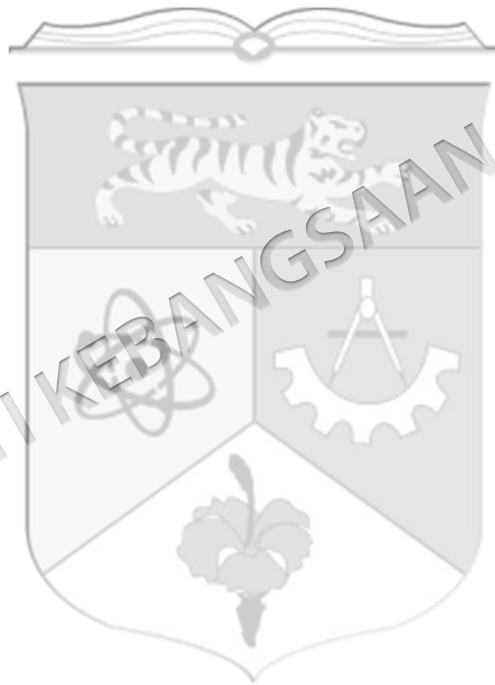
Ketiga, kajian pada masa hadapan wajar memberi perhatian kepada aspek kos-efektif intervensi VOT. Penilaian ekonomi kesihatan akan membantu pembuat dasar memahami impak kewangan pelaksanaan VOT, termasuk penjimatan kos perjalanan pesakit, kecekapan penggunaan sumber manusia, serta implikasi kos jangka panjang kepada sistem kesihatan.

Keempat, penyelidikan akan datang juga boleh memberi fokus kepada analisis kualitatif bagi meneroka pengalaman, persepsi, dan cabaran yang dialami oleh pesakit serta petugas kesihatan dalam melaksanakan VOT. Pendekatan ini akan memberikan kefahaman yang lebih mendalam tentang faktor penerimaan teknologi dan sokongan

sosial yang diperlukan untuk menjamin keberkesanan intervensi. Akhir sekali, penyelidikan berskala nasional atau pelbagai lokasi boleh memperkukuh kebolegunaan dapatan ini ke peringkat populasi yang lebih luas.

6.5 KESIMPULAN

Kajian ini menegaskan bahawa VOT bukan sekadar alternatif kepada DOT, malah merupakan evolusi dalam pengurusan Tibi yang lebih efisien, memuaskan, dan berkesan secara klinikal. Dengan sokongan dasar yang tepat dan infrastruktur yang kukuh, pelaksanaan VOT berpotensi menjadi pemangkin utama dalam mengurangkan beban penyakit Tibi di Malaysia.



RUJUKAN

- Abas, S.A., Ismail, N., Zakaria, Y., Yasin, S.M., Ibrahim, K., Ismail, I., Razali, A., Sherzkawi, M.A. & Ahmad, N. 2024. Enhancing tuberculosis treatment adherence and motivation through gamified real-time mobile app utilization: a single-arm intervention study. *BMC Public Health* 24(1): 1–10.
- Adane, A.A., Alene, K.A., Koye, D.N. & Zeleke, B.M. 2013. Non-adherence to anti-tuberculosis treatment and determinant factors among patients with tuberculosis in northwest Ethiopia. *PLoS ONE* 8(11).
- Ahmad, T., Khan, M., Khan, M., Ejeta, E., Karami, M. & Ohia, C. 2017. Treatment outcome of tuberculosis patients under directly observed treatment short course and its determinants in Shangla, Khyber- Pakhtunkhwa, Pakistan: A retrospective study. *Int J Mycobacteriology* 6(4): 360–4.
- Ajema, D., Shibru, T., Endalew, T. & Gebeyehu, S. 2020. Level of and associated factors for non-adherence to anti-tuberculosis treatment among tuberculosis patients in Gamo Gofa zone, southern Ethiopia: cross-sectional study. *BMC Public Health* 20(1): 1–9.
- Akalu, T.Y., Clements, A.C.A., Wolde, H.F. & Alene, K.A. 2023. Economic burden of multidrug-resistant tuberculosis on patients and households: a global systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports* 13(1): 1–11.
- Al-Shaer, M.H., Elewa, H., Alkabab, Y., Nazer, L.H. & Heysell, S.K. 2018. Fixed-dose combination associated with faster time to smear conversion compared to separate tablets of anti-tuberculosis drugs in patients with poorly controlled diabetes and pulmonary tuberculosis in Qatar. *BMC Infectious Diseases* 18(1): 4–10.
- Ali, M., Karanja, S. & Karama, M. 2017. Factors associated with tuberculosis treatment outcomes among tuberculosis patients attending tuberculosis treatment centres in 2016–2017 in Mogadishu, Somalia. *Pan Afr Med J* 28: 1–14.
- Ali, S. M., Naureen, F., Noor, A., Fatima, I., Viney, K., Ishaq, M., & Ahmed, J. 2019. Satisfaction level of tuberculosis patients regarding their access to TB care and prevention services, delivered through a public–private mix model in Pakistan. *Healthcare*. 7(4), 119.
- Alipanah, N., Jarlsberg, L., Miller, C., Linh, N.N., Falzon, D., Jaramillo, E. & Nahid, P. 2018. Adherence interventions and outcomes of tuberculosis treatment: A systematic review and meta-analysis of trials and observational studies. *PLoS Medicine*, hlm.
- Ambadekar NN, Zodpey, S., Soni, R. & SP Lanjewar. 2015. Treatment outcome and its attributes in TB-HIV co-infected patients registered under Revised National TB Control Program: A retrospective cohort analysis. *Public Health* 129(6): 783–9.

- Amede, P.O., Adedire, E., Usman, A., Ameh, C.A., Umar, F.S., Umeokonkwo, C.D. & Balogun, M.S. 2022. Drug-susceptible tuberculosis treatment outcomes and its associated factors among inmates in prison settings in Bauchi State, Nigeria, 2014–2018. *PLOS ONE* 17(7): e0270819.
- Amoo, S., Samuel, A.O., Bosun, T., Aisha, G., Busayo, O., Tochukwu, O., Amaka, I., Joy, O., Dorcas, K., Chinasa, O., Temie, A., Adesegun, A., Ebenezer, O., David, O., Elton, U., Mayowa, A., Steven, K., Kehinde, M., Daniel, O. & Babatunde, S. 2021. Impact of a Digital Health Platform (NimCure) on Adherence Enhancement in Tuberculosis Therapy 22(2): 49–57.
- Andama, A., Jaganath, D., Crowder, R., Asege, L., Nakaye, M., Katumba, D., Mukwatamundu, J., Mwebe, S., Semitala, C.F., Worodria, W., Joloba, M., Mohanty, S., Somoskovi, A. & Cattamanchi, A. 2021. The transition to Xpert MTB/RIF ultra: diagnostic accuracy for pulmonary tuberculosis in Kampala, Uganda. *BMC Infectious Diseases* 21(1): 1–7.
- Appiah, M.A., Arthur, J.A., Gborgblorvor, D., Asampong, E., Kye-Duodu, G., Kamau, E.M. & Dako-Gyeke, P. 2023. Barriers to tuberculosis treatment adherence in high-burden tuberculosis settings in Ashanti region, Ghana: a qualitative study for a perspective. *BMC Public Health* 23(1): 1–12.
- Araia, Z.Z., Kibreab, F., Kibrom, A.A., Mebrahtu, A.H., Girmatsion, M.G., Teklehiwet, Y.W. & Mesfin, A.B. 2022. Determinants of unsuccessful tuberculosis treatment outcome in Northern Red Sea region, Eritrea. *PLOS ONE* 17(8): e0273069.
- Areas Lisboa Netto, T., Diniz, B.D., Odutola, P., Dantas, C.R., de Freitas, M.C.F.L.C., Hefford, P.M. & Bes, T.M. 2024. Video-observed therapy (VOT) vs directly observed therapy (DOT) for tuberculosis treatment: A systematic review on adherence, cost of treatment observation, time spent observing treatment and patient satisfaction. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 2024-Octob: 1–10.
- Ariffin, F., Ahmad Zubaidi, A.Z., Md Yasin, M. & Ishak, R. 2015. Management of pulmonary tuberculosis in health clinics in the Gombak district: How are we doing so far? *Malaysian Family Physician* 10(1): 26–33.
- Asemahagn, M.A. 2021. Sputum smear conversion and associated factors among smear-positive pulmonary tuberculosis patients in East Gojjam Zone, Northwest Ethiopia: a longitudinal study. *BMC Pulmonary Medicine* 21(1): 1–10.
- Assefa, D.G., Dememew, Z.G., Zeleke, E.D., Manyazewal, T. & Bedru, A. 2024. Financial burden of tuberculosis diagnosis and treatment for patients in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 24(1): 1–14.
- Atif, M., Sulaiman, S.A.S., Shafie, A.A., Ali, I., Asif, M. & Babar, Z.U.D. 2014a. Treatment outcome of new smear positive pulmonary tuberculosis patients in Penang, Malaysia. *BMC Infectious Diseases* 14(1).

Atif, M., Syed Azhar, S.S., Asrul Amal, S., Muhammad, A. & Zaheer-Ud-Din, B. 2014b. Resource utilization pattern and cost of tuberculosis treatment from the provider and patient perspectives in the state of Penang, Malaysia. *BMC health services research* 14: 353.

Atwine, D., Orikiriza, P., Taremwa, I., Ayebare, A., Logoose, S., Mwanga-Amumpaire, J., Jindani, A. & Bonnet, M. 2017. Predictors of delayed culture conversion among Ugandan patients. *BMC Infectious Diseases* 17(1): 1–8.

Axelrod, D.A. & Hayward, R. 2007. Nonrandomized Interventional Study Designs (Quasi-Experimental Designs). Dlm. Penson, D. F. & Wei, J. T. (pnyt.). *Clinical Research Methods for Surgeons*, hlm. 63–76. Humana Press.:

Bahukudumbi, S., Chilala, C.I., Foster, N., Patel, B., Mohamed, M.S., Zary, M., Kafie, C., Gore, G., Schwartzman, K., Fielding, K.L. & Subbaraman, R. 2025. Contextual factors influencing implementation of tuberculosis digital adherence technologies: A scoping review guided by the RE-AIM framework. *BMJ Global Health* 10(2): 1–8.

Balakrishnan, N., Monoto, E.M., Tohit, N.M. & Wahab, A.A. 2021. Knowledge and perception of treatment among tuberculosis patients attending primary care clinics in Malaysia. *J infect Dev Ctries* 15(8): 1205–1211.

Balakrishnan, V., Kumaresan, T., Surendra, H., Allsop, M., Tiong, C.K., Sheng, N.N.J. & Mohtar, M. 2025. Developing and assessing MyTBCompanion – A tri-lingual integrated video observed therapy app for tuberculosis patient management in Malaysia and Indonesia. *PLoS ONE* 20(4 April): 1–15.

Maqsood, A., Khan, A. & Anisa, A. 2022. Factors associated with Non-conversion after Two Months of Tuberculosis Treatment at Selected Primary Healthcare Facilities in the Ekurhuleni Health District, South Africa. *The Open Public Health Journal* 15(1): 1–10.

Barker, T.H., Habibi, N., Aromataris, E., Stone, J.C., Leonardi-Bee, J., Sears, K., Hasanoff, S., Klugar, M., Tufanaru, C., Moola, S. & Munn, Z. 2024. The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for quasi-experimental studies. *JBI Evidence Synthesis* 22(3): 378–388.

Bea, S., Lee, H., Kim, J.H., Jang, S.H., Son, H., Kwon, J.W. & Shin, J.Y. 2021. Adherence and Associated Factors of Treatment Regimen in Drug-Susceptible Tuberculosis Patients. *Frontiers in Pharmacology* 12(March): 1–9.

Bendiksen, R., Ovesen, T., Asfeldt, A.-M., Halvorsen, D.S. & Gravningen, K. 2020. Use of video directly observed treatment for tuberculosis in Northern Norway. *Scandinavian Journal of Public Health* 52(1): 1–8.

Bernard Rosner. 2015. Fundamentals of Biostatistics. Edisi ke-8. Cengage Learning.:

- Bhatnagar, H. 2019. User-experience and patient satisfaction with quality of tuberculosis care in India: A mixed-methods literature review. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*. 17, 100127.
- Bhatti, Z., Khan, A.H., Sulaiman, S.A.S., Laghari, M. & Ali, I.A.B.H. 2021. Determining the risk factors associated with delayed sputum conversion at the end of the intensive phase among tuberculosis patients. *Eastern Mediterranean Health Journal* 27(8): 755–763.
- Bouti, K., Aharmim, M., Marc, K., Soualhi, M., Zahraoui, R., Benamor, J., Bourkadi, J.E. & Iraqi, G. 2013. Factors Influencing Sputum Conversion among Smear-Positive Pulmonary Tuberculosis Patients in Morocco. *ISRN Pulmonology* 2013: 1–5.
- Burzynski, J., Mangan, J.M., Lam, C.K., Macaraig, M., Salerno, M.M., Decastro, B.R., Goswami, N.D., Lin, C.Y., Schluger, N.W. & Vernon, A. 2022. In-Person vs Electronic Directly Observed Therapy for Tuberculosis Treatment Adherence: A Randomized Noninferiority Trial. *JAMA Network Open* 5(1): 1–13.
- Cantero, C., Lhonneux, C., Vaudaux, A., Gabrielli, S., Bergeron, A. & Janssens, J.P. 2025. Video-Observed Therapy as an alternative to Directly-Observed Therapy for active tuberculosis: a prospective study of feasibility and acceptability by patients and nurses in a low-incidence high-income area. *Swiss Medical Weekly* 155(9): 4–11.
- Centers For Disease Control and Prevention, C. 2025. Tuberculosis.
- Chauhan, R., Raina, S.K., Kumar, D. & Sood, A. 2022. Improving the Diagnosis of Tuberculosis through Optimization of Sputum Microscopy. *Amrita Journal of Medicine* 18(3): 86–91.
- Chen, X.F., Nie, F.F., Jiao, X.K., Lv, C., Sun, J., Wang, X.J., Wang, X.H. & Zhang, N. 2023. Survey and analysis of willingness to use mobile medical services and influencing factors of TB patients treated at home. *Journal of Infection in Developing Countries* 17(12): 1761–1768.
- Chen, Z., Wang, T., Du, J., Sun, L., Wang, G., Ni, R., An, Y., Fan, X., Li, Y., Guo, R., Mao, L., Jing, W., Shi, K., Cheng, J., Wang, Q., Nie, W., Liu, H., Liang, J. & Gong, W. 2025. Decoding the WHO Global Tuberculosis Report 2024: A Critical Analysis of Global and Chinese Key Data. *Zoonoses (Ireland)* 5(1): 1–16.
- Chiang, N., Guo, M., Amico, K.R., Atkins, L. & Lester, R.T. 2018. Interactive Two-Way mHealth Interventions for Improving Medication Adherence: An Evaluation Using The Behaviour Change Wheel Framework. *JMIR Mhealth Uhealth* 6(4).

- Chida, N., Ansari, Z., Hussain, H., Jaswal, M., Symes, S., Khan, A.J. & Mohammed, S. 2015. Determinants of default from tuberculosis treatment among patients with drug-susceptible tuberculosis in Karachi, Pakistan: A mixed methods: Study. *PLoS ONE* 10(11): 1–14.
- Chilala, C.I., Foster, N., Bahukudumbi, S., Mohamed, M.S., Zary, M., Kafie, C., Patel, B., Gore, G., Schwartzman, K., Subbaraman, R. & Fielding, K.L. 2025. Implementation outcomes of tuberculosis digital adherence technologies: A scoping review using the RE-AIM framework. *BMJ Global Health* 10(2): 1–14.
- Chimeh, R.A., Gafar, F., Pradipta, I.S., Akkerman, O.W., Hak, E., Alffenaar, J.W.C. & van Boven, J.F.M. 2020. Clinical and economic impact of medication non-adherence in drug-susceptible tuberculosis: A systematic review. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 24(8): 811–819.
- Chuck, C., Robinson, E., Macaraig, M., Alexander, M. & Burzynski, J. 2016. Enhancing management of tuberculosis treatment with video directly observed therapy in New York City. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 20(5): 588–593.
- Cohen, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd Editio. Routledge: New York.
- Commission, M.C. and M. 2024. *Communications and Multimedia: Pocket Book of Statistics Q4 2024*. Cyberjaya.
- Council, N.R. 2010. *The Prevention and Treatment of Missing Data in Clinical Trials*. National Academies Press (US): Washington (DC).
- Courtwright, A., & Turner, A. N. 2010. Tuberculosis and stigmatization: Pathways and interventions. *Public Health Reports*. 125(Suppl 4), 34–42.
- David W. Hosmer Jr., S.L. & Sturdivant, R.X. 2013. *Applied Logistic Regression*. John Wiley & Sons, Inc.:
- Davis, F.D. 1989. Perceived Usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly* 13(3): 1–23.
- Decormeille, G. & Rouleau, G. 2023. Theoretical models to evaluate acceptability of technology. *Science Talks* 5(November 2022): 100112.
- Ding, Y.E., Wong, M.T.J., Norazmi, M.N., Balakrishnan, V. & Tye, G.J. 2025. Advancement in diagnostic approaches for latent tuberculosis: distinguishing recent from remote infections. *One Health Outlook* 7(1).
- Don, M., Muckian, M.D., Dear, J.W., Kuksa, L., Sloan, D.J. & Stagg, H.R. 2025. Adverse drug reactions, particularly liver disorders, drive interruptions in anti-tuberculosis treatment: A retrospective cohort study. *British Journal of Clinical Pharmacology*(July): 1–10.

- Djochie, R.D.A., Anto, B.P. & Opare-Addo, M.N.A. 2023. Determinants of adverse reactions to first-line antitubercular medicines: a prospective cohort study. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice* 16(1): 1–10.
- Djouma, F.N., Noubom, M., Ateudjieu, J. & Donfack, H. 2015. Delay in sputum smear conversion and outcomes of smear-positive tuberculosis patients: A retrospective cohort study in Bafoussam, Cameroon. *BMC Infectious Diseases* 15(1): 1–7.
- Dohoo, I., Martin, W. & Stryhn, H. 2012. *Methods in Epidemiologic Research*. VER Inc.:
- Duraisamy, K., S, M., S, G., SA, N., S, B. & J, S. 2014. Does alcohol consumption during multidrug-resistant tuberculosis treatment affect outcome? A populationbased study in Kerala, India. *Ann Am Thorac Soc* 11(5): 712–5.
- El-Kholy, M.M., Sadek, S.H. & Mahran, O. 2018. Fixed-dose combination versus separate drug formula for pulmonary and extrapulmonary tuberculosis. *Egyptian Journal of Bronchology* 12(3): 346–351.
- Endalamaw, A., Gilks, C. F., Ambaw, F., Chatfield, M. D., & Assefa, Y. 2022. Satisfaction of tuberculosis patients to healthcare services at the global level: A systematic review. *Health & Social Care in the Community*. 30(6), e3435–e3446.
- Fadzil, F.A., Ramli, S.R. & Neoh, H.M. 2025. Tuberculosis in Malaysia: Disease timeline, epidemiology, control initiatives and outlook. *Malaysian Journal of Pathology* 47(1): 13–23.
- Fang, X.H., Shen, H.H., Hu, W.Q., Xu, Q.Q., Jun, L., Zhang, Z.P., Kan, X.H., Ma, D.C. & Wu, G.C. 2019. Prevalence of and factors influencing anti-tuberculosis treatment non-adherence among patients with pulmonary tuberculosis: A cross-sectional study in Anhui Province, Eastern China. *Medical Science Monitor* 25: 1928–1935.
- Fei, C.M., Zainal, H. & Hyder Ali, I.A. 2018. Evaluación de reacciones adversas inducidas por fármacos antituberculosos en el Hospital Pulau Pinang. *Malaysian Journal of Medical Sciences* 25(5): 103–114.
- Fernandes, A., Laohaprapanon, S., Nam Thanh, T., Sequeira, E.M.D.C. & Le, C.N. 2024. Adherence to Pulmonary Tuberculosis Medication and Associated Factors: A Cross-Sectional Study in. *Int. J Environ Res Public Health* 21(1662): 1–14.
- Fewtrell, M.S., Kennedy, K., Singhal, A., Martin, R.M., Ness, A., Hadders-Algra, M., Koletzko, B. & Lucas, A. 2008. How much loss to follow-up is acceptable in long-term randomised trials and prospective studies? *Archives of Disease in Childhood* 93(6): 458–461.

- Fleiss, J. 1981. Statistical Methods for Rates and Proportions. Second Edi. John Wiley & Sons: New York.
- Gaida, R., Davids, A.S. & Sewpaul, R. 2023. Adverse event reporting practices in drug-resistant tuberculosis facilities across South Africa. *Southern African Journal of Infectious Diseases* 38(1): 1–6.
- Gamachu, M., Deressa, A., Regassa, L.D., Bayu, M., Mussa, I., Kumsa, F.A. & Dingeta, T. 2025. Sputum culture conversion and its predictors among drug-resistant pulmonary tuberculosis patients in eastern Ethiopia. *International Health* 17(3): 292–303.
- Ganasegeran, K., Perianayagam, W., Abdul Manaf, R., Ali Jadoo, S.A. & Al-Dubai, S. A. 2015. Patient satisfaction in Scientific World Journal 2015.
- García-Abeijón, P., Costa, C., Taracido, M., Herdeiro, M.T., Torre, C. & Figueiras, A. 2023. Factors Associated with Underreporting of Adverse Drug Reactions by Health Care Professionals: A Systematic Review Update. *Drug Safety* 46(7): 625–636.
- Garfein, R.S., Collins, K., Muñoz, F., Moser, K., Cerecer-Callu, P., Raab, F., Rios, P., Flick, A., Zúñiga, M.L., Cuevas-Mota, J., Liang, K., Rangel, G., Burgos, J.L., Rodwell, T.C. & Patrick, K. 2015. Feasibility of tuberculosis treatment monitoring by video directly observed therapy: A binational pilot study. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 19(9): 1057–1064.
- Garfein, R.S., Liu, L., Cuevas-Mota, J., Collins, K., Catanzaro, D.G., Muñoz, F., Moser, K., Chuck, C., Higashi, J., Bulterys, M.A., Raab, F. & Rios, P. 2020. Evaluation of recorded video-observed therapy for anti-tuberculosis treatment. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 24(5): 520–525.
- Garfein, R.S., Liu, L., Cuevas-mota, J., Collins, K., Muñoz, F., Catanzaro, D.G., Moser, K., Higashi, J., Al-samarrai, T., Kriner, P., Vaishampayan, J., Cepeda, J., Bulterys, M.A., Martin, N.K., Rios, P. & Raab, F. 2018. Tuberculosis Treatment Monitoring by Video Directly Observed Therapy in 5 Health Districts, California, USA. *Emerging Infectious Disease* 24(10).
- Gashu, K.D., Gelaye, K.A. & Tilahun, B. 2021. Adherence to TB treatment remains low during continuation phase among adult patients in Northwest Ethiopia. *BMC Infectious Diseases* 21(1): 1–10.
- Gautam, S., Shrestha, N., Mahato, S., Nguyen, T.P.A. & Mishra, S.R. 2021. Diabetes among tuberculosis patients and its impact on tuberculosis treatment in South Asia a systematic review. *Scientific Reports*. and et al
- Gebremariam, R.B., Wolde, M. & Beyene, A. 2021. Determinants of adherence to anti-TB treatment and associated factors among adult TB patients in Gondar city administration, Northwest, Ethiopia: based on health belief model perspective. *Journal of Health, Population and Nutrition* 40(1): 1–10.

Van Gemert-Pijnen, J.E.W.C., Nijland, N., Van Limburg, M., Ossebaard, H.C., Kelders, S.M., Eysenbach, G. & Seydel, E.R. 2011. A holistic framework to improve the uptake and impact of ehealth technologies. *Journal of Medical Internet Research* 13(4).

Godovykh, M. & Pizam, A. 2023. Measuring patient experience in healthcare. *International Journal of Hospitality Management* 112(103405).

Gordon, I., Odume, B., Ogbudebe, C., Chukwuogo, O., Nwokoye, N., Useni, S., Efo, E., Gidado, M., Aniwada, E., Ihesie, A., Nongo, D., Eneogu, R., Chijioke-Akaniro, O. & Anyaike, C. 2024. Perception, acceptability and challenges of digital adherence technology among TB healthcare workers. *Public Health Action* 14(2): 61–65.

Guo, P., Qiao, W., Sun, Y., Liu, F. & Wang, C. 2020a. Telemedicine technologies and tuberculosis management: A randomized controlled trial. *Telemedicine and e-Health* 26(9): 1150–1156.

Guo, X., Yang, Y., Takiff, H.E., Zhu, M., Ma, J., Zhong, T., Fan, Y., Wang, J. & Liu, S. 2020b. A comprehensive app that improves tuberculosis treatment management through video-observed therapy: Usability study. *JMIR mHealth and uHealth* 8(7): 1–15.

Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J. & Anderson, R.E. 2019. *Multivariate Data Analysis*. Cengage.

Qu, Y., Liu, Y., Wang, Y. & Wang, Y. 2025. doctor-patient relationship in medical interaction. *BMC Medical Education* 25(1).

Harris, A.D., Bradham, D.D., Baumgarten, M., Zuckerman, I.H., Fink, J.C. & Perencevich, E.N. 2004. The use and interpretation of quasi-experimental studies in infectious diseases. *Clinical Infectious Diseases* 38(11): 1586–1591.

Herrero, M.B., Ramos, S. & Arrossi, S. 2015. Determinants of non adherence to tuberculosis treatment in Argentina: barriers related to access to treatment. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 18(2): 287–298.

Holzman, S.B., Atre, S., Sahasrabudhe, T., Ambike, S., Jagtap, D., Sayyad, Y., Kakrani, A.L., Gupta, A., Mave, V. & Shah, M. 2019. Use of smartphone-based video directly observed therapy (vDOT) in tuberculosis care: single-arm, prospective feasibility study. *JMIR Formative Research* 3(3).

Holzman, S.B., Zenilman, A. & Shah, M. 2018. Advancing patient-centered care in tuberculosis management: A mixed-methods appraisal of video directly observed therapy. *Open Forum Infectious Diseases* 5(4).

Jabatan Kesihatan Negeri Johor. 2022. Maklum Balas Projek KIK/Inovasi/Qa Bagi Klinik Kesihatan Sultan Ismail Tahun 2022

Jabatan Perangkaan Malaysia. 2022. Penemuan Utama Banci Penduduk Dan Perumahan Malaysia 2020. Putrajaya, Malaysia

Institute for Public Health (IKU). National Health and Morbidity Survey (NHMS) 2023: Non-Communicable Diseases and Healthcare Demand: Technical Report; 2024. Ministry of Health Malaysia.

Isnawan, M.G. 2022. Quasi-Experimental Design. M. P. Dr. Sudirman (Pnyt.) hlm. Nashir Al-Kutub Indonesia.:

Iweama, C.N., Agbaje, O.S., Umoke, P.C.I., Igbokwe, C.C., Ozoemena, E.L., Omaka-Amari, N.L. & Idache, B.M. 2021. Nonadherence to tuberculosis treatment and associated factors among patients using directly observed treatment short-course in north-west Nigeria: A cross-sectional study. *SAGE Open Medicine* 9: 205031212198949.

Iyawoo, K. 2004. Tuberculosis in Malaysia: problems and prospect of treatment and control. *Tuberculosis* 84(1-2): 4-7.

Izudi, J., Tamwesigire, I.K. & Bajunirwe, F. 2020. Sputum smear non-conversion among adult persons with bacteriologically confirmed pulmonary tuberculosis in rural eastern Uganda. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases* 20: 100168.

Jabatan Kesihatan Negeri Johor. 2024. Senarai klinik kesihatan negeri Johor. <https://jknjohor.moh.gov.my/jknj/klinik-kesihatan/> [17 Januari 2025].

Jakobsen, J.C., Gluud, C., Wetterslev, J. & Winkel, P. 2017. When and how should multiple imputation be used for handling missing data in randomised clinical trials – a practical guide with flowcharts. *BMC Medical Research Methodology* 17(162): 1-10.

Jeong, I., Song, J., Yoon, H. Il, Lee, C.-T. & Lee, J.-H. 2014. Drug Induced Hepatotoxicity of Antituberculosis Drugs and Their Serum Levels. *J Korean Med Sci* 30: 167-172.

Jones, A., Bidad, N., Horne, R., Stagg, H., Wurie, F., Kielmann, K., Karat, A., Kunst, H., Campbell, C., Darvell, M., Clarke, A. & Lipman, M. 2021. Determinants of non-adherence to anti-TB treatment in high income, low TB incidence settings: a scoping review. *Int J Tuberc Lung Dis* Jun 1;(25(6)): 483-490.

Kamarul Zaman, M.F., Nik Husain, N.R., Sidek, M.Y. & Abu Bakar, Z. 2025. Determinants of unfavourable treatment outcomes of drug-resistant tuberculosis cases in Malaysia: a case-control study. *BMJ open* 15(2): e093391.

Kara, G.C. & Yalcin, B.M. 2022. Comparison of In-Person vs. Video Directly Observed Therapy (VDOT) on Stigma Levels in Tuberculosis Patients. *Journal of the American Board of Family Medicine* 35(5): 951-960.

- Kaur, K.K., Said, S., Lim, P.Y., Norkhadiah, S. & Ismail, S. 2020. Urbanization Tuberculosis in Peninsular ., *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences* 16(9): 63–69.
- Kayigamba, F.R., Bakker, M.I., Mugisha, V., de Naeyer, L., Gasana, M., Cobelens, F. & van der Loeff, M.S. 2013. Adherence to Tuberculosis Treatment, Sputum Smear Conversion and Mortality: A Retrospective Cohort Study in 48 Rwandan Clinics. *PLoS ONE* 8(9): 1–10.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2023. Petunjuk Kesihatan 2023.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2024. Kenyataan media Tuberkulosis KKM 10 Feb 2026.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2024. Petunjuk Kesihatan 2024.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2025. Petunjuk Kesihatan 2025.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2025. Registri Tibi Kebangsaan.
- Kementerian Komunikasi. 2025. Berita Liputan 5G Johor diperkukuh, capai 84.1% kawasan berpenduduk
- Kemp, S. 2025. Digital 2025: Malaysia.
- Keng Tok, P.S., Liew, S.M., Wong, L.P., Razali, A., Loganathan, T., Chinna, K., Ismail, N. & Kadir, N.A. 2020. Determinants of unsuccessful treatment outcomes and mortality among tuberculosis patients in Malaysia: A registry-based cohort study. *PLoS ONE* 15(4): 1–14.
- Khan AH, Sulaiman SAS, Hassali MA, Khan KU, Ming LC, Mateen O, Ullah MO. 2020. Effect of smoking on treatment outcome among tuberculosis patients in Malaysia; a multicenter study. *BMC Public Health*. 2020 Jun 4;20(1):854.
- Khodakarim, S., Fallah, S., Bazmi, E., Lak, S., Raeisi, V. & Behnoush, B. 2020. Comparison of sputum conversion time in tuberculosis treatment with fix-dose combination drugs and separate drug regimens. *The Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis* 69(3): 468.
- Khor, L.A., Wahid, U.N.I.A., Ling, L.L., Liansim, S.M.S., Oon, J., Balakrishnan, M.N., Ng, W.L. & Cheong, A.T. 2023. Prevalence and associated factors of delayed sputum smear conversion in patients treated for smear positive pulmonary tuberculosis: A retrospective follow up study in Sabah, Malaysia. *PLoS ONE* 18(3 March): 1–14.
- Kish, L. 1965. Survey Sampling. New York: John Wiley & Sons, Inc: New York.

- , A□, □□o u, □□, □o o n, □□, □a □a □a, □□
I., Rangaka, M.X. & Horne, R. 2025. A systematic review exploring the role of tuberculosis stigma on test and treatment uptake for tuberculosis infection. *BMC Public Health* 25(1).
- Krueger, K., Ruby, D., Cooley, P., Montoya, B., Exarchos, A., Djojonegoro, B.M. & Field, K. 2010. Videophone utilization as an alternative to directly observed therapy for tuberculosis. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 14(6): 779–781.
- Kumar, R.N., Rao, C.R., Maradi, R., Umakanth, S., Chidananda Sanju, S. V. & Balu, P.S. 2025. Incidence of adverse drug reactions among tuberculosis patients initiated on daily drug regimen in a southern district of Karnataka. *Perspectives in Clinical Research* 16(1): 31–37.
- Kumwihar, P., Chongsuvivatwong, V. & Prappre, T. 2022a. Tuberculosis Treatment Compliance Under Smartphone-Based Video-Observed Therapy Versus Community-Based Directly Observed Therapy: Protocol for a Cluster Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols* 11(7).
- Kumwihar, P., Chongsuvivatwong, V. & Prappre, T. 2022b. Video-Observed Therapy with a Notification System for Improving the Monitoring of Tuberculosis Treatment in Thailand: Usability Study. *JMIR Formative Research* 6(5): 1–10.
- Lam, C.K., Fluegge, K., Macaraig, M. & Burzynski, J. 2019. Cost savings associated with video directly observed therapy for treatment of tuberculosis. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 23(11): 1149–1154.
- Lam, C.K., Pilote, K.M.G., Haque, A., Burzynski, J., Chuck, C. & Macaraig, M. 2018. Using video technology to increase treatment completion for patients with latent tuberculosis infection on 3-month isoniazid and rifapentine: An implementation study. *Journal of Medical Internet Research* 20(11).
- Lam, W.Y. & Fresco, P. 2015. Medication Adherence Measures: An Overview. *BioMed Research International* 2015.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). Stress, appraisal, and coping. Springer Publishing Company.
- Leung, C., Yew, W., Chan, C., Law, W. & Lee, S. 2015. Smoking adversely affects treatment response, outcome and relapse in tuberculosis. *Eur Respir J* 45(3): 738–745.
- Liew, S., Khoo, E., Ho, B., Lee, Y., Mimi, O., MY Fazlina, Asmah, R., Lee, W.K., Harmy, M.Y., Chinna, K. & Jiloris, F.D. 2015. Tuberculosis in malaysia: Predictors of treatment outcomes in a national registry. *Int J Tuberc Lung Dis* 19(7): 764–771.

- Lim, J., Kim, J.S., Kim, H.W., Kim, Y.H., Jung, S.S., Kim, J.W., Oh, J.Y., Lee, H., Kim, S.K., Kim, S.H., Lyu, J., Ko, Y., Kwon, S.J., Jeong, Y.J., Kim, D.J., Koo, H.K., Jegal, Y., Kyung, S.Y., An, T.J. & Min, J. 2023. Metabolic Disorders Are Associated with Drug-Induced Liver Injury during Antituberculosis Treatment: A Multicenter Prospective Observational Cohort Study in Korea. *Open Forum Infectious Diseases* 10(8): 1–8.
- de Lusignan, S., Dorward, J., Correa, A., Jones, N., Akinyemi, O., Amirthalingam, G., Andrews, N., Byford, R., Dabrera, G., Elliot, A., Ellis, J., Ferreira, F., Lopez Bernal, J., Okusi, C., Ramsay, M., Sherlock, J., Smith, G., Williams, J., Howsam, G., Zambon, M., Joy, M. & Hobbs, F.D.R. 2020. Risk factors for SARS-CoV-2 among patients in the Oxford Royal College of General Practitioners Research and Surveillance Centre primary care network: a cross-sectional study. *The Lancet Infectious Diseases* 20(9): 1034–1042.
- Lye Koh, H., Naim Abdul Kadir, M., M. Noordin, N. & Yean Teh, S. 2019. Tuberculosis Elimination in Malaysia by 2035: Linkages and Implications to SDGs. *International Journal of Social Science and Humanity* 9(4): 126–132.
- Lyzwinski L, Evéquo Y, Rodondi PY. Managing consultation duration in primary care: A systematic review with health equity insights. *J Family Med Prim Care*. 2025 Aug;14(8):3132-3158.
- MaCaraig, M., Lobato, M.N., McGinnis Pilote, K. & Wegener, D. 2018. A National Survey on the Use of Electronic Directly Observed Therapy for Treatment of Tuberculosis. *Journal of Public Health Management and Practice* 24(6): 567–570.
- MacPherson, P., Houben, R.M.G.J., Glynn, J.R., Corbett, E.L. & Kranzer, K. 2014. Pre-treatment loss to follow-up in tuberculosis patients in low- and lower-middle-income countries and high-burden countries: a systematic review and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization* 92(2): 126–138.
- Magee, M.J., Kempker, R.R., Kipiani, M., Tukvadze, N., Howards, P.P., Venkat Narayan, K.M. & Blumberg, H.M. 2014. Diabetes mellitus, smoking status, and rate of sputum culture conversion in patients with multidrug-resistant tuberculosis: A cohort study from the country of Georgia. *PLoS ONE* 9(4): 1–9.
- Marahatta, S.B., Yadav, R.K., Giri, D., Lama, S., Rijal, K.R., Mishra, S.R., Shrestha, A., Bhattarai, P.R., Mahato, R.K. & Adhikari, B. 2020. Barriers in the access, diagnosis and treatment completion for tuberculosis patients in central and western Nepal: A qualitative study among patients, community members and health care workers. *PLoS ONE* 15(1): 1–8.
- Martono M, Akhyar M, Pamungkasari EP, Lestari A. 2023. Results of professional interventions to improve medication adherence based on health beliefs and important determinants of tuberculosis medication: a systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*.

Masali, H.T., Takpere, A. & Shahapur, P. 2021. A comparative study of ziehl-neelsen stain and fluorescent stain microscopy in the diagnosis of pulmonary tuberculosis. *Journal of Pure and Applied Microbiology* 15(4): 2027–2033.

Matakanye, H. & Tshitangano, T.G. 2024. Enhancing TB treatment adherence through the application of the Behaviour Change Wheel. *Cogent Public Health* 11(1).

Media Digital Johor. 2024. Asal usul nama daerah di Johor. <https://mediadigitaljohor.gov.my/asal-usul-nama-daerah-di-johor/> [20 Januari 2025].

Mengesha, M.M., Gebremichael, M.A., Watumo, D., Hallström, I.K. & Jerene, D. 2022. Poor adult tuberculosis treatment outcome and associated factors in Gibe Woreda, Southern Ethiopia: An institution-based cross-sectional study. *PLOS Global Public Health* 2(3): e0000161.

Merėkeiėienė, J. & Janina, J. 2025. A Comprehensive Literature Review. *Medicina (Lithuania)* 61(5).

Merid, M.W., Muluneh, A.G. & Kassa, G.M. 2022. Alcohol drinking delays the rate of sputum smear conversion among DR-TB patients in northwest Ethiopia; A retrospective follow-up study. *PLoS ONE* 17(3 March): 1–11.

Ministry of Health Malaysia. 2016. National Strategic Plan For Tuberculosis Control (2016-2020). *Disease Control Division (TB/Leprosy Sector)*, hlm.

Ministry of Health Malaysia. 2012. CPG Management of Tuberculosis (3rd Edition). Malaysia Health Technology Assessment Section (MaHTAS): Putrajaya.

Ministry of Health Malaysia. 2021a. National Strategic Plan to End TB (2021-2030).

Ministry of Health Malaysia. 2021b. CPG Management of Tuberculosis (Fourth Edition). Malaysian Health Technology Assessment Section (MaHTAS): Putrajaya.

Mirsaeidi, M., Farshidpour, M., Banks-Tripp, D., Hashmi, S., Kujith, C. & Schraufnagel, D. 2015. Video directly observed therapy for treatment of tuberculosis is patient-oriented and cost-effective. *Eur Respir J.* 46(3): 871–874.

Mishra, P., Hansen, E., Sabroe, S. & Kafle, K. 2005. Socio-economic status and adherence to tuberculosis treatment: a case-control study in a district of Nepal. *Int J Tuberc Lung Dis* Oct;9(10): 1134–9.

Mohidem, N.A., Osman, M., Hashim, Z., Melissa, F., Id, M., Elias, S.M. & Shaharudin, R. 2021a. Association of sociodemographic and environmental factors with spatial distribution of tuberculosis cases in Gombak, . *PLoS ONE* 16(6): 1–32.

- Mohidem, N.A., Osman, M., Muharam, F.M., Elias, S.M., Shaharudin, R. & Hashim, Z. 2021b. Prediction of Tuberculosis Cases Based on Sociodemographic and Environmental Factors in Pokok Sena, Sarawak, Malaysia: Assessment of Multiple Linear Regression and Artificial Neural Network Models. *International Journal of Mycobacteriology* 10: 442–456.
- Mokti, K., Md Isa, Z., Sharip, J., Abu Bakar, S.N., Atil, A., Hayati, F. & Syed Abdul Rahim, S.S. 2021. Predictors of delayed sputum smear conversion among pulmonary tuberculosis patients in Kota Kinabalu, Malaysia: A retrospective cohort study. *Medicine (United States)* 100(31).
- Mukooza, E., Schausberger, B., Mmema, N., Dlamini, V., Aung, A., Kerschberger, B., Ciglenecki, I., Vambe, D. & Wringe, A. 2024. Understanding the role of video direct observed therapy for patients on an oral short-course regimen for multi-drug resistant tuberculosis: findings from a qualitative study in Eswatini. *BMC Infectious Diseases* 24(1).
- Munro, S.A., Lewin, S.A., Smith, H.J., Engel, M.E., Fretheim, A. & Volmink, J. 2007. Patient adherence to tuberculosis treatment: A systematic review of qualitative research. *PLoS Medicine* 4(7): 1230–1245.
- Nahid, P., Dorman, S.E., Alipanah, N., Barry, P.M., Brozek, J.L., Cattamanchi, A., Chaisson, L.H., Chaisson, R.E., Daley, C.L., Grzemska, M., Higashi, J.M., Ho, C.S., Hopewell, P.C., Keshavjee, S.A., Lienhardt, C., Menzies, R., Merrifield, C., Narita, M., Nien, R., Orten, L., Owens, D., Pao, A., Pao, A., Sotgiu, G., Starke, J.R., Migliori, G.B. & Vernon, A. 2016. Official American Thoracic Society/Centers for Disease Control and Prevention/Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines: Treatment of Drug-Susceptible Tuberculosis. *Clinical Infectious Diseases* 63(7): e147–e195.
- Naidoo, P., Peltzer, K., Louw, J., Matseke, G., Mchunu, G. & Tutshana, B. 2013. Predictors of TB and ART medication non-adherence in Public primary care patients in SA. *BMC Public Health* 13(396).
- Nguyen, T.A., Pham, M.T., Nguyen, T.L., Nguyen, V.N., Pham, D.C., Nguyen, B.H. & Fox, G.J. 2017. Video Directly Observed Therapy to support adherence with treatment for tuberculosis in Vietnam: A prospective cohort study. *International Journal of Infectious Diseases* 65: 85–89.
- Nguyen, T.M.U., Caze, A. La & Cottrell, N. 2014. What are validated self-report adherence scales really measuring?: A systematic review. *British Journal of Clinical Pharmacology* 77(3): 427–445.
- Noorsuzana, M.S., Shamsul Azhar, S. & Fadzilah, K. 2017. Faktor Penghalang dan Penggalak Kepatuhan daripada Perspektif Pesakit Tuberkulosis Cicir Rawatan di Kuala Lumpur. *Jurnal Sains Kesihatan Malaysia* 15(1): 75–87.

- □ a n g □ w a , □ □ □ □ , □ e r r □ , □ □ , □ a □ o u n i s , □ □ , R., Dodd, M., Solodovnikova, V., Liverko, I., Rajaram, S., Rassool, M., McHugh, T., Spigelman, M., Moore, D.A., Ritmeijer, K., du Cros, P., Fielding, K., Da Costa, E., Lachenal, N., James, N., Sinha, A., LeBeau, K., Douch, E., Jolivet, P., Poulosom, H., Conijn, M., King, S., Spencer, H., Cunden, E., Batts, C., Vuong, T., Dietrich, S., McRae, M., Wong, S., Sun, E., Olugbosi, M., Shanks, L., Hughes, M., Nahid, P., Kumwenda, J., Lorenz, T., Majumdar, S., Horsburgh, R.C., Nuermberger, E., Meintjes, G., Eisenach, K., Lienhardt, C., Nunn, A., Lange, C., Park, L., Gatts, C., Warren, D., Kleiman, R., Mokua Nyangweso, G., Ochieng, M., Egondi, T., Onyango, K., Omollo, T., Omollo, R., Sturgess, J., Saunders, S., Allen, E., Gajewski, S., Butoescu, V., Hanekova, J., Etter, C., Kambarov, Y., Mphele, S., Sukhinina, V., Huzar, O., Reshetnikov, A., Cilliè, C., Ahmed, N., Hunt, R., Merle, C., Gulayim, A., Mbenga, M., Baltasheva, Z.S., Abdrasuliev, T., Margaryan, H., Urgenishbaevna, U.G., Skrahina, A., Yatskevich, N., Viatushka, D., Apanasevich, T., Skrahin, A., Duckworth, L., Narasimooloo, C., Lesego, N.E., Motlhako, S., Mashamaite, M.E. & Mojapelo, E. 2024. Short oral regimens for pulmonary rifampicin-resistant tuberculosis (TB-PRACTECAL): an open-label, randomised, controlled, phase 2B-3, multi-arm, multicentre, non-inferiority trial. *The Lancet Respiratory Medicine* 12(2): 117–128.
- Nyanti, L.E., Yusof, A.S., Goroh, M., Zainudin, N.A., Kamsani, N., Jane, S., Chan, J.C., Yong, K.C., Paranthaman, V., Lee, V.H.Z., Masimin, N.S., Jayaraman, S., Perpakaran, T., Ayub, A.J., Kumar, S.S., Rani, H.A., Kuppusamy, V., Chen, F.J., See, H.L. & Teo, R. 2023. Video directly observed therapy for tuberculosis in □ a □ a □ s □ i □ e a r -centre proof-of-concept initiative □ a □ Summary statement. *The 27th Congress of the Asian Pacific Society of Respirology* (2023), hlm. 7–8.
- Nyaulingo, B.C. & Mhimbira, F.A. 2023. Facilitators and barriers in implementation of active TB drug safety monitoring and management (aDSM) in programmatic management of drug resistance TB in Dar es Salaam region. *PLoS ONE* 18(9 September): 1–11.
- Oh, A.L., Makmor-Bakry, M., Islahudin, F., Ting, C.Y., Chan, S.K. & Tie, S.T. 2024. Adverse drug reactions of first-line antitubercular drugs: A retrospective study on characteristics, management, factors, and impacts. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 17(10): 456–464.
- Onyeonoro, U. U., Chukwu, J. N., Nwafor, C. C., Meka, A. O., Omotowo, B. I., Madichie, N. O., Ogbudebe, C., Ikebudu, J. N., Oshi, D. C., Ekeke, N., Paul, N. I., & Duru, C. B. (2015). Evaluation of patient satisfaction with tuberculosis services in Southern Nigeria. *Health Services Insights*. 8, 25–33
- Ozaltun, S.C. & Akin, L. 2024. An Evaluation of Medication Adherence in New Tuberculosis Cases in Ankara: A Prospective Cohort Study. *Healthcare (Switzerland)* 12(23).

Pang, M., Dai, X., Wang, N., Yi, J., Sun, S., Miao, H., Zhang, J., Zhang, H., Li, J., Ding, B., Yang, X. & Li, C. 2024. A study on factors influencing delayed sputum conversion in newly diagnosed pulmonary tuberculosis based on bacteriology and genomics. *Scientific Reports* 14(1): 1–10.

Pattamapaspong, N., Kanthawang, T., Peh, W.C.G., Hammami, N., Bouaziz, M.C. & Ladeb, M.F. 2024. Imaging of thoracic tuberculosis: pulmonary and extrapulmonary. *BJR Open* 6(1): 1–13.

Peresu, E., Heunis, J. C., Kigozi, N. G., & De Graeve, D. 2020. Patient satisfaction with directly observed treatment and multidrug-resistant tuberculosis injection administration by lay health workers in rural Eswatini. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*. 12(1), a2257

Perry, A., Chitnis, A., Chin, A., Hoffmann, C., Chang, L., Robinson, M., Maltas, G., Munk, E. & Shah, M. 2021. Real-world implementation of video-observed therapy in an urban TB program in the United States. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 25(8): 655–661.

PLANMalaysia Negeri Johor. (2021). Rancangan Struktur Negeri Johor 2030 (Kajian Semula). Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Negeri Johor.

Pradipta, I.S., Houtsma, D., Boven, J.F.M. van & C.Alffenaar, J.-W. 2020. Interventions to improve patient adherence: a systematic review of randomized controlled studies. *npj Primary Care Respiratory Medicine*.

Prado, T.N. do, Rajan, J. V., Miranda, A.E., Dias, E. dos S., Cosme, L.B., Possuelo, L.G., Sanchez, M.N., Golub, J.E., Riley, L.W. & Maciel, E.L. 2017. Clinical and epidemiological characteristics associated with unfavorable tuberculosis treatment outcomes in TB-HIV co-infected patients in Brazil: a hierarchical polytomous analysis. *Brazilian Journal of Infectious Diseases* 21(2): 162–170.

Rabinovich, L., Molton, J. S., Ooi, W. T., Paton, N. I., Batra, S., & Yoong, J. 2020. Perceptions and acceptability of digital interventions among tuberculosis patients: A qualitative study of video-based directly observed therapy. *Journal of Medical Internet Research*. 22(7), e16856.

Rahman, N.H.A. & Mokhtar, K.S. 2015. Challenges of National TB Control Program Implementation. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 172: 578–584.

Ramirez-Hidalgo, M., Trujillano-Cabello, J., Espluges-Vidal, A., Reñé-Reñé, M., Santín, M., Sánchez-Montalvá, A., Bernet-Sánchez, A., Gros-Navés, L. & Falguera, M. 2023. Time to sputum conversion in patients with pulmonary tuberculosis: A score to estimate the infectious period. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases* 31(March).

Ravenscroft, L., Kettle, S., Persian, R., Ruda, S., Severin, L., Doltu, S., Schenck, B. & Loewenstein, G. 2020. Video-observed therapy and medication adherence for tuberculosis patients: Randomised controlled trial in Moldova. *European Respiratory Journal* 56(2).

Rianti, O. D., Razak, A., Palutturi, S., Arifin, M. A., Stang, S., & Manyullei, S. (2022). The Relationship Between the Quality of Health Services and Tuberculosis Patients Satisfaction *Asia Pacific Journal of Health Management*. 17(3), i2155

Roberti, J., Carmiol-Rodríguez, P., Chan-Liang, E., Aguilar-Vidrio, O.A., Suyanto, A.A., Sprecher, J., Rubinstein, F. & Iribarren, S. 2025. Enhancing tuberculosis treatment support: A thematic analysis of interactive messages in a digital adherence technology trial to identify needs, challenges, and strategies for improvement. *Plos One* 20(7 July): 1–18.

Saidi, S.S. & Manaf, R.A. 2023. Effectiveness of family support health education intervention to improve health-related quality of life among pulmonary tuberculosis patients in Melaka, Malaysia. *BMC Public Health* 23(139): 1–9.

Saktiawati, A.M.I., Subronto, Y.W., Stienstra, Y., Sumardi, Supit, F. & Van Der Werf, T.S. 2019. Sensitivity and specificity of routine diagnostic work-up for tuberculosis in lung clinics in Yogyakarta, Indonesia: A cohort study. *BMC Public Health* 19(1): 1–11.

Sant-Anna, F.M., Araújo-Pereira, M., Schmaltz, C.A.S., Arriaga, M.B., Andrade, B.B. & Rolla, V.C. 2023. Impact of adverse drug reactions on the outcomes of tuberculosis treatment. *PLoS ONE* 18(2 February): 1–14.

Satung, J., Kaewkungwal, J., Silachamroon, U., Pokaew, P., RattanaJamrangsree, S., Kasetjareon, Y. & Lawpoolsri, S. 2016. Treatment outcomes among diabetic patients with tuberculosis in Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 47(6): 1209–1220.

Sazali, M.F., Rahim, S.S.S.A., Mohammad, A.H., Kadir, F., Payus, A.O., Avoi, R., Jeffree, M.S., Omar, A., Ibrahim, M.Y., Atil, A., Tuah, N.M., Dapari, R., Lansing, M.G., Rahim, A.A.A. & Azhar, Z.I. 2023. Improving Tuberculosis Medication Adherence: The Potential of Integrating Digital Technology and Health Belief Model. *Tuberc Respir Dis* 86: 82–93.

Sekandi, J.N., Buregyeya, E., Zalwango, S., Dobbin, K.K., Atuyambe, L., Nakkonde, D., Turinawe, J., Tucker, E.G., Olowookere, S., Turyahabwe, S. & Garfein, R.S. 2020. Video directly observed therapy for supporting and monitoring adherence to tuberculosis treatment in Uganda: A pilot cohort study. *ERJ Open Research* 6(1).

- Sekandi, J.N., Kasiita, V., Onuoha, N.A., Zalwango, S., Nakkonde, D., Kaawa-Mafigiri, D., Turinawe, J., Kakaire, R., Davis-Olwell, P., Atuyambe, L. & Buregyeya, E. 2022. Stakeholders' perceptions of observed treatment for monitoring patients with tuberculosis in Uganda: Exploratory qualitative study. *JMIR mHealth and uHealth* 9(10).
- Selimin, D.S., Ismail, A., Ahmad, N., Ismail, R., Mohd Azman, N.F. & Azman, A. 2021. Tuberculosis Treatment Outcome in Patients with TB-HIV Coinfection in Kuala Lumpur, Malaysia. *Journal of Tropical Medicine* 2021.
- Shafei, L., Mekki, L., Maklad, E., Alhathal, T., Ghanem, R., Almalouf, R., Stewart, D. & Nazar, Z. 2023. Factors that influence patient and public adverse drug reaction reporting: a systematic review using the theoretical domains framework. *International Journal of Clinical Pharmacy* 45(4): 801–813.
- Shah, V., Pithadia, P., Parmar, D. & Chavda, B. 2016. Factors attributed to non-adherence of treatment among Tuberculosis patients registered in Jamnagar district, Gujarat. *Journal of Research in Medical and Dental Science* 4(3): 210.
- Shewamene, Z., Belachew, M., Shiferaw, A., De Groot, L., Sahlie, M., Gadissa, D., Abdurhman, T., Bedru, A., Leta, T., Dube, T., Deyanova, N., Jerene, D., Fielding, K. & Tadesse, A.W. 2024. Facilitators and barriers to uptake of digital adherence technologies in improving TB care in Ethiopia: A qualitative study. *PLOS Digital Health* 3(11): 1–18.
- Shi, C., Yang, B., Yang, J., Song, W., Chen, Y., Zhang, S., Zhan, H., Xiong, Y., Rong, P., Luo, Y. & Yang, J. 2024. Evaluation of adverse reactions induced by anti-tuberculosis drugs among hospitalized patients in Wuhan, China: A retrospective study. *Medicine (United States)* 103(20): E38273.
- Silva, M., JC, P., RR, C., JA, D., MD, G. & IC, L. 2017. Drug addiction and alcoholism as predictors for tuberculosis treatment default in Brazil: A prospective cohort study. *Epidemiol Infect* 145(16): 3516–24.
- Singh, A., Prasad, R., Balasubramanian, V., Gupta, N. & Gupta, P. 2015. Prevalence of adverse drug reaction with first-line drugs among patients treated for pulmonary tuberculosis. *Clinical Epidemiology and Global Health* 3: S80–S90.
- Soanki, S., Sarma, S., Supani, S. et al. 2021. Need for an intervention model based on health belief constructs for improving adherence to tuberculosis treatment. *Journal of Family Medicine and Primary Care* 11: 3006–12.
- Sterne, J.A.C., White, I.R., Carlin, J.B., Spratt, M., Royston, P., Michael G Kenward, A.M.W. & Carpenter, J.R. 2009. Multiple imputation for missing data in epidemiological and clinical research: potential and pitfalls. *BMJ* 29;338.

Story, A., Aldridge, R.W., Smith, C.M., Garber, E., Hall, J., Ferenando, G., Possas, L., Hemming, S., Wurie, F., Luchenski, S., Abubakar, I., McHugh, T.D., White, P.J., Watson, J.M., Lipman, M., Garfein, R. & Hayward, A.C. 2019. Smartphone-enabled video-observed versus directly observed treatment for tuberculosis: a multicentre, analyst-blinded, randomised, controlled superiority trial. *The Lancet* 393(10177): 1216–1224.

Styblo, K. 1985. Current state of the question: epidemiology of tuberculosis. *Bulletin of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease* 53: 53–66.

Subbaraman, R., de Mondesert, L., Musiimenta, A., Pai, M., Mayer, K.H., Thomas, B.E. & Haberer, J. 2018. Digital adherence technologies for the management of tuberculosis therapy: mapping the landscape and research priorities. *BMJ Global Health* 3(5): e001018.

Suliman, Q., Lim, P.Y., Md. Said, S., Tan, K.A. & Nor, N.A. 2022. Risk factors for early TB treatment interruption among newly diagnosed patients in Malaysia. *Scientific Reports* 12(1): 1–9.

Telzak, E.E., Fazal, B.A., Pollard, C.L., Turett, G.S., Justman, J.E. & Blum, S. 1997. Factors influencing time to sputum conversion among patients with smear-positive pulmonary tuberculosis. *Clin Infect Dis*(25(3)): 666–70.

Tesfahuneygn, G., Medhin, G. & Legesse, M. 2015. Adherence to Anti-tuberculosis treatment and treatment outcomes among tuberculosis patients in Alamata District, northeast Ethiopia. *BMC Research Notes* 8(1): 1–11.

Tola, H.H., Karimi, M. & Yekaninejad, M.S. 2017. Effects of sociodemographic characteristics on patients' treatment in Ethiopia: A structural equation modelling approach. *Infectious Diseases of Poverty* 6(1): 1–10.

Tola, H.H., Tol, A., Shojaeizadeh, D. & Garmaroudi, G. 2015. Tuberculosis treatment non-adherence and lost to follow up among TB patients with or without HIV in developing countries: A systematic review. *Iranian Journal of Public Health* 44(1): 1–11.

Truong, C.B., Tanni, K.A. & Qian, J. 2022. Video-Observed Therapy Versus Directly Observed Therapy in Patients With Tuberculosis. *American Journal of Preventive Medicine* 62(3): 450–458.

Vaghela, J. 2024. Adverse Drug Reactions in Multi-Drug Resistant Tuberculosis Patients, in India, who had received DOTS Plus Treatment along with Home Care and Counselling. *Medical Research Archives* 12(6).

Vernon A, Fielding K, Savic R, Dodd L & Nahid P. 2019. The importance of adherence in tuberculosis treatment clinical trials and its relevance in explanatory and pragmatic trials. *PLoS Medicine* 16(12): e1002884.

Wade, V.A., Karnon, J., Elliott, J.A. & Hiller, J.E. 2012. Home Videophones Improve Direct Observation in Tuberculosis Treatment: A Mixed Methods Evaluation. *PLoS ONE* 7(11): 1–13.

Wagnew, F., Alene, K.A., Kelly, M. & Gray, D. 2023. The effect of undernutrition on sputum culture conversion and treatment outcomes among people with multidrug-resistant tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases* 127: 93–105.

Wagnew, F., Alene, K.A., Kelly, M., Gray, D., & Ayele, A. 2023. The effect of undernutrition on sputum culture conversion and treatment outcomes among people with multidrug-resistant tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases* 127: 93–105.

Wang, S., Gu, R., Ren, P., Chen, Y., Wu, D. & Li, L. 2024. Prediction of tuberculosis-specific mortality for older adult patients with pulmonary tuberculosis. *Frontiers in Public Health* 12(January): 1–10.

Wang, R., Jin, L., Cui, H. et al. 2020. Comorbidities, drug-resistance and length of hospital stay among tuberculosis inpatients in Northeastern China: a retrospective observational study from 2013 to 2021. *BMC Infect Dis* .24, 1471.

Wardani, D.W.S.R., Pramesona, B.A., Septiana, T. & Soemarwoto, R.A.S. 2023. Risk factors for delayed sputum conversion: A qualitative case study from the person-in-charge of TB program. *Journal of Public Health Research* 12(4).

Willis, M., Wetering, J. Van de, Brown, H., Barnowska, E.J., Stuetzle, S.C.W., Nadiruzzaman, M. & Fastenau, A. 2025. Barriers and facilitators to pediatric tuberculosis management in India: a systematic review. *BMC Infectious Diseases* 25(1).

Wingfield, T., Tovar, M.A., Huff, D., Boccia, D., Montoya, R., Ramos, E., Lewis, J.J., Gilman, R.H. & Evans, C.A. 2016. The economic effects of supporting tuberculosis-affected households in Peru. *European Respiratory Journal* 48(5): 1396–1410.

World Health Organization. 2003. Adherence to long-term therapies: Evidence for action.

World Health Organization. 2015. The End Strategy TB. *World Health Organization*, hlm.

World Health Organization. 2017. Handbook for the use of digital technologies to support tuberculosis medication adherence. Geneva.

World Health Organization. 2022. WHO consolidated guidelines on tuberculosis. Drug-susceptible tuberculosis treatment (Module 4). *WHO Press*, hlm.

World Health Organization. 2023. Global Tuberculosis Report 2023.

World Health Organization. 2024. Global Tuberculosis Report 2024.

World Health Organization. 2025a. Global Tuberculosis Report 2025.

World Health Organization. 2025b. HIV and AIDS.

World Health Organization. 2025c. Tuberculosis. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis> [17 Ogos 2025].

World Health Organization. 2025d. Active TB drug-safety monitoring and management (aDSM).

World Health Organization (WHO). 2020. WHO Guideline on Digital Interventions for Health System Strengthening.

World Health Organization (WHO). 2021. WHO global lists of high burden countries for TB, multidrug/rifampicin-resistant TB (MDR/RR-TB) and TB/HIV, 2021 □ 2025.

Zegeye, A., Dessie, G., Wagnew, F., Gebrie, A., Islam, S.M.S., Tesfaye, B. & Kiross, D. 2019. Prevalence and determinants of anti-tuberculosis treatment non-adherence in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 14(1): 1 □ 15.

Zhang, F., Zhang, F., Qin, M. & Li, L. 2024. Alcohol consumption as a risk factor for anti-tuberculosis drug induced liver injury: A systematic review and meta-analysis. *Microb Pathog* Nov;196:10.

Zhu, Q.Q., Wang, J., Sam, N.B., Luo, J., Liu, J. & Pan, H.F. 2022. Factors Associated with Non-Adherence for Prescribed Treatment in 201 Patients with Multidrug-Resistant and Rifampicin-Resistant Tuberculosis in Anhui Province, China. *Medical Science Monitor* 28: 1 □ 10.

Zou, G. 2004. A Modified Poisson Regression Approach to Prospective Studies with Binary Data. *American Journal of Epidemiology* 159(7): 702 □ 706.

LAMPIRAN A

RISALAH MAKLUMAT KAJIAN

TAJUK KAJIAN

Keberkesanan Rawatan Pemerhatian Melalui Video Berbanding Rawatan Pemerhatian Terus Terhadap Kepatuhan Dan Hasil Rawatan serta Kepuasan Pesakit Tibi Paru-paru Di Johor: Kajian Kuasi-Eksperimen

NAMA INSTITUSI DAN NAMA PENYELIDIK

Pejabat Kesihatan Daerah	Institusi (Lokasi kajian)	Penyelidik
PKD Johor Bahru	KK Sultan Ismail, KK Pasir Gudang, KK Mahmoodiah, KK Tampoi, KK Ulu Tiram, KK Taman Universiti, KK Majidee, KK Masai, KK Bukit Indah, KK Gelang Patah, KK Larkin, KK Kempas, KK Tebrau, KK Taman Sri Orkid	Dr Rahayu binti Othman Dr Haidar Rizal bin Toha
PKD Kulai	KK Kulai Besar	Prof. Madya Dr Nazarudin Bin Safian Dr Rohayah binti Abdullah
PKD Pontian	KK Pontian, KK Benut, KK Pekan Nenas	Dr Rahayu binti Othman Dr Rohayah binti Abdullah
PKD Muar	KK Bandar Maharani, KK Bakri	Dr Rahayu binti Othman Dr Rohayah binti Abdullah
PKD Kluang	Klinik Dada Kluang	Prof. Madya Dr Nazarudin Bin Safian Dr Rohayah binti Abdullah
PKD Kota Tinggi	Klinik Dada Kota Tinggi	Dr Rahayu binti Othman Dr Rohayah binti Abdullah
PKD Segamat	KK Segamat, KK Bandar IOI	Prof. Madya Dr Nazarudin Bin Safian Dr Rohayah binti Abdullah,
PKD Tangkak	KK Payamas, KK Sg Mati	Prof Madya Dr Mohd Rohaizat bin Hassan Dr Rohayah binti Abdullah,
PKD Batu Pahat	KK Batu Pahat, KK Parit Raja	Dr Rahayu binti Othman Dr Rohayah binti Abdullah

PENGENALAN

Anda dijemput untuk mengambil bahagian dalam penyelidikan ini kerana anda telah disahkan menghadapi penyakit Tibi yang memerlukan rawatan pemerhatian terus.

Risalah ini menjelaskan hal-hal berkenaan penyelidikan tersebut dengan lebih mendalam dan terperinci. Sebelum mengambil bahagian dalam penyelidikan ini, amat penting anda memahami mengapa penyelidikan ini dilakukan dan apa yang dilakukan dalam penyelidikan ini. Sila ambil masa yang secukupnya untuk membaca dan mempertimbangkan dengan teliti penerangan yang diberi sebelum anda bersetuju untuk menyertai penyelidikan ini. Jika ada sebarang kemusykilan ataupun maklumat lanjut yang anda ingin tahu, anda boleh bertanya dengan mana-mana kakitangan yang terlibat dalam penyelidikan ini.

Setelah anda berpuashati bahawa anda memahami penyelidikan ini, dan anda berminat untuk turut serta, anda dikehendaki untuk menandatangani Borang Persetujuan atau Keizinan Pesakit, pada muka surat akhir risalah ini. Untuk menyertai penyelidikan ini, anda perlu memberi doktor anda maklumat sejarah kesihatan ataupun penyakit anda yang lalu; jika anda tidak berterus terang anda mungkin boleh menimbulkan masalah pada diri anda di kemudian hari.

Penyertaan anda dalam penyelidikan ini adalah secara sukarela. Anda tidak perlu menyertai penyelidikan ini jika anda tidak mahu. Anda juga mempunyai hak untuk tidak menjawab mana-mana soalan yang anda tidak mahu jawab. Anda juga boleh menarik diri daripada penyelidikan ini pada bila-bila masa. Jika anda menarik diri, segala maklumat yang telah diperolehi sebelum anda menarik diri tetap akan digunakan dalam penyelidikan ini. Jika anda tidak mahu menyertai ataupun menarik diri dari penyelidikan ini, tindakan anda tidak akan menjejaskan segala hak dan keistimewaan perkhidmatan perubatan dan kesihatan yang selayaknya anda terima. Penyelidikan ini telah mendapat kelulusan Jawatankuasa Etika dan Penyelidikan Perubatan, Kementerian Kesihatan Malaysia.

TUJUAN KAJIAN

Tuberkulosis (Tibi) adalah salah satu masalah kesihatan awam yang mendapat perhatian dunia. Pengurusan rawatan pesakit Tibi memerlukan penglibatan daripada semua pihak dan pendekatan pesakit secara komprehensif. Tempoh rawatan yang panjang dan pelaksanaan rawatan pemerhatian terus (DOT) sangat penting bagi memastikan

kepatuhan rawatan dan kejayaan hasil rawatan. Namun demikian, terdapat halangan terutama dari segi jarak dan kos rawatan dan komitmen pesakit terhadap pelaksanaan DOT. Penggunaan teknologi digital iaitu rawatan pemerhatian melalui video (VOT) membantu meningkatkan kepatuhan rawatan dan kepuasan pesakit terhadap perkhidmatan rawatan Tibi. Justeru itu, kajian ini dijalankan bertujuan untuk menilai keberkesanan rawatan pemerhatian melalui video (VOT) terhadap kepatuhan dan hasil rawatan serta kepuasan pesakit. Sejumlah 362 orang pesakit akan menyertai penyelidikan ini yang akan berlangsung selama 27 bulan dan tempoh pembabitan anda dianggarkan selama dua bulan. Sekiranya dalam tempoh kajian ini anda berpindah keluar dari Johor, meninggal dunia, enggan hadir rawatan susulan atau tidak dapat dihubungi, maka anda akan dikeluarkan daripada kajian ini.

PELAN PENGURUSAN RUTIN BAGI PESAKIT TIBI

Dalam pelan pengurusan rutin pesakit Tibi, selepas pengesahan diagnosis, anda akan didaftarkan di Pusat Rawatan Tibi untuk menjalani rawatan pemerhatian yang dipantau oleh anggota kesihatan. Dalam tempoh dua minggu pertama rawatan, anda akan menerima kaunseling dan doktor akan menilai keadaan anda serta memantau sebarang kesan sampingan. Anda perlu menjalani rawatan sekurang-kurangnya selama enam bulan. Beberapa ujian baseline akan dilakukan, diikuti dengan ujian berkala untuk memantau progress rawatan anda.

PEMILIHAN PESERTA BAGI RAWATAN DOT ATAU INTERVENSI VOT

Sekiranya anda bersetuju untuk menyertai penyelidikan ini, doktor akan menjalankan penilaian risiko, kesan sampingan dan kaunseling bagi menentukan sama ada anda bersesuaian untuk menyertai penyelidikan ini. Sekiranya anda mempunyai telefon pintar serta mahir menggunakan aplikasi seperti merakam video atau mempunyai risiko keciciran rawatan (seperti masalah pengangkutan, bekerja) dan masih mempunyai sekurang-kurangnya 2 bulan tempoh rawatan akan ditawarkan rawatan intervensi VOT. Manakala, sekiranya anda boleh hadir ke klinik untuk mendapatkan rawatan Tibi dan tidak memenuhi kriteria intervensi VOT, anda akan meneruskan rawatan pemerhatian terus (DOT) yang dipantau oleh anggota kesihatan.

PROSEDUR RAWATAN DOT ATAU INTERVENSI VOT

Bagi rawatan DOT, anda akan makan ubat Tibi setiap hari di klinik dengan dilihat oleh anggota kesihatan. Bagi rawatan intervensi VOT, langkah pertama adalah anda akan diberikan penerangan dan latihan untuk membuat rakaman video dan memuatnaik rakaman tersebut. Seterusnya anda perlu melakukan rakaman video anda makan ubat Tibi setiap hari dan memuatnaik rakaman tersebut menggunakan pautan eVOT yang diberikan oleh klinik Tibi masing-masing. Anda perlu merekodkan dalam kad rawatan Tibi setiap kali selesai makan ubat dan menghantar video. Anda akan dibekalkan ubat secara mingguan dan sekiranya anda menghadapi sebarang masalah, anda perlu memaklumkan kepada anggota kesihatan di klinik masing-masing.

TANGGUNGJAWAB SEWAKTU MENYERTAI KAJIAN

Amat penting anda menjawab kesemua soalan yang dikemukakan oleh kakitangan penyelidikan dengan jujur dan lengkap. Anda akan mengikuti intervensi VOT atau rawatan DOT selama 2 bulan dan akan diberikan borang soal selidik. Sekiranya anda bersetuju untuk menyertai kajian ini, anda akan diminta untuk menandatangani surat kebenaran dan selepas itu pegawai penyelidik akan membantu anda untuk menjawab beberapa soalan (10-15 minit).

MANFAAT KAJIAN

Penyelidikan ini mungkin akan mendatangkan manfaat secara langsung atau tidak langsung kepada anda. Segala maklumat yang diperolehi daripada penyelidikan ini akan dapat membantu dalam penambahbaikan kaedah rawatan dan pengurusan penyakit Tibi.

RISIKO DAN KESAN-KESAN SAMPINGAN

Risiko untuk penyertaan penyelidikan ini adalah minima dan tidak akan menjejaskan rawatan anda. Anda berhak untuk tidak menjawab jika rasa tidak selesa dengan mana-mana soalan kajian. Terdapat potensi risiko yang berkaitan dengan pengenalan diri anda. Oleh hal yang demikian, kerahsiaan identiti anda menjadi keutamaan kami. Untuk memastikan identiti anda tidak dikenali, nombor pengenalan peserta akan digunakan

pada helaian data subjek (soal selidik). Semua data akan dimasukkan ke dalam komputer yang dilindungi kata laluan. Setelah tamat kajian, data akan disimpan dalam simpanan selamat dan akan disimpan selama tiga (3) tahun dari tarikh penyelidikan ini selesai. Semua data akan dimusnahkan selepas tempoh penyimpanan tersebut. Tidak ada maklumat yang berpotensi mengenal pasti identiti anda akan diterbitkan. Untuk memastikan perkara ini, maklumat yang diterbitkan akan menggunakan proksi. Dengan menjalankan penyelidikan ini, kita dapat merancang dan menyusun strategi perkhidmatan kesihatan jangka masa panjang bagi pengurusan rawatan Tibi di Malaysia.

KOS KAJIAN

Anda tidak akan dikenakan sebarang pembayaran atau dibayar untuk penglibatan dalam penyelidikan ini.

KERAHSIAAN

Segala maklumat anda yang diperolehi dalam penyelidikan ini akan disimpan dan dikendalikan secara sulit, bersesuaian dengan peraturan-peraturan dan/ atau undang-undang yang berkenaan. Sekiranya hasil penyelidikan ini diterbitkan atau dibentangkan kepada orang ramai, identiti anda tidak akan didedahkan tanpa kebenaran anda terlebih dahulu.

Pihak-pihak tertentu seperti individu yang terlibat dalam penyelidikan ini, juruaudit dan jurupantau yang terlatih, pihak berkuasa kerajaan atau undang-undang, boleh memeriksa maklumat atau data kajian jika diperlukan. Maklumat dalam kajian ini akan dibuat dalam bentuk laporan yang akan diterbitkan. Maklumat-maklumat ini hanya boleh diakses oleh para pengkaji dan Jawatankuasa Etika Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia. Maklumat ini akan dilaporkan dalam bentuk kolektif dan tidak akan merujuk kepada individu tertentu. Dengan ini maklumat anda adalah sulit dan terpelihara.

PERTANYAAN

Sekiranya anda mempunyai sebarang persoalan, anda boleh merujuk kepada Kumpulan Penyelidik, Dr Rahayu Othman (013-3817780). Anda juga boleh menghubungi Jawatankuasa Etika Penyelidikan UKM untuk pengesahan. Jika anda mempunyai sebarang pertanyaan berkaitan dengan hak-hak anda sebagai pesakit dalam penyelidikan ini, sila hubungi: Setiausaha, Jawatankuasa Etika & Penyelidikan Perubatan, Kementerian Kesihatan Malaysia, melalui talian telefon 03-3362 8407/8205/8888.

Kumpulan Penyelidik:

Prof Madya Dr Nazarudin Bin Safian (Ketua Penyelidik)

Prof Madya Dr Mohd Rohaizat Bin Hassan (Penyelidik Bersama)

Dr Rahayu Binti Othman (P114947)

Jabatan Kesihatan Masyarakat, Fakulti Perubatan, UKM

PATIENT INFORMATION SHEET

RESEARCH TITLE

The effectiveness of video observed treatment compared to direct observed treatment on medication adherence, treatment outcomes and patient satisfaction among pulmonary tuberculosis patients in Johor: A Quasi Experimental Study

NAME OF INVESTIGATORS AND INSTITUTION

District Health Office	Institution (Study sites)	Investigators
PKD Johor Bahru	KK Sultan Ismail, KK Pasir Gudang, KK Mahmoodiah, KK Tampoi, KK Ulu Tiram, KK Taman Universiti, KK Majidee, KK Masai, KK Bukit Indah, KK Gelang Patah, KK Larkin, KK Kempas, KK Tebrau, KK Taman Sri Orkid	Dr Rahayu binti Othman Dr Haidar Rizal bin Toha
PKD Kulai	KK Kulai Besar	Prof. Madya Dr Nazarudin Bin Safian Dr Rohayah binti Abdullah
PKD Pontian	KK Pontian, KK Benut, KK Pekan Nenas	Dr Rahayu binti Othman Dr Rohayah binti Abdullah
PKD Muar	KK Bandar Maharani, KK Bakri	Dr Rahayu binti Othman

...s a □ □ u n

PKD Kluang	Klinik Dada Kluang	Dr Rohayah binti Abdullah Prof. Madya Dr Nazarudin Bin Safian Dr Rohayah binti Abdullah
PKD Kota Tinggi	Klinik Dada Kota Tinggi	Dr Rahayu binti Othman Dr Rohayah binti Abdullah
PKD Segamat	KK Segamat, KK Bandar IOI	Prof. Madya Dr Nazarudin Bin Safian Dr Rohayah binti Abdullah,
PKD Tangkak	KK Payamas, KK Sg Mati	Prof Madya Dr Mohd Rohaizat bin Hassan Dr Rohayah binti Abdullah,
PKD Batu Pahat	KK Batu Pahat, KK Parit Raja	Dr Rahayu binti Othman Dr Rohayah binti Abdullah

INTRODUCTION

You are invited to participate in this research because you have been diagnosed with TB disease which requires direct observation treatment. This brochure explains the matters related to the research in more depth and detail. Before participating in this research, it is very important that you understand why this research is being done and what is being done in this research. Please take sufficient time to read and carefully consider the information provided before you agree to participate in this research. If there are any questions or more information you want to know, you can ask any of the staff involved in this research.

Once you are satisfied that you understand this research, and you are interested in participating, you are required to sign the Patient Consent or Consent Form, on the last page of this leaflet. To participate in this research, you need to give your doctor information about your past health history or illness; if you are not honest you may cause problems for yourself later on.

Your participation in this research is voluntary. You don't have to participate in this research if you don't want to. You also have the right not to answer any questions you do not want to answer. You can also withdraw from this research at any time. If you opt out, any information that was obtained before you opted out will still be used in this research. If you do not want to participate or withdraw from this research, your actions will not affect all rights and privileges of medical and health services that you

are entitled to receive. After the research is completed, your TB treatment will continue until completion.

This research has been approved by the Ethics and Medical Research Committee, Ministry of Health Malaysia.

PURPOSE OF STUDY

Tuberculosis (TB) is one of the public health problems that has received the attention of the world. TB patient treatment management requires involvement from all parties and a comprehensive patient approach. A long treatment period and the implementation of direct observation treatment (DOT) are very important to ensure treatment compliance and successful treatment results. However, there are obstacles, especially in terms of distance and cost of treatment and patient commitment to the implementation of DOT. The use of digital technology, which is video observation treatment, helps improve treatment compliance and patient satisfaction with TB treatment services. Therefore, this experimental study was conducted to evaluate the effectiveness of observation treatment through video on compliance and treatment results as well as patient satisfaction.

A total of 362 patients will participate in this research. This study is expected to last for 27 months until the publication of the report. The expected duration of your participation in this study is about two months. After you complete the study, you will continue TB treatment until completion (minimum 6 months). If during this research period you move to an outside clinic from the state of Johor, die, refuse follow-up treatment or cannot be contacted, you will be removed from this research.

SELECTION OF PARTICIPANTS

This research uses a non-randomized experimental study design (quasi). The selection of intervention and control was done non-randomly because TB treatment was determined by the clinic's TB team. If you agree to participate in this research, the doctor will carry out a risk assessment, side effects and determine the appropriate treatment

group. For the intervention group, you will receive observational treatment via video. While for the control group, you will receive direct observation treatment which is standard care.

PROCEDURE

You will be given explanations and training for observation treatment through video. During the training session, the health personnel will train you to make a video recording and upload the recording. Next, you need to record a video of yourself taking Tibi medicine every day and upload the recording using the eVOT link provided by the respective Tibi clinic. You need to record in the Tibi treatment card every time you finish taking the medicine and send the video. You will be supplied with medicine on a weekly basis and if you encounter any problems, you need to inform the health personnel at the respective clinic. For the group receiving direct observation treatment, you will attend the clinic to receive medication and be observed by health personnel every day. If you face any problem, you can inform the health personnel at the respective clinic.

RESPONSIBILITIES

It is very important that you answer all the questions posed by the research staff honestly and completely. You will follow the intervention and treatment for 2 months and will be given a questionnaire. If you agree to participate in this study, you will be asked to sign a consent form. During the second month of the research period, the researcher will distribute the questionnaire to you. This questionnaire is estimated to take 10-15 minutes to answer several questions regarding the service treatment provided.

BENEFIT

This research may directly or indirectly benefit you. All the information obtained from this research will be able to help in improving the treatment and management of TB disease.

POTENTIAL RISKS AND SIDE EFFECTS

The risks of participating in this research are minimal and will not affect your treatment. You have the right not to answer if you feel uncomfortable with any research question. There are potential risks associated with identifying yourself. As such, the confidentiality of your identity is our top priority. To ensure anonymity, participant identification numbers will be used on subject data sheets (questionnaires and patient information forms). All data will be entered into a password protected computer. After the end of the study, the data will be stored in a secure storage and will be kept for three (3) years from the date this research is completed. All data will be destroyed after the storage period. No information that potentially identifies you will be published. To ensure this, published information will use a proxy. By conducting this research, we can plan and organize a long-term health service strategy for the management of TB treatment in Malaysia.

PAYMENT AND COMPENSATION

You will not be charged or paid for your participation in this research.

DATA AND CONFIDENTIALITY

All your information obtained in this research will be stored and handled confidentially, in accordance with the regulations and/or applicable laws. If the results of this research are published or presented to the public, your identity will not be revealed without your prior consent. Certain parties such as individuals involved in this research, qualified monitors and auditors, and governmental or regulatory authorities may inspect the study data, where appropriate and necessary. The information in this study will be made in the form of a report that will be published. This information can only be accessed by researchers and the Universiti Kebangsaan Malaysia Research Ethics Committee. This information will be reported in a collective form and will not refer to a specific individual. Your information is hereby confidential and protected.

Who Can I Ask About The Study?

If you have any questions about the study, you can refer to the Research Group, Dr Rahayu Othman (013-3817780). You can also contact the UKM Research Ethics Committee for confirmation. If you have any questions regarding your rights as a participant in this study, please contact: The Secretary, Medical Research & Ethics Committee, Ministry of Health Malaysia, via telephone 03-3362 8407/8205/8888

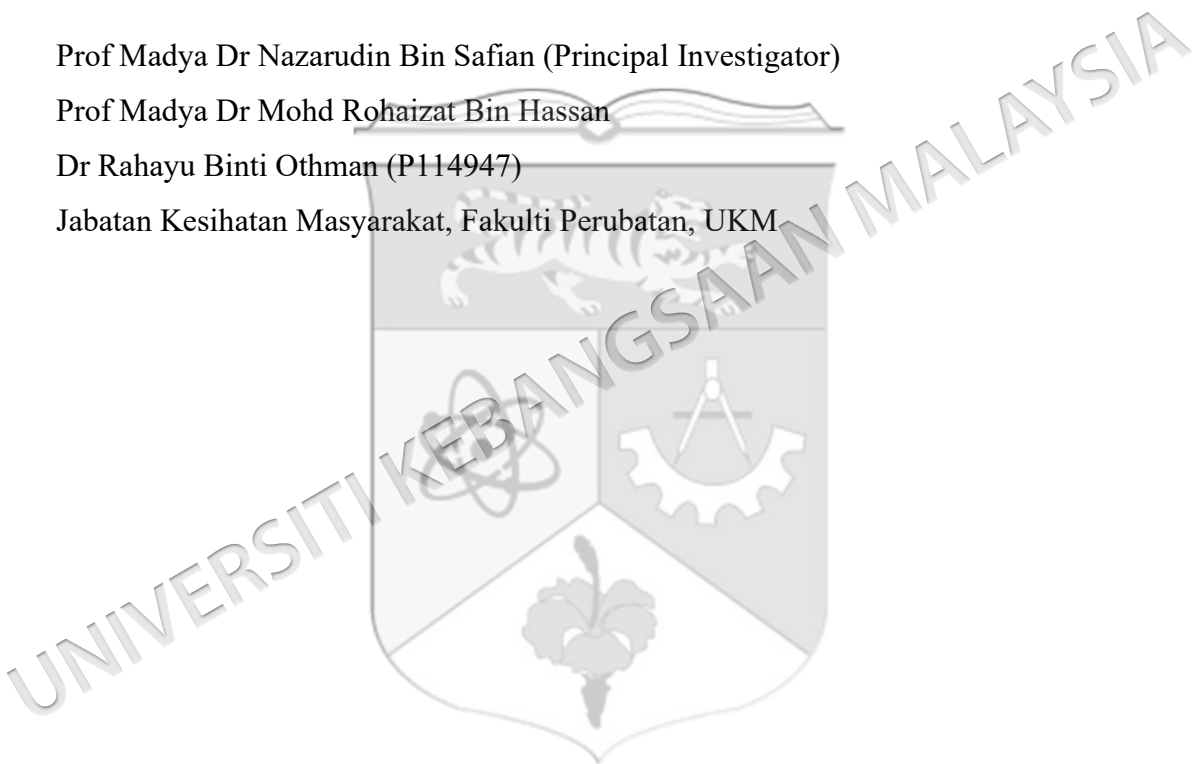
Research Group:

Prof Madya Dr Nazarudin Bin Safian (Principal Investigator)

Prof Madya Dr Mohd Rohaizat Bin Hassan

Dr Rahayu Binti Othman (P114947)

Jabatan Kesihatan Masyarakat, Fakulti Perubatan, UKM



LAMPIRAN B

BORANG PERSETUJUAN PESERTA

Tajuk Kajian:

Keberkesanan Rawatan Pemerhatian Melalui Video Berbanding Rawatan Pemerhatian Terus Terhadap Kepatuhan Dan Hasil Rawatan serta Kepuasan Pesakit Tibi Paru-paru Di Johor: Kajian Kuasi-EksperimenPengenalan

Nama Penyelidik: Prof Madya Dr Nazarudin Bin Safian (Ketua Penyelidik),
Prof Madya Dr Mohd Rohaizat Bin Hassan dan Dr Rahayu Binti Othman

Saya,, Nombor Kad Pengenalan :

- telah membaca maklumat dalam lembaran Maklumat Pesakit
- telah diberikan masa untuk berfikir mengenainya dan semua soalan-soalan saya telah dijawab dengan memuaskan.
- memahami bahawa saya bebas boleh memilih untuk menarik diri daripada kajian ini pada bila-bila masa tanpa sebab dan tanpa apa-apa akibat
- memahami yang nama saya tidak akan disiarkan di dalam penulisan kajian.

Saya secara sukarela bersetuju untuk menjadi sebahagian daripada kajian penyelidikan ini, mematuhi prosedur kajian, dan untuk menyediakan maklumat yang diperlukan untuk doktor, jururawat, atau ahli-ahli kakitangan lain, seperti yang diminta.

Tandatangan: _____

No. Tel: _____

No. kad pengenalan: _____

Tarikh: _____

.....☐
Nama Saksi (sekiranya ada)

.....
Nama Penyelidik

.....☐
(Tandatangan)

.....
(Tandatangan)

.....☐
(No. kad pengenalan)

.....
(No. Kad pengenalan)

.....☐ ☐ ...
(Tarikh)

.....
(Tarikh)

LAMPIRAN C

BORANG SOALSELIDIK



BORANG SOAL SELIDIK

Tajuk Kajian / Title Research:

Keberkesanan Rawatan Pemerhatian Melalui Video (Video DOT) Berbanding Rawatan Pemerhatian Terus (DOT) Terhadap Kepatuhan Dan Hasil Rawatan serta Kepuasan Pesakit Tiba paru-paru Di Johor: Kajian Kuasi-Eksperimen

The effectiveness of Video Observed Treatment (Video DOT) compared to direct observed among pulmonary tuberculosis patients in Johor: A Quasi Experimental Study

Borang soalselidik ini mempunyai **lima (5) bahagian**. *This survey has six (6) sections.*

Anda dikehendaki menjawab soalan ini berdasarkan pengalaman anda semasa mendapat rawatan TB di Klinik Kesihatan

You are required to answer these questions based on your experience while receiving TB treatment at Health Clinic

- Bahagian A/Section A: Latar belakang responden /Respondent's background
- Bahagian B/Section B: Skala Kepuasan Pesakit versi pendek (PSQ-18)/ Short-Form patient satisfaction Questionnaire (PSQ-18)
- Bahagian C/Section C: Maklumat Klinikal/ Clinical Information
- Bahagian D/Section D: Maklumat berkaitan penggunaan DOT / Information related to DOT usage
- Bahagian E/Section E: Maklumat berkaitan penggunaan Video DOT / Information related to Video DOT usage

No	ITEM	Maklumbalas Responden / <i>Respondents feedback</i>
1.	No IC 4 digit terakhir/ <i>Last 4 digits IC No:</i>	
2.	Nama / <i>Name:</i>	

Bahagian A/ Section A: Latar belakang responden / *Background of the respondents*

No	ITEM	Maklumbalas Responden / <i>Respondents feedback</i>
1.	Umur (tahun) / <i>Age (years):</i>	
2.	Jantina / <i>Gender:</i>	☐ Lelaki/ <i>Male</i> ☐ Perempuan / <i>Female</i>
3.	Bangsa / <i>Race:</i>	☐ Melayu / <i>Malay</i> ☐ Cina / <i>Chinese</i> ☐ India / <i>Indian</i> ☐ Lain-lain / <i>Others</i>
4.	Status perkahwinan / <i>Marital status:</i>	☐ Bujang / <i>single</i> ☐ Berkahwin / <i>married</i> ☐ Berceraai / <i>divorced</i>
5.	Tahap pendidikan tertinggi / <i>Level of education:</i>	☐ Tidak bersekolah/ <i>No formal Education</i> ☐ Sekolah rendah/ <i>Primary</i> <i>Level</i> ☐ Sekolah menengah / <i>Secondary Level</i> ☐ Institusi Pengajian Tinggi / <i>Tertiary Level</i>
6.	Nyatakan pekerjaan anda/ <i>Specify your job:</i>	
7.	Kategori pekerjaan/ <i>Job category:</i>	☐ Bekerja sendiri/ <i>self-employed</i> ☐ Sektor awam/ <i>Public sector</i> ☐ Sektor swasta/ <i>private sector</i> ☐ Pelajar/ <i>student</i> ☐ Tidak bekerja/ <i>unemployed</i> ☐ Pesara/ <i>pensioner</i> ☐ Lain-lain/ <i>others</i>
8.	Jumlah Pendapatan Bulanan Isi Rumah / <i>Total Household Monthly Income:</i>	RM
9.	Bilangan isi rumah/ <i>Total household :</i>	
10.	Alamat rumah/ <i>address:</i>	

...s a □ □ u n

11. Jarak tempat tinggal ke klinik kesihatan (km) /
Distance from house to health clinic (km):
12. Kemudahan pengangkutan awam ke Pusat Rawatan TB / *Public transport to TB treatment centre:* () Teksi / *taxi*
() Bas / *bus*
() Tiada / *Not available*
13. Kaedah pengangkutan anda ke Pusat Rawatan TB /
Your method of transportation to the TB Treatment Center: () menaiki kenderaan sendiri /
ride your own vehicle
() menaiki teksi/ GRAB /
ride taxi/ GRAB
() menaiki bas / *using bus*
() lain-lain/ *others*
sila nyatakan/ *please specify*
14. Sejarah penyakit (Komorbiditi) / *Medical history (Comorbidity):* () Kencing manis /
Diabetes mellitus
() Darah tinggi / *Hypertension*
() Penyakit jantung /
Heart disease
() Lain-lain/ *others* () Tinggi kolesterol /
Sila nyatakan / please specify High cholesterol
() Tiada/No
15. Adakah anda merokok? () Ya / *Yes*
Are you smoking? () Tidak / *No*
() Bekas perokok / *Ex-smoker*

Bahagian B: Section B

Skala Kepuasan Pesakit versi pendek (PSQ-18)/ *Short-Form patient satisfaction Questionnaire (PSQ-18)*

Soalan-soalan berikutnya bertanyakan mengenai perasaan anda terhadap khidmat perubatan yang diterima. Pada muka surat berikutnya menunjukkan pendapat sesetengah orang mengenai khidmat perubatan yang disediakan. Sila baca setiap pernyataan di bawah dengan teliti, dengan memikirkan khidmat perubatan yang anda terima sekarang (Sekiranya anda tidak menerima sebarang khidmat perubatan baru-baru ini, sila fikirkan mengenai apa jangkaan anda jikalau anda memerlukan khidmat perubatan pada hari ini). Pihak kami berminat untuk mengetahui perasaan anda, sama ada baik atau buruk, mengenai khidmat perubatan yang telah anda terima.

Sejauh manakah anda **SETUJU** atau **TIDAK SETUJU** dengan setiap pernyataan di bawah? (Sila bulatkan nombor jawapan anda pada ruangan yang disediakan)

On the following pages are some things people say about medical care. Please read each one carefully, keeping in mind the medical care you are receiving now. (If you have not received care recently, think about what you would expect if you needed care today). We are interested in your feelings, good and bad, about the medical care you have received.

*How strongly do you **AGREE** or **DISAGREE** with each of the following statement?*

No.	Pernyataan	Sangat setuju/ strongly agree	Setuju/ agree	Tidak pasti / Uncertain	Tidak setuju/ disagree	Sangat tidak setuju/ strongly disagree
1.	Doktor menjelaskan dengan baik tentang sebab melakukan ujian perubatan. <i>Doctors are good about explaining the reason for medical tests</i>	1	2	3	4	5
2.	Pada fikiran saya, bilik doktor dilengkapi dengan peralatan yang secukupnya untuk menyediakan khidmat perubatan yang rapi.  <i>to provide complete medical care</i>	1	2	3	4	5
3.	Khidmat perubatan yang saya terima adalah sempurna <i>The medical care I have been receiving is just about perfect</i>	1	2	3	4	5
4.	Kadang-kala doktor menyebabkan saya tertanya-tanya sekiranya diagnosa yang dibuat mereka adalah betul. <i>Sometimes doctors make me wonder if their diagnosis is correct</i>	1	2	3	4	5
5.	Saya berasa yakin bahawa saya boleh memperoleh khidmat perubatan yang saya perlukan walaupun tidak mempunyai wang <i>I feel confident that I can get the medical care I need without being set back financially</i>	1	2	3	4	5
6.	Doktor berhati-hati ketika merawat dan melakukan pemeriksaan menyeluruh ketika saya memerlukan khidmat perubatan. <i>When I go for medical care, they are careful to check everything when treating and examining me</i>	1	2	3	4	5
7.	Saya terpaksa membayar lebih daripada kemampuan saya untuk khidmat perubatan yang diperlukan. <i>I have to pay for more of my medical care than I can afford</i>	1	2	3	4	5

...s a □ □ u n

- | | | | | | | |
|-----|--|---|---|---|---|---|
| 8. | Saya mempunyai akses yang mudah untuk berjumpa pakar perubatan apabila perlu.
<i>I have easy access to the medical specialist I need</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. | Di tempat saya memperoleh khidmat perubatan, orang ramai terpaksa menunggu lama untuk menerima rawatan kecemasan.
<i>Where I get medical care, people have to wait too long for emergency treatment</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. | Sikap doktor seolah-olah seperti terpaksa merawat saya dan tidak mesra.
<i>Doctors act too businesslike and impersonal towards me</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. | Doktor melayan saya dengan ramah dan hormat.
<i>My doctors treat me in a very friendly and courteous manner</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. | Pihak yang menyediakan khidmat kesihatan kadang-kala merawat saya dengan cepat dan terburu-buru.
<i>Those who provide my medical care sometimes hurry too much when they treat me</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. | Doktor kadang-kala tidak mengendahkan terhadap perkara yang ingin saya sampaikan
<i>Doctors sometimes ignore what I tell them</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. | Saya mempunyai keraguan terhadap keupayaan doktor yang merawat saya.
<i>I have some doubt about the ability of the doctors who treat me</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. | Doktor pada kebiasaannya meluangkan masa yang lebih ketika merawat saya
<i>Doctors usually spend plenty of time with me</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. | Adalah sukar untuk mendapatkan temujanji di klinik ini.
<i>I find it hard to get an appointment for medical care right away</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17. | Saya tidak berpuas hati dengan beberapa perkara mengenai khidmat perubatan yang saya perolehi.
<i>I am dissatisfied with some things about the medical care I receive</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. | Saya berupaya mendapatkan rawatan perubatan di klinik ini apabila perlu
<i>I am able to get medical care whenever I need it</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
-

Bahagian C/ Section C: Maklumat Klinik/ Clinical Information

No	ITEM	Maklumbalas Responden/ Respondents feedback
1.	Adakah anda mengalami kesan sampingan rawatan Tibi / <i>Do you experience side effects of TB treatment?</i>	() Ya/ <i>Yes</i> () Tidak/ <i>No</i>
2.	Jika Ya, apakah kesan sampingan rawatan Tibi yang anda alami/ <i>If Yes, what are the side effects of TB treatment are you experiencing?</i>	() alahan kulit / <i>skin rash</i> () jaundis (kuning)/ <i>jaundice</i> () loya / <i>nausea</i> () muntah / <i>vomiting</i> () sakit perut / <i>abdominal pain</i> () kebas di tangan atau kaki / <i>numbness in hands or feet</i> () demam / <i>fever</i> () sakit kepala / <i>headache</i> () sakit tulang / <i>bone pain</i> Lain-lain/ <i>others</i> nyatakan / <i>specify</i> () masalah penglihatan / <i>visual impairment</i> () sakit sendi / <i>joint pain</i>
3.	Perkhidmatan DOT atau Video DOT memudahkan saya untuk memberitahu petugas kesihatan kesan sampingan ubat TB yang saya alami/ <i>The DOT or Video DOT service allow me to inform health personnel about TB drug side effects</i>	() Sangat tidak setuju/ <i>Strongly disagree</i> () Tidak setuju/ <i>Disagree</i> () Sederhana setuju/ <i>Moderately agree</i> () Setuju/ <i>Agree</i> () Sangat setuju/ <i>Strongly agree</i>
4.	Adakah anda pernah dimasukkan ke wad hospital semasa dalam rawatan Tibi / <i>Have you ever been admitted to a hospital ward while being treated for TB?</i>	() Tiada / <i>No</i> () Ada / <i>Yes</i>
5.	Jika Ya, nyatakan sebab kemasukan ke wad / <i>If Yes, specify reason of admission</i>	

Bahagian D/ Section D: Maklumat berkaitan penggunaan DOT/VDOT /
Information related to DOT/VDOT usage

No	ITEM	Maklumbalas Responden/ Respondents feedback
1.	Berapakah anggaran kos pengangkutan (RM) iaitu perbelanjaan pergi dan balik ke pusat rawatan TB / sehari/ <i>How much is the estimated transportation costs (RM) which is a round trip expenses to TB treatment centre/day</i>	RM _____
2.	Berapa lamakah anggaran masa menunggu di klinik yang diperlukan untuk mendapatkan rawatan DOT (minit) / <i>How long is the estimated waiting time at the clinic required to obtain DOT treatment (minute)?</i>	_____ (Jam, minit/ hours, minutes)
3.	Berapa lamakah anggaran masa perjalanan yang diperlukan untuk mendapatkan rawatan DOT (minit)/ <i>How long is the estimated travel time required to obtain DOT treatment (minute)?</i>	_____ (Jam, minit/ hours, minutes)

Bahagian E/ Section E: Maklumat berkaitan penggunaan Video DOT /**Information related to Video DOT usage**

No	ITEM	Maklumbalas Responden/ <i>Respondents feedback</i>
1.	Apakah alat telekomunikasi yang anda gunakan untuk rawatan Video DOT / <i>What telecommunications equipment do you use for Video DOT treatment</i>	() Telefon mudah alih/ <i>handphone</i> () Tablet/ <i>ipad</i> () Komputer riba/ <i>Laptop</i> () Komputer peribadi (PC)
2.	Berapa lamakah anggaran masa yang anda perlukan untuk merakam dan memuatnaik video rawatan VDOT / <i>Hong long is the estimated time you required to record and upload the Video DOT</i>	_____ (Jam, minit/ <i>hours, minutes</i>)
3.	Berapa kerapkah anda menghadapi masalah semasa membuat rakaman video / <i>How often do you face problems while recording videos?</i>	() Selalu/ <i>Always</i> () Jarang/ <i>Sometimes</i> () Tidak pernah / <i>Never</i>
4.	Berapa kerapkah anda menghadapi masalah untuk menghantar video (memuatnaik) / <i>How often do you have problems sending videos (uploading)</i>	() Selalu/ <i>Always</i> () Jarang/ <i>Sometimes</i> () Tidak pernah / <i>Never</i>
5.	Berapa kerapkah anda tidak dapat menghantar video kerana penerimaan internet yang lemah / <i>How often have you been unable to send a video due to poor internet reception?</i>	() Selalu/ <i>Always</i> () Jarang/ <i>Sometimes</i> () Tidak pernah / <i>Never</i>
6.	Berapa kerapkah anda menghadapi kerosakan telefon pintar / <i>How often do you face smartphone failure?</i>	() Selalu/ <i>Always</i> () Jarang/ <i>Sometimes</i> () Tidak pernah / <i>Never</i>
7.	Apakah kebimbangan anda semasa menggunakan kaedah rawatan Video DOT ini/ <i>What are your concerns when using this DOT Video treatment method?</i>	
8.	Nyatakan apakah masalah lain yang anda hadapi sepanjang menggunakan rawatan Video DOT/ <i>State what other problems you encountered while using Video DOT treatment?</i>	
9.	Apakah cadangan untuk menambahbaik kaedah rawatan dan pemantauan TB/ <i>What are the recommendations for improving TB treatment and monitoring method?</i>	
10.	Adakah anda akan mencadangkan kaedah rawatan Video DOT kepada pesakit lain/ <i>Would you recommend Video DOT treatment method to other patients</i>	

SEKIAN, TERIMA KASIH

LAMPIRAN D

KELULUSAN ETIKA



UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
The National University of Malaysia

SEKRETARIAT ETIKA PENYELIDIKAN UKM • UKM RESEARCH ETHICS COMMITTEE

Rujukan: UKM PPI/111/8/JEP-2023-330
Tarikh: 22 Jun 2023

Profesor Madya Dr. Nazarudin Safian
Jabatan Perubatan Kesihatan Awam
Hospital Canselor Tuanku Muhriz
Pusat Perubatan UKM

Y.Bhg. Profesor/Datuk/Dato'/Datin/Tuan/Puan,

KELULUSAN ETIKA MENJALANKAN PENYELIDIKAN DI UKM

Tajuk Penyelidikan : Keberkesanan Rawatan Pemerhatian Melalui Video Berbanding Rawatan Pemerhatian Terus Terhadap Kepatuhan Dan Hasil Rawatan, Kepuasan Pesakit Serta Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Dalam Kalangan Pesakit Tibi Di Johor: Kajian Kuasi-Eksperimen

Perkara yang tersebut di atas adalah dirujuk.

2. Sukacita dimaklumkan, Jawatankuasa Etika Penyelidikan UKM meluluskan permohonan penyelidikan Y. Bhg. Profesor/Datuk/Dato'/Datin/Tuan/Puan bagi tajuk diatas. Tempoh kelulusan penyelidikan adalah daripada 19 Jun 2023 – 18 Disember 2025. Sila kemukakan sebarang Laporan Kesan Sampingan, Laporan Kemajuan Setiap 6 Bulan dan Laporan Akhir sebaik sahaja penyelidikan tamat kepada Jawatankuasa Etika Penyelidikan UKM.

3. Sukacita dingatkan projek penyelidikan ini hanya boleh dijalankan setelah mendapat surat kelulusan menjalankan penyelidikan dari Timbalan Dekan Penyelidikan Fakulti atau Pengarah Pusat/Institut.

Sekian, terima kasih.

Yang benar,



PROFESOR DR. MOHD SHAHRIR MOHAMED SAID
Pengerusi
Jawatankuasa Etika Penyelidikan
Universiti Kebangsaan Malaysia

s.k. - **Pengarah**
Pusat Pengurusan Penyelidikan dan Instrumentasi (CRIM)
Universiti Kebangsaan Malaysia

- **Pengarah**
Hospital Canselor Tuanku Muhriz
Pusat Perubatan UKM

Sekretariat Etika Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia
Tingkat 1, Blok Klinikal, Hospital Canselor Tuanku Muhriz, Pusat Perubatan UKM, Jalan Yaacob Latif, Bandar Tun Razak, 58000 Cheras Kuala Lumpur.
Telefon: +603-9145 5046 / 5048
Email: sepukm@ukm.edu.my Web: <http://research.ukm.my/jepukm/>

Mengilham Harapan, Mencipta Masa Depan • Inspiring Futures, Nurturing Possibilities

www.ukm.my

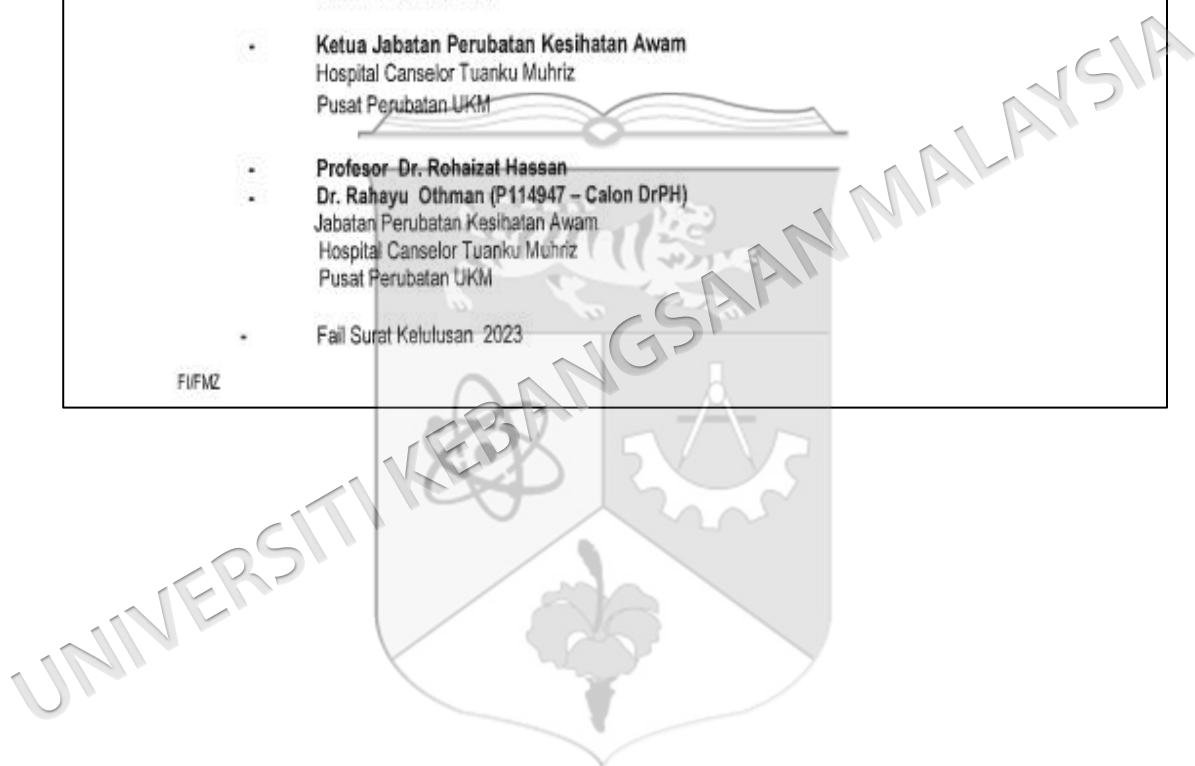


UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
The National University of Malaysia

SEKRETARIAT ETIKA PENYELIDIKAN UKM • UKM RESEARCH ETHICS COMMITTEE

- **Timbalan Dekan (Penyelidikan & Inovasi)**
Sekretariat Penyelidikan Perubatan & Inovasi
Hospital Canselor Tuanku Muhriz
Pusat Perubatan UKM
- **Ketua Jabatan Perubatan Kesihatan Awam**
Hospital Canselor Tuanku Muhriz
Pusat Perubatan UKM
- **Profesor Dr. Rohaizat Hassan**
• **Dr. Rahayu Othman (P114947 – Calon DrPH)**
Jabatan Perubatan Kesihatan Awam
Hospital Canselor Tuanku Muhriz
Pusat Perubatan UKM
- Fail Surat Ketulusan 2023

FUFMZ





JAWATANKUASA ETIKA & PENYELIDIKAN PERUBATAN
(MEDICAL RESEARCH & ETHICS COMMITTEE)
KEMENTERIAN KESIHATAN MALAYSIA
MINISTRY OF HEALTH MALAYSIA
 Kompleks Institut Kesihatan Negara (NIH)
 No.1, Jalan Setia Murni U13/52,
 Seksyen U13 Bandar Setia Alam,
 40170 Shah Alam, Selangor.

Tel: 03-3362 8398/8399/8404/8408

Ruj.Kami: 23-01614-W1P (1)

Tarikh : 30-08-2023

RAHAYU BINTI OTHMAN

Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Faculty of Medicine

Nazarudin bin Safian

Hospital Universiti Kebangsaan Malaysia (HUKM) - Universiti Kebangsaan Malaysia Research Ethics Committee

Dato'/ Dr/ Tuan/ Puan,

SURAT KELULUSAN ETIKA:23-01614-W1P (IIR)

Protocol No : Protocol ID 202302 Version 2, dated 8/8/2023

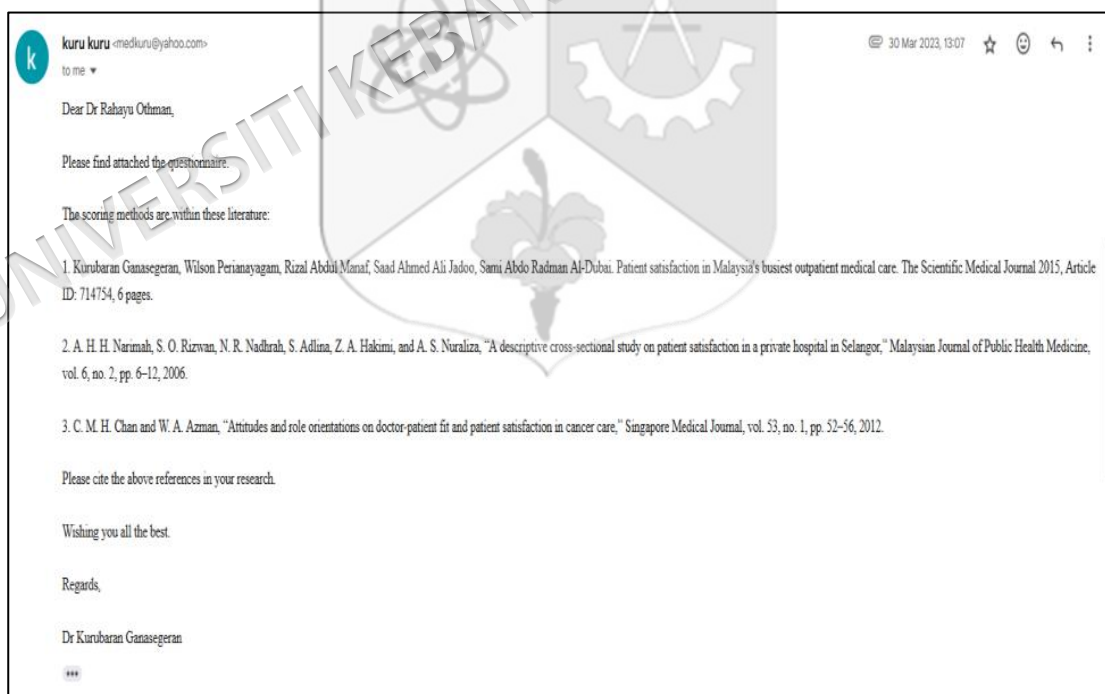
The Effectiveness of video observed treatment compared to direct observed treatment on medication adherence, treatment outcome and patients satisfaction among pulmonary tuberculosis patients in Johor: A Quasi-Experimental Study

Dengan hormatnya perkara di atas adalah dirujuk.

2. Bersama dengan surat ini dilampirkan surat kelulusan saintifik dan etika bagi projek ini. Segala rekod dan data subjek adalah SULIT dan hanya digunakan untuk tujuan kajian dan semua isu serta prosedur mengenai *data confidentiality* mesti dipatuhi. Kebenaran daripada Pengarah Hospital / Institusi di mana kajian akan dijalankan mesti diperolehi terlebih dahulu sebelum kajian dijalankan. Dato'/ Tuan/ Puan perlu akur dan mematuhi keputusan tersebut dan undang-undang lain yang berkaitan.
3. Penyelidik-penyelidik dan lokasi penyelidikan yang terlibat ialah:
 - KLINIK KESIHATAN MAHMOODIAH
 - a) Dr. Haidar Rizal bin Toha(Co / Sub Investigator at the site)
 - b) Dr. RAHAYU BINTI OTHMAN(Principal Investigator at the site)
 - KLINIK KESIHATAN TAMPOI
 - a) Dr. Haidar Rizal bin Toha(Co / Sub Investigator at the site)
 - b) Dr. RAHAYU BINTI OTHMAN(Principal Investigator at the site)
 - KLINIK KESIHATAN LARKIN
 - a) Dr. Haidar Rizal bin Toha(Co / Sub Investigator at the site)
 - b) Dr. RAHAYU BINTI OTHMAN(Principal Investigator at the site)
 - KLINIK KESIHATAN PASIR GUDANG
 - a) Dr. Haidar Rizal bin Toha(Co / Sub Investigator at the site)
 - b) Dr. RAHAYU BINTI OTHMAN(Principal Investigator at the site)
 - KLINIK KESIHATAN MASAI
 - a) Dr. Haidar Rizal bin Toha(Co / Sub Investigator at the site)
 - b) Dr. RAHAYU BINTI OTHMAN(Principal Investigator at the site)
 - KLINIK KESIHATAN ULU TIRAM
 - a) Dr. Haidar Rizal bin Toha(Co / Sub Investigator at the site)
 - b) Dr. RAHAYU BINTI OTHMAN(Principal Investigator at the site)
 - Klinik Kesihatan Kampung Majidee
 - a) Dr. Haidar Rizal bin Toha(Co / Sub Investigator at the site)

LAMPIRAN E

KEBENARAN MENGGUNAKAN BORANG SOALSELIDIK



LAMPIRAN F

PENERBITAN BERKAITAN KAJIAN



Iran J Public Health, Vol. 54, No.3, Mar 2025, pp. 499-508

Review Article

Effectiveness and Acceptability of Video-Observed Therapy for Tuberculosis Treatment Monitoring: A Scoping Review

*Rahayu Othman, *Nazarudin Safian, Mohd Rohaizat Hassan*

Department of Public Health Medicine, Faculty of Medicine, Universiti Kebangsaan Malaysia, Jalan Yaacob Latiff, Bandar Tun Razak, Kuala Lumpur, Malaysia

*Corresponding Author: Email: nazarudin@fctm.ukm.edu.my

(Received 19 Apr 2024; accepted 18 Jul 2024)

Abstract

Background: Tuberculosis (TB) control programs confront a significant challenge in ensuring patients fully adhere to their treatment regimens. Video-observed therapy (VOT) is an alternative digital technology for monitoring tuberculosis treatment that may potentially improve adherence and clinical outcomes. However, there is limited evidence supporting the effectiveness and acceptability of VOT. This scoping review aimed to summarize the characteristics of existing evidence-based VOT for tuberculosis treatment monitoring and to describe the evidence for their effectiveness and acceptability.

Methods: This review was conducted using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) extension for scoping review protocol in Jan 2023. Three databases, namely PubMed, Web of Science, and SCOPUS, were used in this review.

Results: The search identified 170 articles, and after the identification and screening process, 22 articles were included in this review. The findings were categorized into effectiveness and acceptability.

Conclusion: There is a progressively growing body of evidence, particularly in treating and monitoring TB using VOT, which has a positive impact on improving effectiveness regarding health outcomes and is widely accepted to implement. Future studies, such as non-inferiority trials and cost-effectiveness evaluations, will help improve tuberculosis strategies and management.

Keywords: Video-observed therapy; Effectiveness; Adherence; Acceptability

Introduction

According to the Global Tuberculosis Report 2020, 10.0 million individuals had tuberculosis (TB) in 2019, and 1.4 million died from it (1). *Mycobacterium tuberculosis* drug-susceptible strains account for most TB-related deaths. Adherence to tuberculosis treatment is crucial to ensure a success rate and avoid developing drug resistance, making the treatment process much

more challenging (2). The World Health Organization recommends direct observational treatment (DOT), a widely established technique, to help persons with tuberculosis (TB) receive the proper care and recover quickly over the long term (3).

With a global success rate of 75% for new and relapsed TB cases in 2014, inadequate adherence



Copyright © 2025 Othman et al. Published by Tehran University of Medical Sciences.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

LAMPIRAN F.1

PENERBITAN BERKAITAN KAJIAN

International Journal of Public Health Research Vol 14 No 1 2024, pp (1808-1816)

ARTICLE REVIEW

The Roles of Socio-Environmental Factors Influencing the Transmission, Prevention, and Control of COVID-19 and Tuberculosis Disease: A Review

*Rahayu Othman, Nazarudin Safian,*Mohd Rohaizat Hassan*

Department of Public Health Medicine, Faculty of Medicine, Universiti Kebangsaan Malaysia, Jalan Yaacob Latif, Bandar Tun Razak, 56000, Cheras, Kuala Lumpur, Malaysia.

**Corresponding author; Email: nazarudin@ppukm.ukm.edu.my*

ABSTRACT

Introduction	Over the past two years, coronavirus disease 2019 (COVID-19) and tuberculosis (TB) have killed over 5.7 million people globally. TB and COVID-19 continue to be significant public health problems worldwide. A growing body of research supports a link between socio-environmental factors and the transmission of COVID-19 and TB disease.
Methods	This review article discussed the socio-environmental factors influencing the transmission, prevention, and control of COVID-19 and Tuberculosis disease..
Results	In this review, we highlight similarities and differences between these two infectious diseases and explore the roles of socio-environmental factors (air pollution exposure and climate change) and socioeconomic factors in disease transmission. A comprehensive, integrated TB-COVID-19 management for prevention and disease control, which includes administrative, engineering, environmental control, effective personal protective equipment, and community-based public health activities were discussed.
Conclusions	Understanding the similarities and differences between these two infectious diseases and the role of socio-environmental factors in disease transmission helps in planning and strengthening an integrated system for disease prevention and control strategies.
Keywords	Tuberculosis; COVID-19; socio-environmental factors

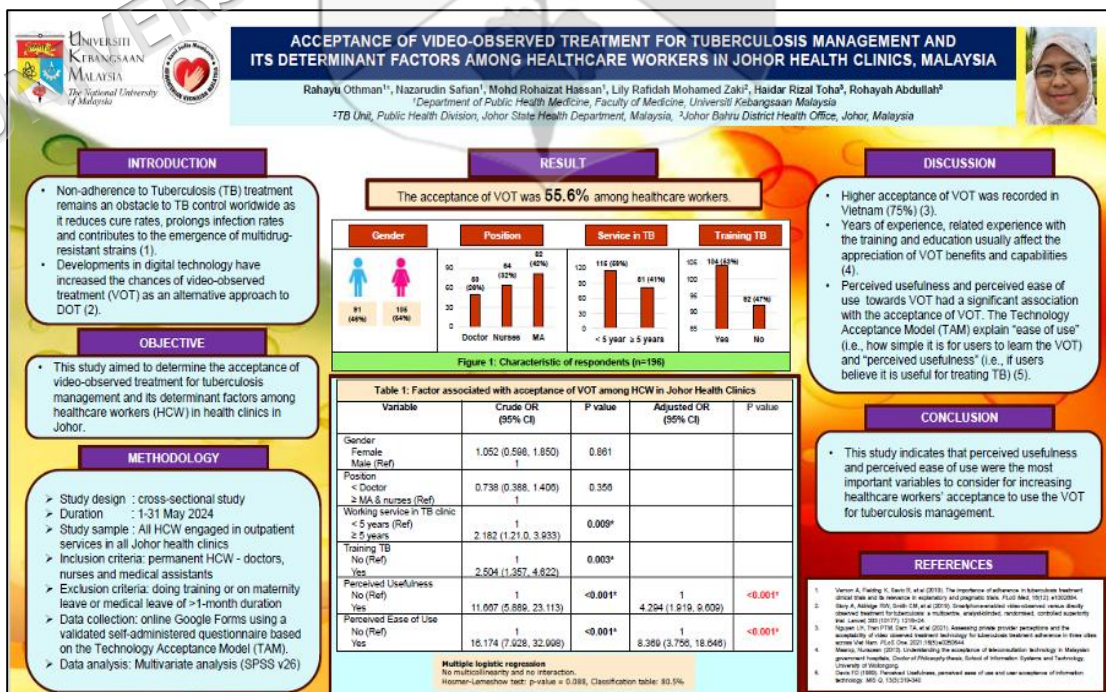
Article history:

Received: 5 February 2023

Accepted: 25 October 2023

LAMPIRAN G

PEMBENTANGAN



LAMPIRAN G.1

PEMBENTANGAN

