KEBERKESANAN SALIRAN AUTOGENIK DAN SENAMAN BERJALAN TERHADAP SKALA KESAKITAN, TAHAP DISPNEA, ISIPADU PARU-PARU, KAPASITI AEROBIK DAN KUALITI HIDUP DALAM KALANGAN PESAKIT AECOPD

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

HANNAH BINTI HAFIZ

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

KEBERKESANAN SALIRAN AUTOGENIK DAN SENAMAN BERJALAN TERHADAP SKALA KESAKITAN, TAHAP DISPNEA, ISIPADU PARU-PARU, KAPASITI AEROBIK DAN KUALITI HIDUP DALAM KALANGAN PESAKIT AECOPD

HANNAH BINTI HAFIZ

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

TESIS YANG DIKEMUKAKAN UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH SARJANA SAINS KESIHATAN

FAKULTI SAINS KESIHATAN
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.

8 JUN 2026

HANNAH BINTI HAFIZ
P131508

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Universiti Kebangsaan Malaysia *The National University of Malaysia*	**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 Check List of Amended Thesis / Dissertation Submission***		

G. PERAKUAN TESIS/ DISERTASI SARJANA / DOKTOR FALSAFAH (*CERTIFICATION OF MASTERS / DOCTORAL THESIS / DISSERTATION*)			
Nama penuh pengarang (*Author's Full Name*)	HANNAH BINTI HAFIZ		
No. Pendaftaran Pelajar (Student's Registration No.)	P131508	Sesi Akademik (*Academic Session*)	2025/2026
Tajuk Tesis / Disertasi (*Thesis / Dissertation Title*)	KEBERKESANAN SALIRAN AUTOGENIK DAN SENAMAN BERJALAN TERHADAP SKALA KESAKITAN, TAHAP DISPNEA, ISIPADU PARU-PARU, KAPASITI AEROBIK DAN KUALITI HIDUP DALAM KALANGAN PESAKIT AECOPD		

Semua tesis/disertasi dan penerbitan mengenai hasil penyelidikan pelajar adalah tertakluk kepada Dasar Harta Intelek Universiti Kebangsaan Malaysia.
All theses/ dissertations and publications relating to the research work of a student are subject to the Intellectual Property Policy of Universiti Kebangsaan Malaysia.

Saya mengaku bahawa tahap akses tesis/disertasi ini sebagai (*Tandakan ✓ dalam kotak bagi maklumat yang berkaitan; tandakan satu (1) kotak di bawah sahaja):
I hereby declare the level of access for this thesis/dissertation as follows (tick ✓ the relevant box below; tick only one option).

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. *Contains classified information as stipulated under the Official Secrets Act 1972.*
☐	**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. *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.*
/	**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 *The final version of the thesis/dissertation in PDF format that is freely accessible online and free from copyright and licensing issues.* 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). *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).*

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Universiti Kebangsaan Malaysia *The National University of Malaysia*	**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 Check List of Amended Thesis / Dissertation Submission***		

☐	**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.* *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.*

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):* HANNAH BINTI HAFIZ No. Pendaftaran Pelajar *(Student's Registration No.)* P131508 Tarikh: 9/6/2026 *(Date)*	Nama Penyelia / Pengerusi JK Siswazah : PROF. MADYA DR. ASFARINA BINTI ZANUDIN *(Supervisor's / Chairperson Supervision Committee Name)* Tarikh: 9/6/2026 *(Date)*

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

PENGHARGAAN

Syukur Alhamdulilah kepada Allah SWT kerana memberikan saya kesihatan yang cukup, masa dan kematangan fikiran untuk menyiapkan kajian ini dalan bentuk sebegini rupa. Jutaan terima kasih yang rasanya tidak saya mampu untuk balas kembali hingga ke akhir hayat saya kepada penyelia utama Prof. Madya Dr. Asfarina Zanudin atas bantuan yang begitu besar, bimbingan, teguran dan nasihat yang begitu berguna sepanjang kajian ini. Tidak lupa juga kepada penyelia bersama saya iaitu Dr. Nor Azura Azmi dan Dr. Mohd Azzuan Ahmad atas kepakarannya yang banyak membantu menguatkan lagi semangat saya untuk menyiapkan kajian ini. Terima kasih juga saya ucapkan kepada pusat kajian Centre for Rehabilitation and Special Need Studies (ICaRehab), Fakulti Sains Kesihatan, Universiti Kebangsaan Malaysia, Kuala Lumpur. Tanpa fasiliti yang disediakan oleh pihak fakulti, kajian ini pasti tidak dapat dilaksanakan dengan jayanya.

Sebahagian besar data yang digunakan dalam penulisan ini diperoleh daripada Pusat Perubatan Mahkota (Melaka Medical Centre), Melaka, Malaysia. Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Dr. Wan Haniza Wan Mohamad, Pakar Perunding Respiratori, serta pihak Jabatan Rehabilitasi yang telah memberikan sokongan yang sangat berharga dan menjadi penyumbang utama dalam proses kajian penyelidikan ini.

Akhir sekali, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada keluarga tercinta dan sahabat-sahabat saya yang tidak pernah jemu memberikan sokongan, dorongan, dan motivasi sepanjang perjalanan akademik saya. Keberadaan mereka di sisi saya memberikan semangat yang tidak terhingga untuk terus berusaha dan mencapai kejayaan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

ABSTRAK

Eksaserbasi akut penyakit paru-paru obstruktif kronik (AECOPD) ialah episod kritikal yang bukan sahaja mempercepatkan penurunan fungsi paru-paru, tetapi turut memburukkan gejala respiratori dan menjejaskan kualiti hidup secara signifikan. Bukti saintifik berhubung kesan gabungan saliran autogenik (AD) dan senaman berjalan semasa fasa hospitalisasi bagi pesakit AECOPD masih terhad. Kajian ini bertujuan untuk menilai keberkesanan gabungan AD dan senaman berjalan terhadap kesakitan, dispnea, fungsi pulmonari, kapasiti aerobik dan kualiti hidup dalam kalangan pesakit AECOPD semasa fasa pemulihan awal di hospital. Reka bentuk kajian adalah ujian kawalan rawak buta tunggal (penilai hasil) yang melibatkan 62 pesakit AECOPD yang dimasukkan ke hospital. Peserta dibahagikan secara rawak kepada dua kumpulan: kumpulan eksperimen (n=31) yang menerima AD dan senaman berjalan dua kali sehari selama empat hari, dan kumpulan kawalan (n=31) yang menerima fisioterapi dada konvensional. Ukuran hasil termasuk skala kesakitan Visual Analogue Scale (VAS), Skala Dispnea BORG Terubahsuai (MBDS), ujian spirometri paru-paru, Ujian Berjalan Enam Minit (6MWT) dan Soal Selidik Pernafasan St. George's versi Malaysia (SGRQ-CM). Penilaian dilakukan sebelum dan selepas intervensi, serta empat minggu selepas discaj melalui panggilan telefon. Analisis kovarians (ANCOVA) menunjukkan kumpulan eksperimen mencatat penurunan signifikan dalam kesakitan (VAS) dan dispnea (MBDS) (p<0.001), serta peningkatan bermakna dalam fungsi paru-paru dan kapasiti aerobik (p<0.05) berbanding kumpulan kawalan. Skor SGRQ-CM selepas intervensi juga menunjukkan peningkatan ketara dalam kualiti hidup (p<0.001). Kajian ini membuktikan bahawa pendekatan pemulihan yang menggabungkan saliran autogenik dan senaman berjalan mampu memberi kesan positif terhadap fungsi pernafasan, kapasiti aerobik, dan kesejahteraan pesakit AECOPD dalam tempoh pemulihan awal. Intervensi ini wajar dipertimbangkan sebagai sebahagian daripada protokol pemulihan multidisiplin di hospital. Kajian lanjutan disyorkan bagi meneroka kesan jangka panjang serta mengenalpasti parameter intervensi yang optimum.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

EFFECTIVENESS OF AUTOGENIC DRAINAGE AND WALKING EXERCISE ON PAIN SCALE, DYSPNEA LEVEL, LUNG VOLUMES, AEROBIC CAPACITY AND QOL AMONG PATIENTS WITH AECOPD

ABSTRACT

Acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) is a critical episode that not only accelerates the decline in lung function but also worsens respiratory symptoms and significantly impairs quality of life (QOL). Scientific evidence on the combined effects of autogenic drainage (AD) and walking exercise during hospitalization among patients with AECOPD remains limited. This study aimed to evaluate the effectiveness of combining AD and walking exercise on pain, dyspnea, pulmonary function, aerobic capacity, and quality of life in hospitalized patients with AECOPD during the early recovery phase. A single-blinded randomized controlled trial (blinded-assessor) was conducted involving 62 hospitalized patients with AECOPD. Participants were randomly assigned to two groups: the experimental group (n = 31), which received AD and walking exercise twice daily for four days, and the control group (n = 31), which received conventional chest physiotherapy. Outcome measures included the Visual Analogue Scale (VAS) for pain, the Modified Borg Dyspnea Scale (MBDS), lung spirometry test, the Six-Minute Walk Test (6MWT), and the St. George's Respiratory Questionnaire – Malaysian version (SGRQ-CM). Assessments were performed at baseline, after the intervention, and at four weeks post-discharge via telephone follow-up. Analysis of covariance (ANCOVA) revealed that the experimental group showed significant reductions in pain (VAS) and dyspnea (MBDS) (p<0.001), along with meaningful improvements in pulmonary function and aerobic capacity (p<0.05) compared to the control group. Post-intervention SGRQ-CM scores also indicated significant improvements in quality of life (p<0.001). This study demonstrates that a rehabilitation approach combining autogenic drainage and walking exercise produces positive effects on respiratory function, aerobic capacity, and overall well-being of patients with AECOPD during the early recovery phase. Such an intervention should be considered as part of a multidisciplinary rehabilitation protocol in hospital settings. Further studies are recommended to explore its long-term effects and to determine the optimal intervention parameters.

KANDUNGAN

Halaman

PENGAKUAN **ii**

PENGHARGAAN **iii**

ABSTRAK **iv**

ABSTRACT **v**

KANDUNGAN **vi**

SENARAI JADUAL **ix**

SENARAI ILUSTRASI **x**

SENARAI GAMBAR **x**

SENARAI SINGKATAN **xi**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan 1

1.2 Permasalahan Kajian 5

1.3 Objektif Kajian 8

1.4 Hipotesis Kajian 9

1.5 Kepentingan Kajian 9

BAB II KAJIAN LITERATUR

2.1 COPD dan AECOPD: Definisi dan Patofisiologi 12

2.2 Epidemiologi dan Etiologi 16

2.3 Penurunan Fungsi dalam AECOPD 23

2.3.1 Sakit dalam AECOPD 23
2.3.2 Dispnea dalam AECOPD 24
2.3.3 Fungsi Pulmonari dalam AECOPD 24
2.3.4 Kapasiti Aerobik dalam AECOPD 25
2.3.5 Kualiti Hidup dalam AECOPD 26

2.4 Faktor Risiko 26

2.5 Rehabilitasi Pulmonari (RP) 28

2.5.1 Saliran Autogenik (AD): Konsep, evolusi dan aplikasi klinikal terkini 34
2.5.2 Program latihan berjalan untuk AECOPD 38

2.6 Kualiti Hidup Pesakit AECOPD 41

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

2.7	Dapatan Kajian Terdahulu berkaitan Rehabilitasi Pulmonari dalam AECOPD	44

BAB III KAEDAH KAJIAN

3.1	Reka Bentuk Penyelidikan	48
3.2	Populasi Sasaran	48
3.3	Kriteria Kemasukan / Pengecualian	48
3.4	Kaedah Pensampelan	49
3.5	Kerangka Pensampelan	49
3.6	Pengiraan Saiz Sampel	50
3.7	Prosedur Pengumpulan Data	51
3.7.1	Prosedur	53
3.7.2	Pengagihan kumpulan dan intervensi	56
3.8	Ukuran Hasil	60
3.8.1	Skala kesakitan VAS	61
3.8.2	Skala Dispnea BORG Terubahsuai (MBDS)	62
3.8.3	Isipadu paru-paru (Ujian Spirometri Paru-paru) (CONTEC Spirometer SP80B)	62
3.8.4	Kapasiti aerobik (Ujian Berjalan Enam Minit (6MWT))	63
3.8.5	Kualiti hidup (SGRQ-CM)	64
3.9	Analisis Data	66

BAB IV DAPATAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	68
4.2	Ciri Asas Peserta Kajian	68
4.3	Perubahan Parameter Klinikal Pesakit AECOPD Selepas Intervensi AD dan Senaman Berjalan	73
4.4	Perbandingan Skor Pasca Intervensi Antara Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan	75
4.4.1	Statistik deskriptif pasca intervensi (kumpulan eksperimen dan kawalan)	76
4.4.2	Keputusan ujian t-sampel bebas skor pasca intervensi	79
4.5	Perbandingan Keberkesanan Intervensi Antara Kumpulan Eksperimen dan Kumpulan Kawalan	82
4.5.1	Hasil utama (skala kesakitan, tahap dispnea, fungsi paru-paru, kapasiti aerobik)	83
4.5.2	Hasil sekunder (kualiti hidup)	88
4.6	Kebolehlaksanaan dan Keselamatan Intervensi	91

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

BAB V PERBINCANGAN

5.1 Pengenalan 93

5.2 Perbincangan Dapatan 94

5.2.1 Skala kesakitan (VAS) 94
5.2.2 Tahap dispnea (MBDS) 95
5.2.3 Fungsi pulmonari 97
5.2.4 Kapasiti aerobik (6MWT) 98
5.2.5 Kualiti hidup (SGRQ-CM) 100

5.3 Kebolehlaksanaan, Pematuhan dan Kejadian Buruk terhadap Intervensi 102

5.4 Kekuatan Kajian 104

5.4.1 Reka bentuk intervensi yang holistik dan responsif secara klinikal 104
5.4.2 Pelaksanaan klinikal dan tahap pematuhan yang tinggi 106

5.5 Limitasi Kajian 108

5.6 Kesimpulan 109

BAB VI RUMUSAN DAN CADANGAN

6.1 Rumusan dan Dapatan Kajian 112

6.2 Implikasi Kajian 113

6.2.1 Implikasi klinikal 113
6.2.2 Implikasi penyelidikan 114

6.3 Cadangan untuk Penyelidikan Lanjutan 115

RUJUKAN **119**

LAMPIRAN

A Borang Keizinan Peserta 137

B Soal Selidik Masalah Pernafasan – COPD Versi Bahasa Melayu (SGRQ-CM) 138

C Surat Etika Penyelidikan 141

D Surat Kebenaran Menjalankan Penyelidikan daripada Pakar Perunding Pernafasan/Respiratori 142

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
Jadual 2.1	Klafikasi dan Pengelasan COPD mengikut Garis Panduan GOLD	18
Jadual 2.2	Tanda-tanda dan Simptom Umum AECOPD	20
Jadual 2.3	Dapatan Kajian RP AECOPD Terdahulu	45
Jadual 3.1	Carta Aliran SPIRIT	54
Jadual 3.2	Skala Rumusan Rawatan Setiap Kumpulan	54
Jadual 3.3	Skala Dispnea BORG Terubahsuai	62
Jadual 4.1	Maklumat Sosiodemografi Peserta Kajian	71
Jadual 4.2	Ukuran Keputusan Klinikal Asas Peserta Kajian	73
Jadual 4.3	Ujian T-Sampel Berpasangan untuk Menilai Keberkesanan AD dan Senaman Berjalan terhadap Skala Kesakitan, Tahap Dispnea, Isipadu Paru-paru, Kapasiti Aerobik, dan Kualiti Hidup dalam Kalangan Pesakit AECOPD	75
Jadual 4.4	Analisis melalui Ujian ANCOVA Hasil Utama antara Kumpulan Eksperimen dan Kawalan pada Pesakit AECOPD	78
Jadual 4.5	ANCOVA untuk Mengukur Hasil Sekunder (Kualiti Hidup) Kumpulan Eksperimen (Menerima AD dan Senaman Berjalan) dan Kumpulan Kawalan (Fisioterapi Dada Konvensional) dalam Pesakit dengan AECOPD	82
Jadual 4.6	Analisis melalui Ujian ANCOVA Hasil Utama antara Kumpulan Eksperimen dan Kawalan pada Pesakit AECOPD	86
Jadual 4.7	Ujian ANCOVA untuk Mengukur Hasil Sekunder (Kualiti Hidup) Kumpulan Eksperimen (Menerima AD dan Senaman Berjalan) dan Kumpulan Kawalan (Fisioterapi Dada Konvensional) dalam Pesakit dengan AECOPD	90

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

SENARAI ILUSTRASI

No. Rajah		Halaman
Rajah 1.1	Kerangka konseptual kajian	11
Rajah 2.1	Gambaran keseluruhan COPD	14
Rajah 2.2	Definisi untuk AECOPD dan pemulihan AECOPD	22
Rajah 2.3	Komponen dan matlamat RP selain daripada latihan senaman	30
Rajah 2.4	Isipadu paru-paru menunjukkan corak pernafasan semasa melakukan AD pada pesakit dengan halangan saluran udara	36
Rajah 2.5	Kesan AECOPD terhadap status kesihatan pesakit. (a) Kesan akut dan jangka panjang AECOPD terhadap status kesihatan. (b) Kesan AECOPD tunggal dan berulang terhadap status kesihatan, peningkatan, penurunan, peningkatan lebih besar berbanding AECOPD tunggal, penurunan lebih besar berbanding AECOPD tunggal	43
Rajah 3.1	Pengiraan sampel saiz G*Power	51
Rajah 3.2	CONSORT Kajian	60
Rajah 3.3	Skala analog visual sakit (VAS)	61
Rajah 3.4	CONTEC Spirometer SP80B	63

SENARAI GAMBAR

No. Gambar		Halaman
Gambar 3.1	Sesi Pengajaran Teknik AD kepada Peserta	58
Gambar 3.2	Sesi Senaman Berjalan Intensiti Sederhana (64–76% HRmax) di Koridor Wad Sejauh 100 meter	58
Gambar 3.3	Senaman Pernafasan dalam Berserta Pergerakan Aktif Anggota Atas	59
Gambar 3.4	Intervensi Saliran Postural, Perkusi dan Getaran Dada bagi Pengurusan Rembesan Mukus	59
Gambar 3.5	Pelaksanaan 6MWT oleh penilai hasil	64

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

SENARAI SINGKATAN

ACBT	Teknik Pernafasan Kitaran Aktif - *Active Cycle of Breathing Technique*
AECOPD	*Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*
APMHR	*Age Predicted Maximal Heart Rate*
ATS	American Thoracic Society
BMI	Indeks Jisim Badan – *Body Mass Index*
CAT	*COPD Assessment Tool*
COPD	*Chronic Obstructive Pulmonary Disease*
cm	*centimeter*
CRQ	*Chronic Respiratory Questionnaire*
ERS	European Respiratory Society
ESWT	*Endurance Shuttle Walk Test*
et al.	dan lain-lain
FEV1	*Forced Expiratory Volume in 1 Second*
FEV1/FVC	*Ratio of FEV1 to FVC*
FSSK	Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
FVC	*Forced Vital Capacity*
GOLD	Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
HRQoL	Kualiti Hidup berkaitan Kesihatan - *Health-Related Quality of Life*
ICC	Pekali Korelasi Intrakelas
IOS	*Impulse Oscillometry*
IL-6	*Interleukin-6*
IL-8	*Interleukin-8*
ISWT	*Incremental Shuttle Walk Test*

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

kg	kilogram
KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
LTB4	*Leukotriene B4*
m	Meter
MBDS	*Modified BORG Dyspnea Scale*
MCID	*Minimal Clinically Important Difference*
MDC	*Minimal Detectable Change*
MMC	Pusat Perubatan Mahkota, Melaka, Malaysia
MMP12	*Matriks Metaloproteinase*
mMRC	*Modified Medical Research Council Dyspnea Scale*
oPEP	Terapi Tekanan Positif Saluran Udara Osilasi - *Oscillating Positive Expiratory Pressure*
PEP	Tekanan Ekspirasi Positif
RCT	Percubaan Rawak Terkawal - *Randomized Controlled Trial*
RP	Rehabilitasi Pulmonari
SF-12	*12-Item Short Form Health Survey*
SF-36	*36-Item Short Form Health Survey*
SGRQ-CM	St. George – COPD versi Malaysia
SpO2	Kadar Jantung dan Tepu Oksigen
SPSS	Pakej Statistik untuk Sains Sosial
UKM	Universiti Kebangsaan Malaysia
VAS	*Visual Analogue Scale*
VO2max	Pengambilan Oksigen Maksimum - *Maximal Oxygen Consumption*
WHO	Pertubuhan Kesihatan Sedunia – World Health Organization

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Penyakit paru-paru obstruktif kronik atau *chronic obstructive pulmonary disorder* (COPD) merupakan penyakit pernafasan progresif yang signifikan dari segi klinikal dan kini diiktiraf sebagai penyebab kematian ketiga tertinggi di dunia menurut Pertubuhan Kesihatan Sedunia (World Health Organization 2023). Kira-kira 80% daripada kematian berkaitan COPD dilaporkan berlaku di negara berpendapatan rendah dan sederhana (World Health Organization 2023), menggambarkan beban global yang tidak seimbang. Salah satu ciri utama penyakit ini ialah episod eksaserbasi akut, yang dikenali sebagai *acute exacerbation of COPD* (AECOPD), iaitu kemerosotan simptom secara tiba-tiba termasuk peningkatan sesak nafas, batuk yang lebih kerap atau teruk, serta peningkatan dalam pengeluaran kahak yang biasanya menjadi lebih likat atau purulen (Wedzicha & Seemungal 2007; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2024).

Episod AECOPD boleh berlangsung selama beberapa hari hingga beberapa minggu, sering kali memerlukan intervensi farmakologi intensif dan kadangkala kemasukan ke hospital. Episod AECOPD ini bukan sahaja mempercepatkan penurunan fungsi paru-paru jangka panjang, tetapi juga dikaitkan dengan peningkatan kadar kematian, pengurangan kualiti hidup yang ketara, serta peningkatan kos penjagaan kesihatan, terutamanya disebabkan oleh keperluan hospitalisasi berulang (Hurst et al. 2010; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2024). Berbanding pesakit yang stabil, individu dewasa yang dimasukkan ke hospital akibat AECOPD menunjukkan dispnea dan keletihan yang lebih teruk, kelemahan otot kuadrisep yang

signifikan seperti yang diukur melalui daya maksimum kuadrisep (QMF*peak*), toleransi senaman yang lebih rendah, serta tahap aktiviti fizikal harian yang berkurangan (Mirza et al. 2020). Walaupun dispnea diiktiraf sebagai ciri utama penyakit COPD dengan prevalens yang dilaporkan sehingga 93%, kesakitan turut dikenal pasti sebagai simptom penting yang dialami oleh antara 21% hingga 85% pesakit COPD dalam keadaan stabil (Clarke et al. 2022). Kesakitan ini didapati memberi kesan negatif terhadap mood serta menyumbang kepada peningkatan keletihan, kebimbangan dan kemurungan, kesukaran membersihkan rembesan saluran pernafasan, tingkah laku menghindar ketakutan, dan seterusnya menjejaskan kualiti hidup pesakit (Clarke et al. 2022). Tambahan pula, setiap episod eksaserbasi meningkatkan risiko berlakunya eksaserbasi seterusnya, yang secara tidak langsung menjejaskan prognosis pesakit (Wedzicha et al. 2017). Pengurusan bersepadu dan multidisiplin bagi AECOPD merupakan keutamaan kesihatan awam global, seperti yang dinyatakan dalam Pelan Tindakan Global WHO untuk Pencegahan dan Kawalan Penyakit Tidak Berjangkit serta Agenda Pembangunan Mampan 2030 Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu (Meneses-Echavez et al. 2023a). Bilangan kes prevalen COPD telah meningkat daripada 100.54 juta pada tahun 1990 kepada 213.39 juta pada tahun 2021. Pada tahun 2021, bilangan kes prevalen tertinggi dilaporkan di Asia Timur (52.09 juta, julat ketidakpastian 95%: 46.32 hingga 58.80 juta) dan Asia Selatan (43.77 juta, julat ketidakpastian 95%: 39.58 hingga 47.76 juta) (Wang et al. 2025). COPD dijangka menjadi penyebab kelima ketidakupayaan di Malaysia pada tahun 2020, selepas penyakit jantung iskemia, kemurungan utama, kemalangan jalan raya, dan penyakit serebrovaskular (Goh et al. 2022). Di Malaysia, kira-kira 448,000 kes dilaporkan pada tahun 2010 dengan beban kos dianggarkan sebanyak RM 2.8 bilion (Rehman et al. 2021). Penyakit pernafasan merupakan punca kedua paling biasa untuk kemasukan ke hospital pada tahun 2020 (9.67%) mengikut laporan Kementerian Kesihatan Malaysia (2021). Pada tahun yang sama, peratusan kematian akibat penyakit pernafasan ialah 20% di hospital awam dan 12% di hospital swasta (Goh et al. 2022).

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2024) mentakrifkan COPD sebagai keadaan paru-paru heterogen yang dicirikan oleh simptom pernafasan kronik seperti sesak nafas, batuk, pengeluaran kahak dan eksaserbasi. Ini disebabkan jangkitan atau inflamasi pada saluran pernafasan atau alveoli seperti bronkitis,

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

bronkiolitis dan emfisema. Keadaan ini menyebabkan halangan aliran udara yang berterusan dan sering progresif (Agustí et al. 2023). Justeru, pengurusan pesakit COPD melibatkan pendekatan multidisiplin oleh profesional kesihatan seperti doktor perubatan respiratori, ahli fisioterapi, jururawat, ahli farmasi, dan ahli dietetik (Patel et al. 2024) yang juga dikenali sebagai rehabilitasi pulmonari (RP). Rehabilitasi pulmonari ialah satu intervensi multidisiplin berasaskan bukti saintifik untuk pesakit yang mengalami pernafasan kronik, khususnya mereka yang bergejala dan keterbatasan dalam aktiviti harian (Salazar et al. 2025). European Respiratory Society (ERS) dan American Thoracic Society (ATS) mentakrifkan RP sebagai intervensi komprehensif berdasarkan penilaian pesakit yang teliti diikuti oleh terapi yang disesuaikan dengan pesakit. Ini termasuk tetapi tidak terhad kepada latihan senaman, pendidikan, dan perubahan tingkah laku yang direka untuk meningkatkan keadaan fizikal dan psikologi pesakit dengan penyakit pernafasan kronik serta mempromosikan pematuhan jangka panjang terhadap tingkah laku yang meningkatkan kesihatan (Troosters et al. 2023a). Selari dengan definisi tersebut, pendekatan RP yang menyeluruh memainkan peranan penting dalam pengurusan klinikal pesakit AECOPD.

Dalam pengurusan pesakit COPD, intervensi RP telah menunjukkan impak klinikal yang signifikan dalam memperbaiki status kesihatan dan hasil rawatan pesakit. RP meliputi pelbagai kaedah rawatan multidisiplin termasuk latihan senaman yang diselia oleh ahli fisioterapi (Postel et al. 2023). Komponen latihan senaman dalam RP memulih penurunan kecergasan dan simptom seperti sesak nafas dan keletihan, yang merupakan faktor utama untuk pesakit COPD dirujuk. Secara tidak langsung, penyertaan dalam program latihan senaman boleh memberikan kesan tambahan terhadap komorbiditi, kualiti hidup berkaitan kesihatan, dan kesihatan pesakit secara keseluruhan. Latihan senaman merupakan komponen penting dalam RP (Troosters et al. 2023b).

Peranan ahli fisioterapi dalam penjagaan COPD termasuk membantu mengurangkan kadar pernafasan, meningkatkan pembersihan saluran udara, meningkatkan mobiliti, mendorong pemulihan, dan membantu menyediakan pengurusan ventilasi melalui teknik bukan invasif yang sesuai kepada pesakit (Labib et al. 2022). Selain itu, RP dilaporkan meningkatkan kualiti hidup berkaitan kesihatan,

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

memperkasakan pesakit, dan mengurangkan kebimbangan serta kemurungan pada pesakit COPD. Peranan RP yang awal selepas discaj dari hospital dikaitkan dengan kadar kematian yang lebih rendah (Postel et al. 2023). Walau bagaimanapun, kajian oleh Greening et al. (2014) melaporkan bahawa RP yang dimulakan terlalu awal dan semasa fasa akut AECOPD dikaitkan dengan peningkatan kadar kematian. Perbezaan dapatan ini menekankan kepentingan definisi AECOPD yang jelas, seperti yang digariskan dalam garis panduan Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) terkini, bagi membezakan AECOPD daripada variasi simptom harian berdasarkan ciri klinikal dan tempoh yang spesifik.

Dalam pelaksanaan protokol RP bagi pesakit AECOPD, komponen fisioterapi yang memfokuskan kepada pembersihan saluran udara merupakan elemen teras dalam mengoptimumkan fungsi pernafasan. Antara teknik yang digunakan ialah saliran autogenik atau *autogenic drainage* (AD), yang direka untuk membantu mobilisasi serta penyingkiran rembesan mukus secara efisien (Westerdahl et al. 2019; Head 2007). Saliran autogenik diperkenalkan oleh Jean Charles Chevaillier, seorang ahli fisioterapi dari Belgium pada tahun 1967 untuk merawat pesakit COPD (Chandrika et al. 2021). Saliran autogenik adalah sistem teknik pernafasan di mana pesakit perlu bernafas mengikut tahap isipadu paru-paru yang berbeza untuk menggerakkan rembesan dari kawasan periferi paru-paru ke saluran udara pusat, di mana ia boleh dikeluarkan dengan batuk atau teknik menghembus (*huffing)* (Chandrika et al. 2021).

Saliran autogenik telah terbukti menjadi teknik pembersihan saluran udara yang berkesan terutamanya untuk pesakit AECOPD semasa RP di dalam hospital (Gulati 2020; Thomas & Nizar 2023; Kiran et al. 2014). Sebilangan besar kajian RP, termasuk latihan berjalan awal dan teknik pembersihan saluran udara, dilakukan pada pesakit COPD stabil, dan ujian sebelumnya dijalankan dengan saiz sampel kecil. Kajian-kajian lepas juga melaporkan bahawa RP mempunyai kebolehlaksanaan yang baik dan berkesan dalam memulihkan pesakit dengan eksaserbasi COPD (Puhan et al. 2016; Kabbach et al. 2021; Zhang et al. 2021). Walaupun keberkesanan RP awal semasa hospitalisasi pesakit AECOPD telah dibuktikan memberi manfaat terhadap kapasiti fizikal dan pemulihan fungsi paru-paru, namun kajian yang secara khusus menilai latihan berjalan intensiti sederhana semasa fasa eksaserbasi akut masih sangat

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

terhad. Kajian terkini oleh Lu et al. (2023) yang menjalankan analisis sistematik dan meta-analisis terhadap 16 kajian RCT mendapati bahawa intervensi rehabilitasi yang dimulakan dalam tempoh 48 jam selepas kemasukan ke hospital dapat meningkatkan jarak ujian berjalan enam minit (6MWT), kekuatan otot inspirasi, dan aliran udara puncak dengan signifikan berbanding kumpulan kawalan. Walau bagaimanapun, mereka juga menekankan bahawa kebanyakan kajian tertumpu kepada intervensi gabungan, dan sangat sedikit yang menilai kesan latihan berjalan sahaja terhadap kualiti hidup pesakit menggunakan soal selidik standard seperti St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ-C), justeru menunjukkan jurang penyelidikan yang masih wujud dalam konteks ini (Lu et al. 2023).

1.2 PERMASALAHAN KAJIAN

Walaupun terdapat bukti mengenai pelbagai teknik pembersihan saluran udara dan latihan berjalan dalam mencapai hasil pemulihan optimum pada pesakit COPD, sebilangan besar pesakit masih mengalami mengalami simptom seperti kesakitan serta dispnea berulang selepas intervensi. Tinjauan sistematik dan meta-analisis terkini oleh Lu et al. (2023) yang melibatkan 27 kajian dan 1,317 pesakit mencatatkan bahawa intervensi RP semasa hospitalisasi meningkatkan jarak 6MWT sebanyak purata 105 meter (m) ($p < 0.001$), serta memperbaiki prestasi fizikal dan kualiti hidup tanpa memanjangkan tempoh tinggal di hospital, menunjukkan bahawa intervensi fizikal awal termasuk latihan berjalan dapat meningkatkan kapasiti senaman pesakit secara klinikal dan statistik. Walaupun terdapat peningkatan objektif pada fungsi fizikal, keberkesanan rawatan sedia ada masih menunjukkan ketidakkonsistenan dalam mengurangkan kadar kemasukan semula dan simptom awal AECOPD. Situasi ini menekankan keperluan untuk pendekatan rawatan fisioterapi gabungan sistem pernafasan dan komponen senaman yang berstruktur dan berterusan, serta pemantauan jangka panjang yang lengkap.

Seiring dengan peningkatan jumlah kajian berkaitan intervensi rawatan bagi pesakit COPD yang stabil kebelakangan ini, pelbagai teknik fisioterapi seperti teknik pernafasan kitaran aktif (*Active Cycle of Breathing Technique* - ACBT), saliran postural, serta AD telah digunakan secara bersasar mengikut keperluan diagnosis

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

individu pesakit. Berdasarkan dapatan kajian oleh Thomas dan Nizar (2023), Abdelhafez et al. (2022) serta Gulati (2020), AD telah dikenalpasti sebagai salah satu teknik pembersihan saluran udara yang berkesan dalam kalangan pesakit COPD secara umum. Namun begitu, kajian-kajian ini masih kurang memberikan penjelasan terperinci mengenai tahap keberkesanan pelaksanaan teknik tersebut khususnya dalam kalangan pesakit yang mengalami AECOPD, terutamanya dalam konteks rawatan pesakit dalam semasa fasa hospitalisasi.

Walaupun beberapa kajian terdahulu telah meneliti latihan berjalan dalam program RP (Mirza et al. 2020; Ali 2014; Liao et al. 2015), kebanyakan tidak menumpukan secara khusus kepada reka bentuk preskripsi latihan berjalan semasa penjagaan pesakit AECOPD, terutamanya dari aspek penetapan intensiti berdasarkan kadar denyutan jantung maksimum. Penetapan intensiti ini penting untuk menyesuaikan beban senaman mengikut keupayaan kardiopulmonari individu, sekali gus mengelakkan keletihan berlebihan, hipoksemia semasa latihan, atau komplikasi kardiovaskular, sambil memaksimumkan keberkesanan fisiologi senaman dan pemulihan awal. Dalam konteks pengurusan fisioterapi respiratori, intervensi seperti AD dan latihan fizikal telah terbukti memberi manfaat secara berasingan. Walau bagaimanapun, bukti sedia ada masih terhad dalam menilai keberkesanan pendekatan intervensi gabungan, khususnya antara teknik pembersihan rembesan dan latihan mobiliti awal dalam kalangan pesakit AECOPD yang dimasukkan ke hospital. Selain itu, kebanyakan kajian terdahulu yang melibatkan latihan berjalan dalam populasi COPD lebih tertumpu kepada fasa selepas discaj, dan bukannya semasa fasa akut di hospital. Keadaan ini mewujudkan jurang pengetahuan dari segi kesesuaian, keselamatan dan keberkesanan pelaksanaan latihan berjalan dalam persekitaran akut. Lebih penting lagi, terdapat kekurangan penyeragaman dalam preskripsi latihan berjalan dalam kajian sedia ada, di mana kebanyakan intervensi tidak memperincikan komponen latihan secara menyeluruh berdasarkan prinsip FITT (*Frequency, Intensity, Time, Type*). Ketiadaan protokol yang jelas dan tersusun ini menghadkan kebolehulangan serta aplikasi klinikal intervensi tersebut dalam amalan sebenar.

Selain dispnea, kesakitan merupakan simptom klinikal yang signifikan tetapi kurang diberi perhatian dalam kalangan pesakit AECOPD, khususnya semasa fasa

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

hospitalisasi. Beberapa kajian menunjukkan bahawa kesakitan bukan sahaja dilaporkan oleh pesakit COPD dalam keadaan stabil, tetapi juga sering wujud semasa eksaserbasi akut, dengan prevalens yang ketara. Sebagai contoh, kajian oleh van Dam van Isselt et al. (2014) mendapati bahawa hampir 40% pesakit yang dirawat kerana AECOPD melaporkan kesakitan dengan intensiti sederhana sehingga tinggi, dan kesakitan ini dikaitkan dengan penurunan status kesihatan yang signifikan walaupun tidak menunjukkan perbezaan objektif dalam status fungsi fizikal. Walaupun dispnea biasanya menjadi fokus utama dalam pengurusan AECOPD, penilaian kesakitan secara sistematik sering diabaikan dalam amalan klinikal dan kajian fisioterapi semasa fasa akut. Kajian audit oleh Clarke et al. (2025) menunjukkan bahawa penilaian kesakitan menggunakan ukuran hasil dilapor pesakit dilakukan dalam majoriti kes, tetapi penggunaan dan integrasi penilaian ini dalam keputusan rawatan masih tidak konsisten. Oleh itu, adalah penting untuk memahami bagaimana kesakitan, tahap dispnea, fungsi isipadu paru-paru serta kapasiti aerobik boleh menjejaskan toleransi senaman, kepatuhan rawatan serta keberkesanan intervensi fisioterapi, termasuk teknik pembersihan saluran udara dan latihan berjalan. Ini juga penting untuk menilai setiap komponen tersebut untuk penilaian kualiti hidup pesakit AECOPD. Ketiadaan panduan preskriptif yang berstruktur bagi latihan berjalan semasa fasa hospitalisasi menunjukkan jurang penyelidikan dan amalan klinikal yang masih wujud.

Sorotan literatur juga menunjukkan bahawa tiada kajian terdahulu yang menilai secara khusus keberkesanan gabungan intervensi AD untuk pembersihan rembesan dari saluran udara dan latihan berjalan berintensiti sederhana untuk kekuatan serta kapasiti aerobik dalam kalangan pesakit AECOPD semasa fasa penjagaan pesakit dalam (*inpatient)*. Oleh itu, kajian yang meneliti kesan gabungan teknik rawatan ini terhadap pelbagai aspek klinikal, termasuk kualiti hidup pesakit dalam tempoh satu bulan selepas discaj hospital, adalah amat diperlukan. Keperluan ini timbul daripada jurang sedia ada dalam amalan RP, khususnya berkaitan keberkesanan intervensi semasa fasa akut dan tempoh pemulihan awal. Kajian ini dijalankan untuk menangani jurang tersebut serta menyumbang kepada penambahbaikan dan pengoptimuman program RP yang lebih menyeluruh dan berkesan bagi pesakit AECOPD.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Persoalan kajian dalam kajian ini adalah:

Adakah AD dan latihan berjalan mengurangkan skala kesakitan, tahap dispnea, dan meningkatkan isipadu paru-paru, kapasiti aerobik, dan kualiti hidup di kalangan pesakit AECOPD?

a. Objektif umum

Menilai keberkesanan gabungan AD dan latihan berjalan terhadap skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru, kapasiti aerobik, dan kualiti hidup dalam kalangan pesakit AECOPD.

b. Objektif khusus

i. Mengenalpasti keputusan hasil utama (skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru, kapasiti aerobik) selepas empat hari rawatan di dalam wad dan hasil sekunder (kualiti hidup) selepas satu bulan discaj dari hospital pada kumpulan eksperimen (menerima AD dan latihan berjalan) dan kawalan (fisioterapi dada konvensional) pada pesakit AECOPD .

ii. Membandingkan pengukuran hasil utama (skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru, kapasiti aerobik) di antara kumpulan eksperimen (menerima AD dan latihan berjalan) dan kawalan (fisioterapi dada konvensional) pada pesakit AECOPD sebelum rawatan dan selepas empat hari rawatan di dalam wad.

iii. Membandingkan hasil sekunder (kualiti hidup) antara kumpulan eksperimen (menerima AD dan latihan berjalan) dan kawalan (fisioterapi dada konvensional) pada pesakit AECOPD sebelum rawatan dan selepas satu bulan discaj dari hospital.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

1.4 HIPOTESIS KAJIAN

Terdapat dua hipotesis untuk kajian ini.

a. Pesakit dalam kumpulan eksperimen yang menerima AD dan latihan berjalan menunjukkan peningkatan yang lebih baik dalam skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru, dan kapasiti aerobik berbanding kumpulan kawalan yang menerima fisioterapi dada konvensional.
b. Gabungan AD dan latihan berjalan memberikan peningkatan kualiti hidup yang lebih baik pada pesakit AECOPD.

1.5 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini memberikan sumbangan yang bermakna kepada pesakit AECOPD serta kepada pengamal kesihatan, khususnya ahli fisioterapi dalam konteks pengurusan klinikal pesakit respiratori. Ia bukan sahaja mengisi jurang sedia ada dalam literatur berkaitan intervensi semasa fasa hospitalisasi AECOPD, malah dapat meningkatkan tahap kesedaran dalam kalangan pengamal kesihatan terhadap kepentingan intervensi fisioterapi berasaskan bukti dalam pengurusan penyakit respiratori. Secara khusus, intervensi yang dikaji memberi manfaat kepada pesakit yang tidak menunjukkan keberkesanan melalui teknik pembersihan saluran udara konvensional, terutamanya mereka yang mempunyai kekuatan ekspirasi yang lemah dan menghadapi keletihan pernafasan. Pendekatan seperti AD amat berguna bagi kumpulan pesakit yang memerlukan penjimatan tenaga serta sokongan relaksasi, seperti dalam kes-kes fibrosis sista dan COPD yang kronik (Osadnik et al. 2023).

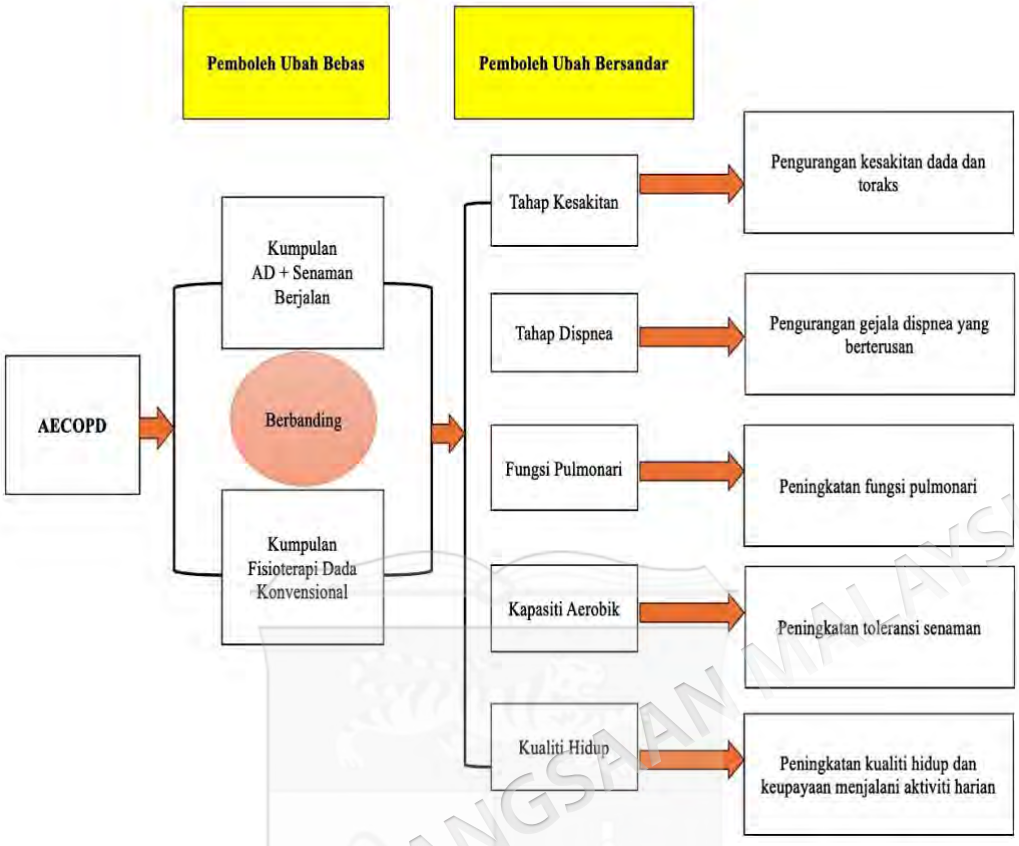
Selain itu, apabila matlamat rawatan adalah untuk meningkatkan aliran udara pernafasan demi memudahkan pemindahan rembesan dari saluran pernafasan, teknik AD secara teorinya berpotensi besar untuk mencapai hasil klinikal yang lebih baik. Kajian oleh Zisi et al. (2022) menunjukkan bahawa gabungan teknik pernafasan aktif seperti ACBT dan AD dapat meningkatkan saturasi oksigen serta fasilitasi mobilisasi rembesan apabila dibandingkan dengan teknik konvensional. Dapatan ini menyokong rasional bagi penggunaan pendekatan gabungan yang lebih tersusun dan berfokus dalam

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

kalangan pesakit AECOPD. Tambahan pula, kajian ini menyumbang kepada bukti saintifik terkini mengenai kesan sinergistik AD dan latihan berjalan berintensiti sederhana terhadap indikator klinikal penting seperti kesakitan, isipadu paru-paru, kapasiti senaman, tahap dispnea, keletihan otot pernafasan, dan kualiti hidup pesakit AECOPD. Pendekatan ini dijangka dapat menyokong pemulihan jangka pendek dan panjang secara menyeluruh serta memperkukuh amalan klinikal dalam domain fisioterapi kardiorespiratori.

Berdasarkan kerangka konseptual kajian ini (Rajah 1.1), pesakit AECOPD dibahagikan kepada dua kumpulan intervensi, iaitu kumpulan yang menerima AD dan senaman berjalan dan kumpulan yang menerima fisioterapi dada konvensional. Kedua-dua pendekatan ini dibandingkan bagi menilai impaknya terhadap lima aspek utama yang menjadi pemboleh ubah bersandar, iaitu tahap kesakitan, tahap dispnea, fungsi pulmonari, kapasiti aerobik dan kualiti hidup. Setiap aspek ini diukur melalui penunjuk yang spesifik, seperti pengurangan kesakitan dada dan toraks, pengurangan gejala dispnea yang berterusan, peningkatan fungsi pulmonari, peningkatan toleransi senaman, serta peningkatan kualiti hidup dan keupayaan menjalani aktiviti harian. Melalui perbandingan ini, kajian ini bertujuan untuk menentukan keberkesanan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan berbanding fisioterapi dada konvensional dalam pengurusan AECOPD.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA



Rajah 1.1 Kerangka konseptual kajian

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

BAB II

KAJIAN LITERATUR

2.1 COPD DAN AECOPD: DEFINISI DAN PATOFISIOLOGI

Penyakit COPD eksaserbasi akut merujuk kepada episod sementara yang dicirikan oleh peningkatan mendadak gejala pernafasan melebihi variasi harian biasa pesakit. Gejala utama merangkumi peningkatan sesak nafas, jumlah penghasilan rembesan yang bertambah, serta perubahan konsistensi kahak menjadi lebih pekat atau purulen. Selain itu, pesakit mungkin turut mengalami simptom sekunder seperti hidung tersumbat atau berair, batuk berterusan, sakit tekak, demam, nafas berbunyi (*wheezing*), ketidakselesaan dada, keletihan yang melampau, gangguan tidur, serta had terhadap aktiviti fizikal. Kebanyakan episod eksaserbasi ini berpunca daripada keradangan akut saluran pernafasan yang lazimnya dicetuskan oleh jangkitan (Ritchie & Wedzicha 2020).

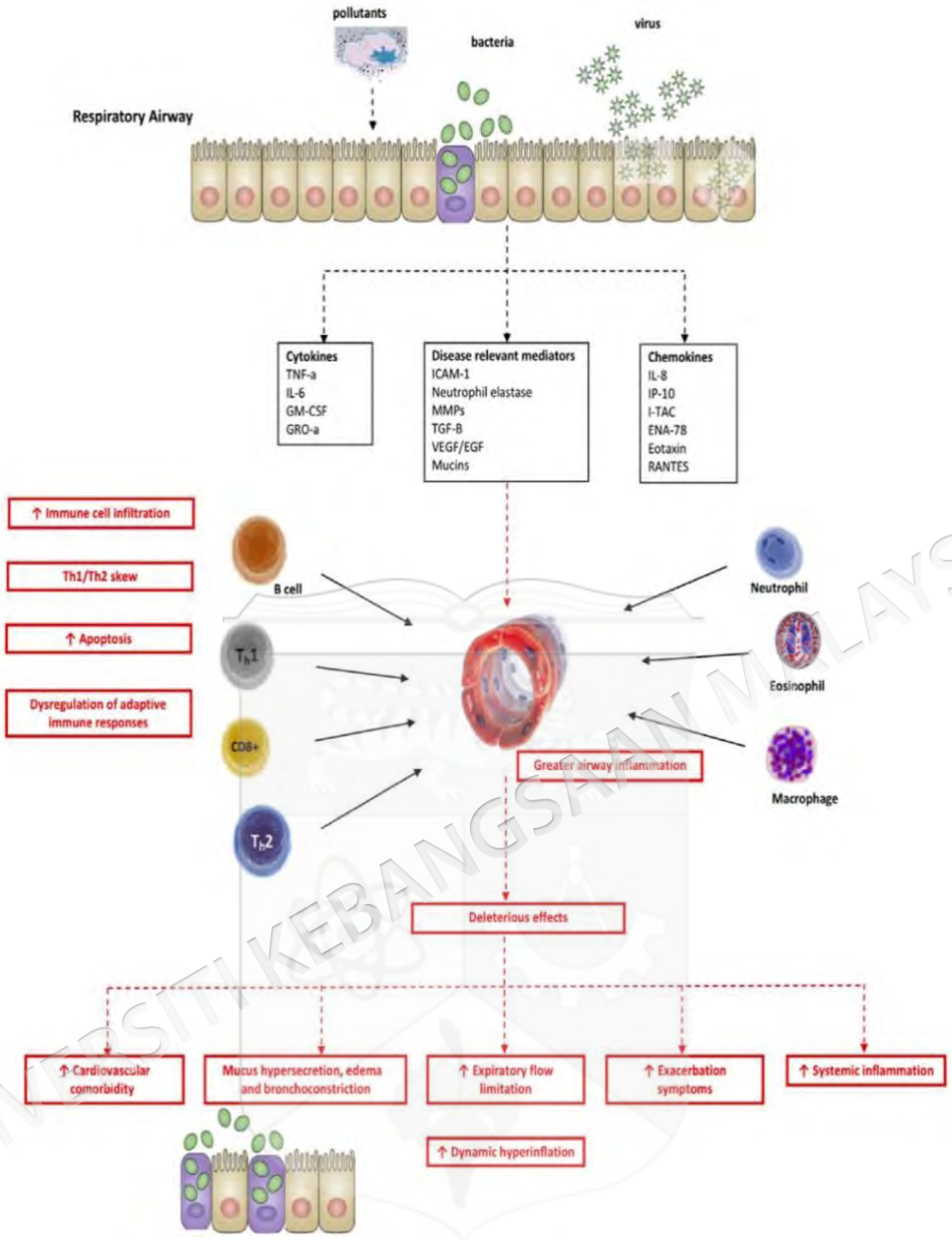
Sementara itu, perkembangan COPD itu sendiri merupakan hasil interaksi kompleks antara predisposisi genetik dan pendedahan terhadap faktor persekitaran. Seiring dengan pelbagai faktor persekitaran yang dikenal pasti, asap rokok merupakan penyumbang utama kepada patogenesis penyakit ini. Dianggarkan bahawa antara 15% hingga 50% individu yang merokok berisiko menghidap COPD, manakala lebih daripada 80% hingga 90% daripada keseluruhan pesakit COPD terdiri daripada perokok aktif atau bekas perokok (Polverino & Kheradmand 2021). Disfungsi sistem imun dan pengeluaran berlebihan mediator keradangan seperti sitokin memainkan peranan penting dalam patofisiologi penyakit COPD dan AECOPD. Faktor seperti jangkitan, pendedahan kepada asap rokok, penyedutan partikel toksik, dan pencemaran udara telah dikenalpasti sebagai pencetus utama proses keradangan ini. Sitokin dan kemokin

bertindak sebagai mediator utama dalam tindak balas imun terhadap jangkitan virus dan bakteria. Kajian oleh Tang et al. (2023) mendapati bahawa tahap *Interleukin-6* (IL-6) dalam kahak berkait secara negatif dengan parameter fungsi paru-paru seperti isipadu ekspirasi paksa dalam satu saat (*Forced Expiratory Volume in 1 Second* - FEV_1) dan kapasiti vital paksa (*Forced Vital Capacity* - FVC) selepas rawatan antibiotik dalam pesakit bronkiektasis. Penemuan ini mengukuhkan bukti bahawa IL-6 memainkan peranan penting dalam proses patologi penyakit paru-paru, khususnya dalam COPD.

Pada peringkat awal, penyelidikan mengenai punca eksaserbasi lebih banyak tertumpu kepada jangkitan bakteria. Namun begitu, dengan kemajuan teknologi diagnostik molekul yang lebih tepat dan sensitif, kepentingan jangkitan virus sebagai pencetus utama eksaserbasi semakin diiktiraf. Kajian terkini turut menekankan kepentingan interaksi kompleks antara pelbagai pencetus eksaserbasi seperti koinfeksi virus dan bakteria, kelemahan tindak balas imun terhadap bakteria, serta peranan mikrobiom paru-paru dalam mencetuskan eksaserbasi. Aspek-aspek ini telah dihuraikan secara menyeluruh dalam Rajah 2.1 oleh Ritchie dan Wedzicha (2020), yang menunjukkan pelbagai mekanisme penyumbang kepada permulaan dan keterukan eksaserbasi COPD.

Kekurangan aliran udara semasa proses ekspirasi merupakan salah satu ciri utama dalam patofisiologi penyakit COPD. Keadaan ini lazimnya berpunca daripada kerosakan berterusan pada saluran udara kecil, yang menjejaskan keupayaan paru-paru untuk mengeluarkan udara secara berkesan semasa menghembus nafas keluar. Akibatnya, berlaku pengumpulan udara dalam paru-paru yang dikenali sebagai hiperinflasi, di mana udara terperangkap dan tidak dapat disingkirkan sepenuhnya. Hiperinflasi kronik dan akut ini mengakibatkan pesakit mengalami kesukaran bernafas terutamanya semasa melakukan aktiviti fizikal, serta meningkatkan risiko berlakunya episod eksaserbasi akut. Pendedahan berpanjangan kepada asap rokok dan bahan perengsa lain mencetuskan tindak balas keradangan dengan mengaktifkan makrofaj dalam saluran pernafasan, yang kemudiannya merangsang pengeluaran bahan kemotaktik seperti *Interleukin-8* (IL-8) dan *Leukotriene B4* (LTB4) (Bereda 2022).

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA



Nota: *Cluster of Differentiation 8 positive T cells* (CD8+); *Interferon gamma-induced protein 10* (IP-10); *Interferon-inducible T-cell alpha chemoattractant* (I-TAC); *Epithelial-derived Neutrophil-Activating Peptide 78* (ENA-78); *Regulated upon Activation, Normal T cell Expressed and Secreted* (RANTES); *T helper 1 / T helper 2 cells* (Th1/Th2); *Tumor Necrosis Factor-alpha* (TNF-α); *Interleukin-6* (IL-6); *Granulocyte-Macrophage Colony-Stimulating Factor* (GM-CSF); *Growth-Regulated Oncogene-alpha* (GRO-α); *Intercellular Adhesion Molecule-1* (ICAM-1); *Matrix Metalloproteinases* (MMPs); *Transforming Growth Factor-beta* (TGF-β); *Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF); *Epidermal Growth Factor* (EGF); Interleukin-8 (IL-8)

Rajah 2.1 Gambaran keseluruhan COPD

Sumber: Ritchie & Wedzicha 2020

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Penemuan ini mengukuhkan bukti bahawa IL-6 memainkan peranan penting dalam proses patologi penyakit paru-paru, mengakibatkan berlakunya emfisema serta penghasilan mukus yang berlebihan (Bereda 2022). Kesan kumulatif daripada perubahan patofisiologi ini secara langsung menyumbang kepada kemunculan gejala klinikal yang semakin memburuk, terutama dalam kalangan pesakit COPD pada peringkat akhir. Dalam situasi ini, pesakit bukan sahaja mengalami sesak nafas yang ketara semasa menjalankan aktiviti harian, malah simptom tersebut boleh menjadi semakin teruk walaupun ketika berehat. Selain itu, pesakit juga mungkin mengalami batuk kronik, kesukaran mengeluarkan kahak, keletihan melampau, kehilangan tenaga, penurunan berat badan, serta gangguan tidur seperti insomnia (Bereda 2022).

Dalam konteks AECOPD, proses patologikal dicirikan oleh penyempitan saluran udara, hiperinflasi dinamik, dan peningkatan beban kerja pernafasan, yang memberi tekanan berlebihan pada otot respiratori seperti diafragma dan interkostal serta meningkatkan daya pernafasan untuk mengekalkan ventilasi. Keadaan ini menyebabkan pengeluaran mukus berlebihan, *air trapping*, serta ketidakpadanan ventilasi - perfusi, seterusnya menyumbang kepada dispnea teruk dan sensasi sakit atau ketegangan di dada dan toraks semasa eksaserbasi akut (Clarke et al. 2022; Machado et al. 2023). Kajian kohort prospektif melaporkan bahawa majoriti pesakit mengalami peningkatan intensiti dan kekerapan kesakitan, terutamanya di kawasan dada, yang berkait rapat dengan tahap dispnea dan inflamasi sistemik, menunjukkan bahawa beban kerja pernafasan yang berlebihan boleh mempengaruhi sensasi sakit pada dinding dada (Maignan et al. 2019). Secara fisiologi, hiperinflasi dan peningkatan kerja pernafasan meningkatkan ketegangan otot respiratori serta tekanan intra-toraks, yang boleh dirasai sebagai kesakitan toraks dan menjejaskan kestabilan mekanik dada, menekankan kepentingan penilaian kesakitan dalam pengurusan AECOPD (Bordoni et al. 2018).

Oleh itu, pemahaman menyeluruh terhadap mekanisme patofisiologi ini amat penting dalam merangka pendekatan intervensi yang lebih efektif dalam pengurusan klinikal pesakit AECOPD, seterusnya meningkatkan pengurusan simptom dan kualiti hidup pesakit AECOPD.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

2.2 EPIDEMIOLOGI DAN ETIOLOGI

Menurut WHO melalui inisiatif GOLD, American Thoracic Society (ATS) dan European Respiratory Society (ERS), COPD merupakan satu keadaan penyakit yang boleh dicegah dan dirawat, yang dicirikan oleh sekatan aliran udara yang tidak sepenuhnya reversibel. Sekatan aliran udara ini biasanya progresif dan berkait rapat dengan tindak balas keradangan kronik dalam paru-paru terhadap zarah atau gas berbahaya seperti asap rokok atau pencemaran udara. Keadaan ini bukan sahaja menjejaskan fungsi paru-paru, malah memberi kesan sistemik yang signifikan terhadap kapasiti fizikal dan kualiti hidup pesakit secara keseluruhan (ATS/ERS Task Force, 2004). Antara gejala yang lazim termasuklah sesak nafas, batuk kronik, pengeluaran kahak berlebihan, serta keletihan sistemik yang menjejaskan kemampuan untuk melakukan aktiviti harian. Dalam kes yang lebih lanjut, pesakit juga mengalami simptom lain seperti kehilangan berat badan, gangguan tidur dan penurunan keupayaan senaman akibat disfungsi otot anggota badan. Secara fisiologinya, COPD melibatkan kombinasi patologi bronkiolitis obstruktif (penyakit saluran udara kecil) dan emfisema (kerosakan parenkima paru-paru), yang menghasilkan had aliran udara yang tidak dapat dipulihkan sepenuhnya. Ciri ini biasanya dikenal pasti melalui nisbah FEV_1/FVC yang kurang daripada 0.7 (Hussain et al. 2022).

Peningkatan prevalens COPD di seluruh dunia menunjukkan bahawa ia kekal sebagai beban kesihatan awam yang signifikan, terutama dalam kalangan individu berusia lebih 40 tahun; data dari GBD 2021 menunjukkan kira-kira 213.4 juta kes COPD di seluruh dunia pada tahun 2021 (GBD 2021 Research Group, 2024). Analisis meta juga menganggarkan prevalens COPD sekitar 12.64% dalam populasi berumur 40 tahun ke atas, menekankan beban penyakit yang tinggi dalam kumpulan umur ini (Zhou et al. 2024). Faktor-faktor seperti penuaan populasi global, pendedahan berterusan kepada asap rokok dan pencemaran udara telah dikenalpasti sebagai pendorong utama kejadian dan beban COPD, dengan merokok dan pencemaran udara sebagai risiko utama di peringkat global (GBD 2021 Research Group, 2024). Keadaan ini secara langsung turut meningkatkan kos penjagaan kesihatan dan menjadikan pendekatan pemulihan yang berkesan semakin kritikal dalam usaha memperlahankan kemerosotan fungsi paru-paru dan meningkatkan kualiti hidup pesakit secara menyeluruh.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Meskipun COPD telah dikenal pasti sebagai penyebab kematian ketiga tertinggi di dunia pada tahun 2010, ramalan semasa menunjukkan bahawa ia akan menurun ke kedudukan keempat menjelang tahun 2030. Namun, penurunan ini tidak semestinya menandakan pengurangan dalam insiden COPD atau peningkatan keberkesanan rawatannya. Sebaliknya, perubahan kedudukan tersebut lebih menggambarkan peningkatan kadar kematian penyakit kronik lain seperti penyakit jantung iskemia dan kanser, yang secara relatif mengatasi COPD dalam statistik global (Ritchie & Wedzicha 2020; World Health Organization 2023). Malah, data semasa menunjukkan bahawa jumlah kematian global akibat COPD masih terus meningkat, melebihi 3.7 juta kes setahun (Global Burden of Disease - GBD 2022 Chronic Respiratory Disease Collaborators 2022), sekali gus menunjukkan bahawa beban penyakit ini kekal tinggi. Analisis ini menjelaskan bahawa penurunan kedudukan COPD dalam senarai penyebab kematian bukan petunjuk bahawa penyakit ini semakin berkurang atau proses pemulihannya lebih berkesan secara menyeluruh. Sebaliknya, ia menekankan keperluan memperluaskan intervensi kesihatan awam, pendidikan populasi berisiko, serta pengukuhan strategi pemulihan pulmonari berasaskan bukti.

Di Malaysia, COPD kekal sebagai salah satu daripada tujuh penyebab utama kematian (Institut Kesihatan Umum 2020). Kajian tempatan menganggarkan bahawa prevalens COPD dalam kalangan dewasa berusia 40 tahun ke atas adalah antara 4.7% hingga 6.1% (Loh et al. 2021). Meskipun pelbagai inisiatif kesihatan awam telah dilaksanakan seperti kempen berhenti merokok dan saringan awal penyakit pernafasan, tahap kesedaran masyarakat masih berada pada paras yang rendah. Dalam kajian oleh Al Bshabshe et al. (2023), hanya sekitar 35.5% responden melaporkan pernah mendengar tentang COPD, manakala majoriti peserta tidak mempunyai maklumat terperinci mengenai penyakit ini, menunjukkan kekurangan kesedaran awam walaupun COPD merupakan penyakit yang boleh dicegah dan dirawat. Keadaan ini menyumbang kepada kelewatan dalam pengesanan dan diagnosis awal, sekaligus menjejaskan keberkesanan intervensi rawatan serta prognosis jangka panjang pesakit. Oleh itu, pemahaman yang lebih mendalam terhadap beban semasa COPD dan pelaksanaan intervensi berstruktur seperti program RP adalah penting untuk mengurangkan morbiditi dan mortaliti akibat penyakit ini di peringkat nasional dan global.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Menurut inisiatif GOLD, tahap keterukan COPD dikategorikan dari Peringkat 1 hingga Peringkat 4, yang ditentukan berdasarkan nisbah FEV_1/FVC pesakit, seperti yang diperincikan dalam Jadual 2.1 (Mirsadraee et al. 2013).

Jadual 2.1 Klafikasi dan pengelasan COPD mengikut garis panduan GOLD

PERINGKAT COPD	FEV_1 (%)	FEV_1/FVC (%)
1	>80	<70
2	50-80	<70
3	30-50	<70
4	<30	<70

Sumber: Mirsadraee et al. 2013

Eksaserbasi akut penyakit paru obstruktif kronik (AECOPD) merujuk kepada peningkatan mendadak keradangan saluran udara pada pesakit COPD kronik. Keadaan ini boleh dicetuskan oleh pelbagai faktor, termasuk jangkitan virus atau bakteria, pendedahan kepada iritasi persekitaran, serta perubahan suhu sekeliling. Eksaserbasi akut penyakit paru obstruktif kronik (AECOPD) dicirikan oleh halangan aliran udara yang teruk, menyebabkan peningkatan kadar pernafasan, pertukaran gas yang tidak normal, dan hipoksemia dengan atau tanpa hiperkapnia. Kehadiran hiperkapnia semasa kegagalan pernafasan, yang biasanya dikaitkan dengan eksaserbasi teruk, seterusnya boleh meningkatkan risiko kematian.

Kekerapan AECOPD dikaitkan dengan penurunan fungsi paru-paru yang ketara dan peningkatan beban penyakit. Eksaserbasi bukan sahaja menyebabkan kemerosotan sementara dalam pengukuran fungsi pulmonari tetapi juga mempercepatkan penurunan jangka panjang FEV_1, mempengaruhi perjalanan penyakit secara keseluruhan. Kajian meta mendapati bahawa setiap episod eksaserbasi boleh menyumbang kepada kemerosotan fungsi paru-paru dan memberi kesan negatif ke atas kualiti hidup pesakit sehingga setahun selepas kejadian (Sorge & DeBlieux 2020). Eksaserbasi juga dikaitkan dengan risiko mortaliti yang lebih tinggi, di mana satu episod sederhana meningkatkan risiko kematian sekitar 30%, dan kekerapan eksaserbasi tambahan meningkatkan risiko kematian serta kemungkinan eksaserbasi masa depan. Selain itu, kadar kemasukan semula ke hospital dalam tempoh 30 hari selepas discaj menunjukkan bahawa pesakit yang mengalami eksaserbasi berada pada risiko klinikal tinggi untuk hasil negatif lain, termasuk prognosis yang kurang baik dan penurunan kualiti hidup.

Eksaserbasi lazimnya berlaku secara berulang dalam tempoh berkelompok, dengan tempoh dua hingga tiga bulan pertama selepas episod teruk dikenal pasti sebagai fasa risiko tinggi untuk kejadian berulang, yang menyumbang kepada kemerosotan lebih cepat dan hasil klinikal yang lebih buruk (Sorge & DeBlieux 2020).

Hipersekresi mukus kronik merupakan salah satu ciri utama COPD, yang biasanya ditakrifkan sebagai batuk dengan pengeluaran kahak yang berlanjutan sekurang-kurangnya tiga bulan dalam tempoh dua tahun berturut-turut. Kajian kohort jangka panjang Copenhagen City Heart Study menunjukkan bahawa pesakit yang mengalami hipersekresi mukus mempunyai penurunan fungsi paru-paru yang lebih ketara, diukur melalui FEV_1, dan menghadapi risiko hospitalisasi yang jauh lebih tinggi berbanding mereka yang tidak mengalami simptom tersebut (Vestbo et al. 1996; Prescott et al. 2002). Selain itu, pesakit COPD turut menunjukkan kerosakan dan kehilangan silia, peningkatan kelikatan mukus, serta pengurangan dalam keberkesanan pembersihan mukosilia (Chen et al. 2023). Keadaan ini menjadikan saluran pernafasan lebih mudah terdedah kepada jangkitan berulang, termasuk virus seperti adenovirus dan rhinovirus serta bakteria seperti *Haemophilus Influenzae* dan *Pseudomonas Aeruginosa*, yang seterusnya menyebabkan keradangan berterusan dan kehilangan sel-sel bersilia (Ritchie & Wedzicha 2020). Kehadiran jangkitan ini bukan sahaja menyumbang kepada peningkatan hipersekresi mukus tetapi turut dikaitkan dengan peningkatan risiko AECOPD, di mana dispnea sering menjadi simptom yang dominan.

Dispnea adalah pengalaman subjektif ketidakselesaan pernafasan yang terdiri daripada sensasi yang berbeza secara kualitatif dan dari segi intensiti (Troosters et al. 2023). Pesakit COPD secara amnya kurang aktif secara fizikal berbanding individu dalam kumpulan umur yang sama. Mereka cenderung mengelak melakukan aktiviti fizikal kerana paranoid terhadap aktiviti fizikal, yang di kenali sebagai fenomena kitaran sesak nafas. Fenomena ini berlaku apabila pesakit COPD melibatkan diri dalam senaman atau aktiviti fizikal yang memerlukan peningkatan pengeluaran tenaga dalam metabolisma. Semasa melakukan aktiviti fizikal, pesakit AECOPD mengalami pertukaran gas yang lemah dan peningkatan ruang ventilasi mati menyebabkan simptom sesak nafas yang teruk. Sebagai tindak balas semula jadi, pesakit kerap

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

mengelak untuk bersenam terutama yang boleh mencetuskan simptom yang tidak menyenangkan dan mencemaskan ini (Troosters et al. 2023).

Tanda-tanda dan simptom klinikal serta umum bagi pesakit AECOPD diterangkan dalam Jadual 2.2 di bawah.

Jadual 2.2 Tanda-tanda dan simptom umum AECOPD

SISTEM BADAN	GEJALA KLINIKAL
Kardiak	a. Kesakitan seperti rasa ketat di dada b. Takikardia (kadar denyutan jantung laju)
Muskuloskeletal	Toleransi senaman menurun
Neurologi	a. Kekeliruan b. Kemurungan c. Status mental berubah
Pulmonari (Pernafasan)	a. Perubahan dalam isipadu, warna atau kelikatan kahak b. Batuk c. Sesak nafas (dispnea) d. Takipnea (kadar pernafasan laju) e. Nafas berbunyi
Sistemik	a. Keletihan b. Demam c. Lemah badan
Ciri-ciri Umum Pemerhatian	a. Pernafasan dengan bibir muncung (*pursed-lip breathing)* b. Keluhan nafas c. Duduk membongkok ke hadapan sambil menyokong tangan di lutut

Sumber: Sorge & DeBlieux 2020

Dalam penyelidikan klinikal dan epidemiologi, pemahaman terhadap AECOPD adalah penting kerana ia mempengaruhi kaedah pengenalpastian kejadian, anggaran insiden, serta interpretasi beban penyakit COPD secara keseluruhan. Secara umum, literatur terkini mengklasifikasikan definisi AECOPD kepada dua pendekatan utama, iaitu pendekatan berasaskan simptom (*symptom-based definition*) dan pendekatan berasaskan kejadian klinikal atau penggunaan perkhidmatan kesihatan (*event-based definition*). Kedua-dua pendekatan ini digunakan secara meluas dalam kajian COPD dan sering saling melengkapi, bergantung kepada objektif kajian serta reka bentuk metodologi yang digunakan. Pendekatan berasaskan simptom mentakrifkan AECOPD sebagai kemerosotan akut simptom pernafasan pesakit yang melebihi variasi harian biasa, terutamanya peningkatan dispnea, peningkatan isipadu kahak, perubahan sifat kahak menjadi purulen, serta simptom kesakitan seperti rasa ketat di dada, yang lazimnya berlanjutan sekurang-kurangnya dua hari berturut-turut dan memerlukan perubahan dalam rawatan asas pesakit. Pendekatan ini menekankan pengalaman

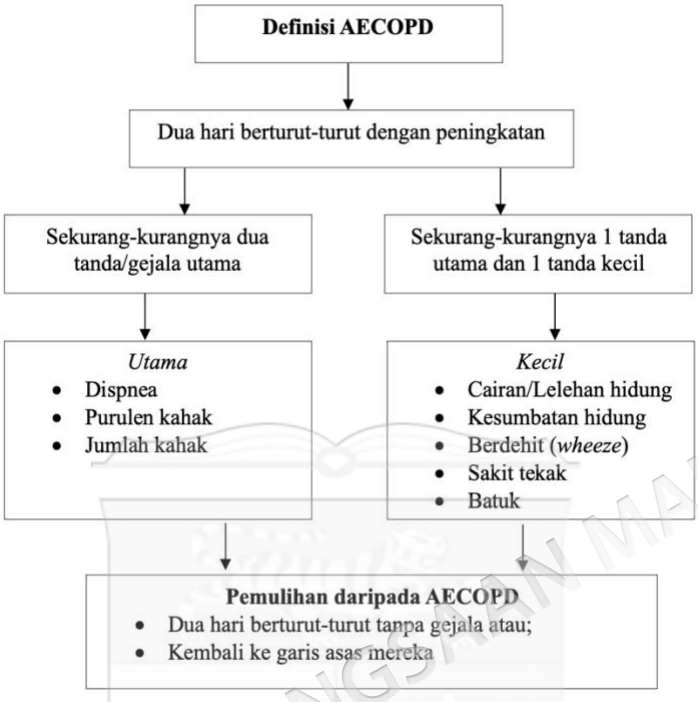
subjektif pesakit dan dianggap lebih sensitif dalam mengesan eksaserbasi ringan hingga sederhana, termasuk episod yang tidak memerlukan rawatan hospital atau interaksi formal dengan sistem penjagaan kesihatan (Anthonisen et al. 1987; Seemungal et al. 2000; Donaldson et al. 2015). Walau bagaimanapun, sifat subjektif pendekatan ini boleh menyebabkan variasi dalam pelaporan simptom dan menyukarkan perbandingan antara kajian.

Sebaliknya, pendekatan berasaskan kejadian klinikal mentakrifkan AECOPD melalui peristiwa yang boleh dikenal pasti secara objektif, seperti lawatan ke fasiliti kesihatan, kemasukan ke hospital, atau permulaan rawatan dengan antibiotik dan/atau kortikosteroid akibat kemerosotan simptom COPD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2024; Anthonisen et al. 1987). Definisi ini sejajar dengan garis panduan terkini Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2024), yang menekankan peningkatan dispnea dan/atau batuk serta pengeluaran kahak dalam tempoh sehingga 14 hari, sering disertai tanda fisiologi seperti takipnea atau takikardia, dan berkait dengan keradangan akibat jangkitan atau pendedahan persekitaran. Pendekatan ini lebih kerap digunakan dalam kajian epidemiologi kerana objektif dan mudah direkod, tetapi cenderung mengenal pasti eksaserbasi yang lebih teruk dan mengabaikan episod ringan. Perbezaan kedua-dua pendekatan ini memberi implikasi terhadap pelaporan kekerapan, penilaian beban penyakit, dan perbandingan hasil kajian antara populasi yang berbeza.

Bagi tujuan penyelidikan klinikal, berdasarkan Rajah 2.2 ini, AECOPD ditakrifkan sebagai peningkatan simptom pernafasan yang berlaku sekurang-kurangnya selama dua hari berturut-turut, yang memenuhi salah satu daripada dua kriteria diagnostik: pertama, kehadiran minimum dua tanda atau simptom utama; atau kedua, kehadiran sekurang-kurangnya satu simptom utama berserta satu simptom minor (Seemungal et al. 2000). Kategori simptom utama termasuk dispnea, peningkatan isipadu kahak, dan perubahan sifat kahak menjadi purulen, manakala simptom minor meliputi lelehan hidung, kesesakan hidung, nafas berbunyi, sakit tekak, dan batuk. Definisi pemulihan daripada episod AECOPD pula merujuk kepada keadaan di mana pesakit bebas daripada simptom selama sekurang-kurangnya dua hari berturut-turut,

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

atau apabila gejala yang dialami kembali ke tahap asas individu tersebut sebelum berlakunya eksaserbasi (Donaldson et al. 2015; Wageck et al. 2019).



Rajah 2.2 Definisi untuk AECOPD dan pemulihan AECOPD

Sumber: Seemungal et al. 2000; Donaldson et al. 2015; Wageck et al. 2019

Selain simptom pernafasan seperti dispnea, COPD juga mempunyai manifestasi ekstra-pulmonari, antaranya disfungsi otot rangka periferi. Disfungsi ini berlaku akibat kombinasi beberapa faktor patofisiologi, termasuk kesakitan terhadap dada, toraks serta anggota badan menjurus kepada ketidakaktifan fizikal, keradangan sistemik, hipoksemia, kekurangan nutrisi, tekanan oksidatif, dan penggunaan ubat kortikosteroid sistemik secara berpanjangan (Kim et al. 2008; Mador & Bozkanat 2001). Kesan ini melibatkan penurunan kekuatan dan daya tahan otot, atrofi serat otot, pengurangan aktiviti enzim oksidatif, serta perubahan komposisi serat otot, yang seterusnya mengurangkan kapasiti fizikal dan kualiti hidup pesakit (Kim et al. 2008). Kajian menunjukkan bahawa faktor-faktor sistemik ini bukan sahaja mempengaruhi otot rangka, tetapi juga mencerminkan bahawa COPD adalah penyakit yang memberi kesan menyeluruh terhadap tubuh, melebihi kesan pada paru-paru semata-mata (Mador & Bozkanat 2001).

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Otot rangka pada pesakit COPD mempunyai kapasiti oksidatif yang berkurangan yang boleh menyebabkan asidosis laktik awal, pengurangan jumlah gentian otot, pengagihan semula jenis gentian otot (dari gentian jenis 1 ke gentian jenis 2), dan kapilarisasi gentian otot yang tidak normal. Perubahan dalam struktur dan fungsi otot rangka ini boleh menyebabkan peningkatan kepekatan laktat semasa pergerakan. Ini seterusnya boleh menyebabkan peningkatan ventilasi, menghasilkan hiperinflasi dinamik dan beban ventilasi yang semakin meningkat. Apabila disfungsi otot berlaku, pesakit AECOPD mengehadkan aktiviti dan mengurangkan gaya hidup yang aktif. Gaya hidup tidak aktif akhirnya membawa kepada pengasingan sosial, kemurungan, dan penurunan tahap kecergasan fizikal. Ini juga menyumbang kepada penurunan prestasi senaman, peningkatan sesak nafas, dan penurunan kualiti hidup yang berkaitan dengan kesihatan (Girdhar et al. 2020).

2.3 PENURUNAN FUNGSI DALAM AECOPD

2.3.1 Sakit dalam AECOPD

Sakit adalah simptom yang kerap dihadapi oleh pesakit dengan AECOPD, walaupun ia bukan gejala utama seperti dispnea atau batuk berterusan (Lee et al. 2017). Sakit dalam AECOPD boleh timbul akibat kesulitan bernafas, aktiviti batuk berulang, serta komplikasi lain yang berkaitan dengan penyakit paru-paru, seperti pneumonia dan atelektasis (Lee et al. 2017; van Dam van Isselt et al. 2018). Kesan daripada kesakitan ini bukan sahaja menyebabkan ketidakselesaan fizikal, tetapi juga memberi impak yang ketara terhadap mobiliti dan kualiti hidup pesakit secara keseluruhan (van Dam van Isselt et al. 2018). Kajian oleh Lee (2017) menjelaskan bahawa pengurusan sakit yang tidak memadai dalam kalangan pesakit AECOPD boleh memburukkan keadaan mereka, menyebabkan penurunan fungsi fizikal dan memperburuk kesan psikososial penyakit tersebut.

Penilaian kesakitan dalam AECOPD biasanya dilakukan menggunakan instrumen seperti Skala Nombor Penilaian (NRS), Skala Analog Visual (VAS), serta McGill Pain Questionnaire, yang memungkinkan pesakit untuk menggambarkan tahap intensiti dan jenis sakit yang mereka alami (Lee et al. 2017; van Dam van Isselt et al.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

2018). Kajian ini menunjukkan bahawa pengurusan kesakitan yang menyeluruh, termasuk penggunaan analgesik dan terapi pernafasan, terbukti berkesan dalam memperbaiki kualiti hidup pesakit dan mengurangkan beban kehidupan harian mereka (Lee et al. 2017; van Dam van Isselt et al. 2018).

2.3.2 Dispnea dalam AECOPD

Dispnea, atau sesak nafas, adalah gejala utama dalam AECOPD yang memberi kesan ketara terhadap fungsi pernafasan dan kualiti hidup pesakit (Putcha et al. 2025). Pesakit AECOPD mengalami kesukaran bernafas akibat obstruksi saluran pernafasan yang mengurangkan pengambilan oksigen yang mencukupi (O'Donnell et al. 2019). O'Donnell et al. (2019) menegaskan bahawa dispnea merupakan faktor utama yang membataskan mobiliti dan aktiviti harian pesakit, serta meningkatkan kebergantungan pesakit terhadap bantuan untuk pergerakan. Dispnea yang tidak terkawal boleh memperburukkan kesihatan mental dan psikososial pesakit, menyebabkan mereka kurang terlibat dalam kehidupan sosial dan menghadkan dalam aktiviti fizikal harian (O'Donnell et al. 2019; Putcha et al. 2025)

Penilaian dispnea sering dilakukan dengan menggunakan Skala Borg dan Skala Analog Visual (VAS), yang membantu untuk memberikan gambaran tentang tahap kesukaran bernafas pesakit. Ujian seperti *6-Minute Walk Test* (6MWT) juga digunakan untuk menilai tahap keletihan dan kemampuan fizikal pesakit dalam menjalani aktiviti harian. Penilaian yang tepat terhadap dispnea sangat penting dalam merancang rawatan yang lebih berkesan, termasuk penggunaan bronkodilators, terapi oksigen, dan latihan pernafasan, yang terbukti dapat mengurangkan kesakitan dan meningkatkan fungsi paruparu secara keseluruhan (O'Donnell et al. 2019; Putcha et al. 2025)

2.3.3 Fungsi Pulmonari dalam AECOPD

Fungsi pulmonari yang terjejas adalah antara aspek utama dalam AECOPD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2024; Donohue et al. 2004). Penyakit ini menyebabkan obstruksi saluran pernafasan, yang mengurangkan aliran udara dan keupayaan paru-paru untuk melakukan pertukaran gas yang efisien (Global Initiative

for Chronic Obstructive Lung Disease 2024). Spirometri adalah alat yang digunakan untuk menilai fungsi pulmonari, dengan fokus kepada *Forced Expiratory Volume in 1 second* (FEV_1) dan *Forced Vital Capacity* (FVC), yang digunakan untuk menilai keupayaan paru-paru dalam mengeluarkan udara secara maksimal. Penurunan ketara dalam kedua-dua nilai ini menunjukkan tahap obstruksi saluran pernafasan yang serius, yang memberi kesan kepada mobiliti dan fungsi fizikal pesakit (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2024; Donohue et al. 2004).

Penurunan dalam FEV_1 dan FVC sering kali dikaitkan dengan kemerosotan kualiti hidup, terutama dalam aspek mobiliti dan kemampuan untuk melakukan aktiviti fizikal. Oleh itu, penilaian fungsi pulmonari yang berterusan adalah keperluan utama dalam merancang terapi yang bersasar, bertujuan untuk mengurangkan ketidakselesaan pernafasan dan mengelakkan komplikasi serius seperti hipoksemia dan pneumonia Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2024; Donohue et al. 2004).

2.3.4 Kapasiti Aerobik dalam AECOPD

Kapasiti aerobik, merujuk kepada keupayaan tubuh untuk melakukan aktiviti fizikal yang melibatkan penggunaan oksigen secara berterusan, adalah salah satu indikator penting dalam penilaian fungsi fizikal pesakit AECOPD. Kajian menunjukkan bahawa pesakit AECOPD sering mengalami penurunan kapasiti aerobik, disebabkan oleh dispnea dan kelemahan otot, yang membataskan pergerakan dan menyebabkan keletihan (Guo et al. 2025; Zhang & Khan 2026). Kajian sistematik oleh Guo (2025) menunjukkan bahawa penurunan kapasiti aerobik ini bukan sahaja mengurangkan fungsi fizikal pesakit, tetapi juga mengurangkan kemampuan mereka untuk mengatasi simptom penyakit dan kualiti hidup secara keseluruhan.

6-Minute Walk Test (6MWT) adalah ujian yang digunakan untuk menilai keupayaan fizikal pesakit dalam keadaan terkawal. Ujian ini membantu memberi gambaran tentang keterbatasan aktiviti yang dialami pesakit. Kajian mendapati bahawa latihan fizikal yang disesuaikan dapat membantu memperbaiki kapasiti aerobik pesakit, meningkatkan fungsi fizikal, dan memperbaiki kualiti hidup mereka secara keseluruhan (Guo et al. 2025; Zhang & Khan 2026).

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

2.3.5 Kualiti Hidup dalam AECOPD

Kualiti hidup (QoL) adalah indikator utama untuk menilai kesan keseluruhan AECOPD terhadap kesejahteraan fizikal, mental, dan sosial pesakit. Pesakit AECOPD sering mengalami penurunan kualiti hidup disebabkan oleh dispnea, sakit, dan penurunan fungsi pulmonari yang berkaitan dengan penyakit paru-paru ini (WHO 1998; Wu et al. 2024). Kajian analisis bibliometrik oleh Wu (2024) menunjukkan bahawa pesakit yang mengalami penurunan fungsi fizikal dan mobiliti sering menghadapi kesukaran sosial, kelelahan mental, dan keterbatasan dalam aktiviti harian, yang seterusnya memberi kesan negatif terhadap kualiti hidup mereka.

Penilaian QoL pesakit biasanya dilakukan menggunakan instrumen seperti SGRQ-C, *World Health Organization Quality of Life - Brief (*WHOQOL-BREF) dan *EuroQol 5-Dimension* (EQ-5D), yang mengukur aspek kesihatan fizikal, psikologi, serta kemampuan untuk menjalani kehidupan sosial. Penemuan kajian menunjukkan bahawa rawatan yang menyeluruh, termasuk pengurusan dispnea dan latihan fizikal yang sesuai, dapat meningkatkan kualiti hidup pesakit dan mengurangkan kesan negatif terhadap kesejahteraan mereka secara keseluruhan (WHO 1998; Wu et al. 2024).

Secara keseluruhan, penurunan fungsi dalam AECOPD melibatkan beberapa aspek yang saling berkait, termasuk sakit, dispnea, fungsi pulmonari, kapasiti aerobik, dan kualiti hidup pesakit. Penilaian yang tepat dan sistematik terhadap setiap aspek ini adalah penting dalam merancang rawatan yang berkesan dan meningkatkan kualiti hidup pesakit. Oleh itu, penggunaan alat penilaian yang tepat adalah sangat penting untuk menilai tahap keseriusan keadaan pesakit dan membantu dalam pengurusan AECOPD secara menyeluruh.

2.4 FAKTOR RISIKO

Faktor risiko COPD bukan sahaja melibatkan sejarah merokok, tetapi juga komponen genetik dan pendedahan kepada pelbagai agen berbahaya. Antara faktor genetik, polimorfisme dalam gen metalloproteinase seperti *Matrix Metalloproteinase-12* (MMP12) dikenalpasti meningkatkan kerentanan kepada COPD, manakala

penggunaan bahan tembakau alternatif seperti cerut, shisha, serta pendedahan kepada asap biojisim turut signifikan, terutamanya di negara membangun seperti India, Nigeria dan Indonesia (Gupta et al. 2021; Szalontai et al. 2021). Selain itu, alergen, bahan pencemar tempat kerja, diet tidak seimbang, obesiti, dan gaya hidup tidak aktif turut menyumbang kepada perkembangan penyakit. Menurut *Global Burden of Disease Study*, pada tahun 2017 sebanyak 544.9 juta individu menghidap penyakit pernafasan kronik, dan COPD mewakili kira-kira separuh daripada kes tersebut, iaitu 55.1% pada lelaki dan 54.8% pada wanita, manakala insiden COPD mencapai 174 juta pada tahun 2015, dengan kematian seramai lebih 3.2 juta orang (Szalontai et al. 2021).

Satu kajian kohort retrospektif yang dijalankan oleh Szalontai et al. (2021) melibatkan hampir 30 negara sepanjang 14 tahun (1990–2004), meneliti lebih dari 120,000 peserta dewasa. Metodologi kajian tersebut merangkumi pengumpulan data demografi dan pendedahan merokok melalui soal selidik standard dan rekod perubatan, diikuti dengan pemeriksaan spirometri tahunan untuk menilai perkembangan COPD. Para penyelidik turut mengumpul biomarker paru-paru serta pengesanan eksaserbasi klinikal melalui rekod kemasukan hospital (Szalontai et al. 2021). Hasil analisis multivariat menunjukkan bahawa sejarah merokok adalah faktor risiko utama bagi perkembangan COPD, di mana perokok aktif mempunyai risiko relatif (*hazard ratio*, HR) meningkat hampir dua kali ganda berbanding bukan perokok (HR = 1.9; $p < 0.001$). Kajian ini juga menemui bahawa terdapat peningkatan ketara risiko kemerosotan FEV_1 per tahun serta kekerapan eksaserbasi berkaitan merokok berat (>20 pakej-tahun), dan bahawa faktor genetik memperburukkan kecenderungan ini (Szalontai et al. 2021).

Secara konvensional, COPD dilaporkan lebih tinggi dalam kalangan lelaki berbanding wanita, terutamanya disebabkan oleh kadar merokok yang lebih tinggi dalam populasi lelaki pada dekad sebelumnya. Namun, tren epidemiologi global kini menunjukkan peningkatan kadar COPD dalam kalangan wanita, sebahagiannya berkaitan dengan peningkatan pendedahan wanita kepada faktor risiko seperti merokok serta pendedahan lain (Lopez-Campos et al. 2016; Foreman et al. 2018). Kajian klinikal terkini menunjukkan bahawa wanita mungkin mempunyai kerentanan biologi yang lebih tinggi terhadap kesan merokok, termasuk saiz saluran udara yang lebih kecil, tahap keradangan yang lebih tinggi, dan perbezaan dalam respons sistem imun (Han et

al. 2022; Aryal et al. 2014). Implikasi klinikal yang penting ialah wanita perokok mengalami penurunan FEV_1 dengan lebih cepat serta insiden eksaserbasi yang lebih tinggi berbanding lelaki, walaupun dengan tahap pendedahan tembakau yang setara. Oleh itu, perbezaan jantina bukan sekadar data epidemiologi, malah turut melibatkan aspek patofisiologi yang memerlukan pendekatan pengurusan penyakit yang diperibadikan mengikut jantina.

Selain daripada faktor dalaman seperti jantina dan genetik, faktor persekitaran turut memainkan peranan penting dalam mencetuskan AECOPD. Kajian sistematik dan meta-analisis terkini mendapati bahawa pendedahan jangka pendek kepada bahan pencemar udara seperti zarah halus ($PM_{2.5}$), nitrogen dioksida (NO_2) dan ozon dikaitkan dengan peningkatan kejadian eksaserbasi serta kadar kemasukan ke hospital dalam kalangan pesakit COPD (Liu et al. 2023; Atkinson et al. 2016). Mekanisme klinikal yang menjelaskan fenomena ini termasuk peningkatan tekanan oksidatif dan keradangan akut pada saluran pernafasan, disamping gangguan kepada sistem mukosilia, yang seterusnya melemahkan daya pertahanan paru-paru terhadap agen pencetus eksogen. Justeru, dalam membentuk strategi pengurusan COPD yang berkesan dan menyeluruh, adalah penting untuk mengambil kira kedua-dua faktor intrinsik (biologi dan genetik) dan faktor ekstrinsik (persekitaran dan gaya hidup) secara seimbang (Viniol & Vogelmeier 2018).

Kesimpulannya, analisis longitudinal ini mengukuhkan bukti bahawa pendedahan kronik kepada asap rokok merupakan punca dominan dalam kejadian COPD di seluruh dunia, dan tembakau merupakan sasaran utama dalam strategi pencegahan penyakit pulmonari kronik.

2.5 REHABILITASI PULMONARI (RP)

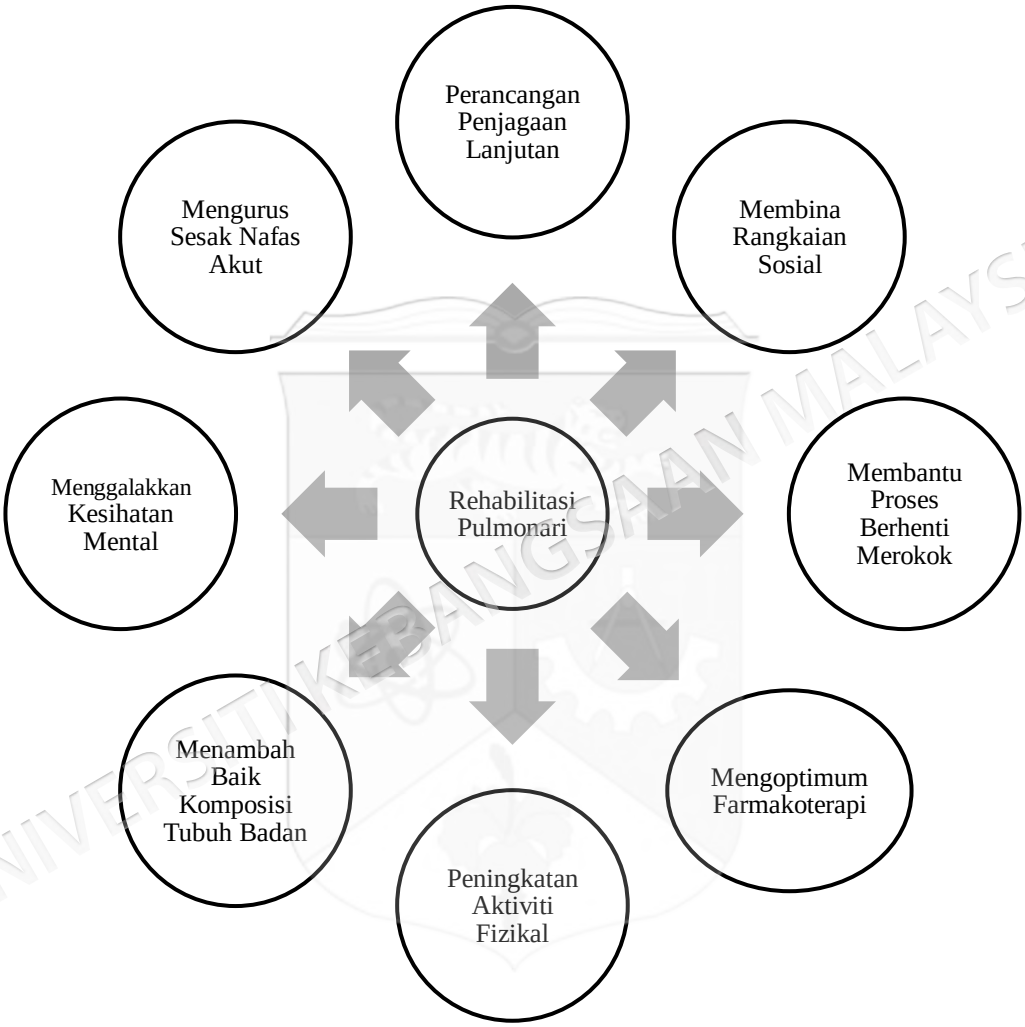
Rehabilitasi pulmonari (RP) merupakan satu intervensi bukan farmakologi yang menyeluruh, merangkumi komponen seperti latihan fizikal, pendidikan kesihatan, dan pengubahsuaian tingkah laku, yang dilaksanakan oleh pasukan penjagaan kesihatan pelbagai disiplin (Spruit et al. 2013). Pasukan ini terdiri daripada doktor perubatan respiratori, pegawai fisioterapi, pegawai dietetik, jururawat, pegawai farmasi, serta

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

penyedia sokongan psikososial dan kesihatan mental (Spruit et al. 2013; Troosters et al. 2023). Matlamat utama RP adalah untuk meningkatkan status fizikal dan psikologi pesakit yang mengalami penyakit pernafasan kronik, di samping menggalakkan pematuhan jangka panjang terhadap tingkah laku sihat dan pengurusan kendiri penyakit (Meneses-Echavez et al. 2023). Keberkesanan program ini terbukti memberikan manfaat yang ketara kepada pesakit pada pelbagai tahap keterukan COPD, terutamanya dalam kalangan mereka yang berada pada tahap sederhana hingga teruk. Antara manfaat yang paling konsisten dilaporkan dalam kajian terdahulu termasuk peningkatan kapasiti senaman, pengurangan simptom respiratori, dan peningkatan kualiti hidup berkaitan kesihatan (Zhang et al. 2020; McCarthy et al. 2015).

Merujuk kepada Rajah 2.3, RP menggambarkan komponen-komponen tambahan selain latihan senaman yang bertujuan untuk memperbaiki kualiti hidup, mengurangkan simptom, serta menyokong pengurusan holistik dalam kalangan pesakit COPD (Hill et al. 2013). Program RP yang berkesan memerlukan penglibatan aktif pelbagai profesional kesihatan dalam satu pendekatan multidisiplin yang menyeluruh. Antaranya, pakar perunding respiratori pula memainkan peranan dalam menilai status klinikal dan menentukan pelan rawatan individu berasaskan tahap keparahan penyakit (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2024). Pegawai fisioterapi pula bertanggungjawab melaksanakan intervensi senaman dan latihan pernafasan bagi meningkatkan keupayaan fizikal, fungsi paru-paru, dan mengurangkan simptom seperti dispnea serta keletihan otot respiratori (Spruit et al. 2013). Pegawai dietetik menyumbang kepada penilaian dan pengurusan pemakanan, memandangkan malnutrisi dan penurunan berat badan merupakan faktor prognostik negatif dalam COPD yang berkait rapat dengan kelemahan otot pernafasan (Collins et al. 2022). Selain itu, peranan pegawai psikologi adalah penting untuk menangani isu kemurungan, kebimbangan dan stigma sosial yang sering dihadapi pesakit COPD, yang mana keadaan psikososial ini boleh menjejaskan kualiti hidup dan pematuhan kepada rawatan (Yohannes & Alexopoulos 2014). Tambahan pula, pegawai farmasi klinikal merupakan anggota penting yang menyumbang kepada pemantauan terapi ubat, mendidik pesakit tentang teknik penggunaan inhaler yang betul, dan menilai keberkesanan serta keselamatan ubat-ubatan, termasuk pengurusan kesan sampingan kortikosteroid (Zhou et al. 2021). Kajian juga menunjukkan bahawa penglibatan ahli farmasi dalam penjagaan COPD

dapat meningkatkan pematuhan pesakit terhadap rawatan dan mengurangkan kekerapan eksaserbasi (Allemann et al. 2016). Oleh itu, kerjasama antara ahli profesional kesihatan ini bukan sahaja meningkatkan keberkesanan rehabilitasi pulmonari, malah menyokong pendekatan penjagaan yang bersifat menyeluruh dan berpusatkan pesakit.



Rajah 2.3 Komponen dan matlamat RP selain daripada latihan senaman

Sumber: Hill et al. 2013

Merujuk kepada komponen rawatan fisioterapi, intervensi awal seperti senaman yang membantu proses pengeluaran kahak melalui teknik pembersihan saluran udara telah dilaporkan dapat mempercepatkan proses pemulihan dan meningkatkan kualiti hidup pesakit COPD (Osadnik et al. 2013). Menurut Kjærgaard et al. (2020), pelaksanaan pemulihan paru-paru yang dimulakan sejurus selepas AECOPD mendatangkan kesan yang lebih ketara berbanding apabila ia dimulakan pada fasa stabil

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

penyakit. Antara kesan positif tersebut termasuk peningkatan dalam kapasiti fizikal, daya tahan senaman, dan pemulihan fungsi pernafasan (Kjærgaard et al. 2020).

Seterusnya, kajian sistematik oleh Puhan et al. (2016) memberikan bukti kukuh mengenai keberkesanan RP yang dimulakan awal selepas eksaserbasi akut COPD. Analisis terhadap 20 ujian terkawal rawak yang melibatkan 1,477 peserta mendapati peningkatan signifikan dalam kapasiti senaman, di mana purata pertambahan dalam 6MWT adalah 62 meter(m) (95% (selang keyakinan (CI)): 38–86m), dan peningkatan kualiti hidup diukur melalui penurunan skor SGRQ sebanyak 7.8 unit (95% CI: –12.1 hingga –3.5). Tambahan pula, RP awal dikaitkan dengan penurunan kadar kemasukan semula ke hospital (nisbah odds (OR): 0.44) dan pengurangan risiko kematian (OR: 0.68). Walau bagaimanapun, wujud heterogeniti dalam reka bentuk dan intensiti program RP dalam kajian-kajian yang dianalisis. Justeru itu, kajian masa hadapan disarankan untuk menilai keberkesanan program RP yang diseragamkan dari segi durasi, kekerapan dan intensiti, serta mengkaji kesan jangka panjang terhadap kadar kematian dan kualiti hidup melalui kajian kohort prospektif berskala besar.

Kajian oleh Khan et al. (2018), yang melibatkan 30 pesakit, menunjukkan bahawa terapi fizikal dada yang digabungkan dengan rawatan perubatan standard meningkatkan skor kualiti hidup secara signifikan ($p = 0.028$), walaupun pengurangan tempoh tinggal di hospital hanya menunjukkan trend marginal ($p = 0.055$). Dapatan ini menyokong nilai intervensi fisioterapi dalam pengurusan AECOPD. Namun begitu, kajian ini mempunyai kekangan dari segi saiz sampel (n=30) dan dijalankan dari September 2016 hingga Februari 2017, selain daripada keseluruhan tempoh pengajian berada dalam lingkungan itu, menunjukkan bahawa intervensi diberikan sepanjang tempoh kemasukan hospital pesakit semasa AECOPD. Oleh itu**,** kajian lanjutan disarankan untuk melibatkan sampel yang lebih besar dengan reka bentuk rawak berganda, serta pemantauan hasil jangka panjang seperti kadar eksaserbasi semula, penggunaan ubat penyelamat, dan pengekalan manfaat terhadap kualiti hidup.

Selain itu, kajian oleh Ali (2014) menunjukkan bahawa gabungan fisioterapi dada konvensional dengan tiga bentuk latihan senaman (berjalan, berbasikal, dan latihan rintangan) memberikan peningkatan signifikan dalam parameter klinikal seperti

FEV_1, 6MWT dan pengambilan oksigen maksimum (VO_2max) pada pesakit AECOPD. Ini mencerminkan potensi besar program senaman berstruktur dalam memulihkan fungsi pernafasan dan kapasiti fizikal semasa tempoh hospitalisasi. Namun begitu, kajian ini tidak menilai kesan selepas tempoh hospitalisasi dan tidak membandingkan keberkesanan relatif setiap jenis latihan. Oleh itu, kajian lanjutan disarankan untuk meneliti keberkesanan spesifik setiap bentuk senaman dan pemulihan fungsi selepas discaj dalam tempoh awal pasca hospitalisasi.

Kajian oleh Kjærgaard et al. (2020) telah meneliti kesan intervensi latihan berjalan bertingkat sebagai sebahagian daripada program RP awal dalam kalangan pesakit yang mengalami AECOPD. Dapatan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kapasiti senaman, khususnya melalui pertambahan jarak dalam *Incremental Shuttle Walk Test* (ISWT) dengan purata peningkatan sebanyak 55m berbanding kumpulan kawalan ($p < 0.01$). Walau bagaimanapun, tiada perbezaan yang bermakna dilaporkan dalam kadar kelangsungan hidup atau tempoh hingga kemasukan semula ke hospital. Keterbatasan utama kajian ini termasuk saiz sampel yang kecil, tempoh intervensi yang terhad kepada fasa akut, serta ketiadaan data susulan jangka panjang. Oleh itu, kajian lanjutan secara rawak terkawal berskala besar dengan tempoh susulan sekurang-kurangnya enam bulan amat disarankan untuk menilai keberkesanan intervensi ini terhadap hasil klinikal sekunder seperti kemasukan semula, kadar mortaliti dan beban kos kesihatan.

Selari dengan penemuan tersebut, Liao et al. (2015) telah menilai keberkesanan gabungan latihan ambulatori dan fisioterapi dada konvensional dalam kalangan pesakit AECOPD berusia lanjut yang dirawat di hospital. Kajian ini mendapati pengurangan yang signifikan dalam simptom pernafasan seperti sesak nafas dan batuk, di samping peningkatan dalam toleransi senaman, yang ditunjukkan melalui pertambahan 40–50m dalam jarak 6MWT, serta peningkatan keberkesanan pengeluaran kahak ($p < 0.05$). Walau bagaimanapun, reka bentuk kajian tanpa kumpulan kawalan, saiz sampel terhad, dan tempoh intervensi yang pendek (dua minggu) menghadkan kekuatan inferens terhadap generalisasi populasi. Maka, penyelidikan lanjutan menggunakan reka bentuk RCT dengan kawalan aktif dan tempoh intervensi yang lebih panjang adalah diperlukan

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

untuk menilai keberkesanan berterusan terhadap parameter klinikal dan fungsi paru-paru.

Dalam konteks pembersihan saluran udara, Osadnik et al. (2014) telah menyiasat penggunaan teknik tekanan ekspirasi positif (PEP) sebagai intervensi semasa fasa AECOPD. Walaupun secara teori teknik ini dijangka membantu dalam meningkatkan pengaliran mukus dan memperbaiki fungsi ventilatori, dapatan kajian tidak menunjukkan peningkatan klinikal yang signifikan. Jarak 6MWT hanya meningkat sebanyak 15m dan tidak signifikan (p = 0.12), manakala perubahan skor dispnea juga tidak mencapai ambang klinikal yang bermakna. Keterbatasan kajian ini termasuk heterogeniti teknik PEP yang digunakan, saiz sampel yang kecil, dan tempoh pelaksanaan intervensi yang singkat. Justeru, kajian lanjutan yang lebih mantap diperlukan untuk menilai keberkesanan teknik PEP apabila digabungkan secara sistematik dengan komponen lain dalam program RP, termasuk latihan fizikal dan pendidikan pesakit.

Sementara itu, kajian oleh López-López et al. (2021) menawarkan bukti kukuh berkenaan keberkesanan program senaman global dan elektrostimulasi fungsional dalam kalangan pesakit AECOPD yang mengalami hipoksemia semasa rehat. Kajian ini melibatkan perbandingan antara tiga kumpulan iaitu kumpulan kawalan (rawatan farmakologi sahaja), kumpulan senaman global (*Global Exercise Group*), dan kumpulan elektrostimulasi fungsional. Keputusan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kekuatan otot anggota bawah (4.5 Newton (N)), serta peningkatan dalam kualiti hidup yang diukur melalui penurunan skor SGRQ sebanyak 9 mata (p< 0.01). Namun begitu, ketiadaan data susulan jangka panjang dan potensi bias kumpulan menjadi kekangan utama untuk mengukur ketekalan keberkesanan intervensi ini selepas discaj hospital. Oleh itu, penyelidikan masa depan yang melibatkan reka bentuk RCT dengan tempoh susulan sekurang-kurangnya enam bulan serta analisis kos-keberkesanan amat digalakkan bagi menilai kesan program terhadap pengurangan kadar kemasukan semula dan pengekalan kualiti hidup pesakit.

Secara keseluruhannya, kesemua kajian ini menggariskan kepentingan intervensi berasaskan senaman dan teknik pernafasan dalam pengurusan pesakit

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

AECOPD semasa fasa hospitalisasi. Walaupun dapatan yang diperoleh menunjukkan pelbagai manfaat dari segi kapasiti senaman, keseimbangan, pengeluaran mukus dan kualiti hidup, terdapat ketidakseragaman dari segi reka bentuk kajian, jenis intervensi, tempoh rawatan, serta hasil yang diukur. Maka, bagi memperkukuh asas bukti dan membangunkan protokol RP yang lebih standard dan boleh diimplikasikan secara klinikal, kajian masa hadapan yang direka secara teliti dan berasaskan pendekatan multidisiplin amat diperlukan.

2.5.1 Saliran Autogenik (AD): Konsep, Evolusi dan Aplikasi Klinikal Terkini

Saliran autogenik (AD) merupakan satu teknik pembersihan saluran pernafasan yang dibangunkan pada tahun 1967 oleh Jean Charles Chevallier, seorang ahli fisioterapi dari Belgium. Chevallier memperkenalkan teknik ini hasil daripada pemerhatiannya terhadap pesakit muda yang mengalami asma, di mana beliau mendapati secara semula jadi mereka dapat membersihkan rembesan semasa ketawa, bermain, atau ketika tidur tanpa sebarang intervensi fizikal luar seperti tepukan atau getaran dada (Agostini & Knowles 2007). Penemuan ini membawa kepada pembangunan satu teknik berasaskan kawalan pernafasan, yang bertujuan untuk mengoptimumkan kelajuan aliran udara semasa ekspirasi tanpa menimbulkan kolaps dinamik saluran udara, berbeza dengan kaedah tradisional seperti saliran postural dan perkusi.

Secara fisiologinya, AD mengaplikasikan prinsip pengawalan kadar dan isipadu nafas bagi menggerakkan mukus dari saluran udara periferi ke saluran udara pusat secara berperingkat. Merujuk ke Rajah 2.4, teknik ini terbahagi kepada tiga fasa utama; fasa melerai (*unstick*) yang melibatkan pernafasan perlahan pada isipadu paru-paru yang rendah bagi melonggarkan rembesan dari saluran udara kecil; fasa mengumpul (*collect*) di mana pesakit bernafas pada julat isipadu sederhana untuk menghimpunkan rembesan ke saluran udara pusat; dan fasa mengeluarkan (*evacuate*) yang menggunakan pernafasan cetek tetapi lebih kuat untuk menolak rembesan ke dalam trakea, diikuti dengan teknik hembusan nafas paksa (*huffing)* atau batuk (Agostini & Knowles 2007; Pryor & Prasad 2008). Teknik ini boleh dilakukan dalam posisi duduk dan tidak memerlukan bantuan alat tambahan, sekali gus meningkatkan kebolehlaksanaan secara berdikari oleh pesakit.

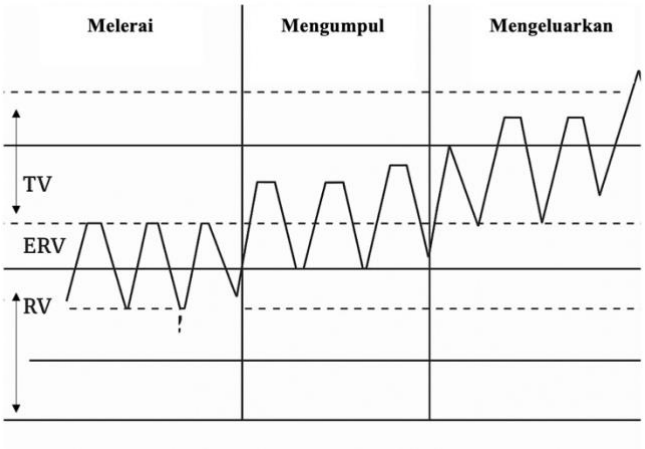
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Dari perspektif klinikal, beberapa kajian telah membuktikan keberkesanan AD dalam pelbagai kondisi respiratori, termasuk penyakit COPD, fibrosis sista, dan bronkiektasis. Kajian oleh Abdelhafez et al. (2022) mendapati bahawa penggunaan AD secara konsisten dalam kalangan pesakit bronkiektasis membawa kepada peningkatan signifikan dalam parameter fungsi pulmonari seperti FEV_1 dan FVC, serta pengurangan simptom berkaitan pengumpulan rembesan. Tambahan pula, ulasan sistematik oleh van der Schans et al. (2006) menyokong bahawa teknik ini setanding dari segi keberkesanan dengan teknik lain seperti ACBT, tetapi mempunyai kelebihan dari aspek keselesaan pesakit dan pengurangan risiko desaturasi oksigen.

Dalam kalangan pesakit AECOPD, aplikasi AD masih belum diteroka secara meluas berbanding dalam populasi fibrosis sista dan bronkiektasis. Namun, kajian terbaru oleh Thomas & Nizar (2023) menunjukkan bahawa integrasi AD sebagai sebahagian daripada RP awal semasa kemasukan ke hospital dapat mempercepatkan pembersihan rembesan, menambah baik fungsi paru-paru, dan memendekkan tempoh hospitalisasi. Selain itu, Gulati (2020) melaporkan bahawa AD mempunyai kebarangkalian yang lebih rendah untuk mencetuskan penurunan ketepuan oksigen berbanding teknik tradisional, sekali gus menjadikannya pilihan yang lebih selamat dan toleran bagi pesakit COPD dengan komorbiditi yang kompleks.

Oleh itu, AD bukan sahaja merupakan satu pendekatan yang bersifat pesakit-sepusat dan berasaskan kawalan diri, malah ia juga sejajar dengan objektif intervensi rehabilitasi respiratori kontemporari yang menekankan kepada kecekapan klinikal, keselamatan dan keberkesanan jangka panjang. Kajian ini bertujuan untuk meneroka kesan penggunaan AD secara berstruktur, khususnya dalam kalangan pesakit AECOPD yang menerima intervensi kombinasi dengan senaman berjalan, bagi mengisi jurang literatur sedia ada yang masih terhad dalam konteks ini.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA



Nota: *Tidal Volume* (TV); *Expiratory Reserve Volume* (ERV); *Residual Volume* (RV)

Rajah 2.4 Isipadu paru-paru menunjukkan corak pernafasan semasa melakukan AD pada pesakit dengan halangan saluran udara

Sumber: Mcilwaine et al. 2010

Kajian terkini menunjukkan bahawa AD merupakan teknik pembersihan saluran udara yang berkesan dalam pelbagai populasi klinikal. Dalam satu kajian terkawal rawak yang dijalankan oleh Abdelhafez et al. (2021), pesakit yang menjalani pembedahan abdomen atas diberi intervensi AD sebagai tambahan kepada fisioterapi dada konvensional. Hasil kajian mendapati kumpulan intervensi mencatatkan peningkatan signifikan dalam parameter gas darah arteri, termasuk peningkatan ketara dalam kadar oksigenasi (PaO_2 dan SaO_2), serta pengurangan tempoh kemasukan ke hospital berbanding kumpulan kawalan. Penemuan ini menunjukkan bahawa teknik AD bukan sahaja menyumbang kepada pengoptimuman pengudaraan tetapi juga berpotensi mempercepatkan pemulihan pasca pembedahan.

Dalam konteks pediatrik, Bokov et al. (2022) menjalankan satu kajian prospektif terhadap kanak-kanak dengan fibrosis sista bagi menilai keberkesanan AD terhadap rintangan saluran udara periferi. Kajian ini menggunakan sistem *Impulse Oscillometry* (IOS) untuk mengukur perubahan fisiologi saluran udara sebelum dan selepas intervensi. Hasil kajian menunjukkan penurunan ketara dalam rintangan saluran udara (parameter R5–20Hz), membuktikan bahawa AD dapat membantu menggerakkan rembesan dari saluran udara distal walaupun dalam individu yang belum mempunyai kawalan pernafasan yang sempurna.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Selain itu, AD juga telah diuji keberkesanannya dalam kalangan pesakit COPD yang menerima ventilasi bukan invasif. Dalam kajian quasi-eksperimen oleh Abdelhafez et al. (2022), intervensi gabungan AD dan akupresur menunjukkan peningkatan ketara dalam parameter respiratori, termasuk kadar pernafasan, ketepuan oksigen, serta pengurangan gejala sesak nafas sebelum dan selepas discaj hospital. Kajian ini menggariskan nilai terapeutik teknik AD apabila digunakan bersama intervensi pelengkap, sekaligus meningkatkan kualiti penjagaan komprehensif dalam pesakit dengan kegagalan pernafasan akut.

Namun begitu, terdapat juga kajian yang membandingkan keberkesanan AD dengan teknik pembersihan saluran udara lain. Van der Schans et al. (2021) melaksanakan satu kajian rawak terkawal selama empat minggu untuk membandingkan AD dengan terapi tekanan positif saluran udara osilasi (*oscillating positive expiratory pressure* - oPEP) dalam kalangan pesakit bronkiektasis. Dapatan kajian menunjukkan bahawa kumpulan oPEP mencatatkan pengurangan jumlah kahak yang lebih tinggi (50%) berbanding AD (24%). Walaupun tiada perubahan signifikan pada fungsi paru-paru seperti FEV_1 atau LCI, beban rawatan dilaporkan lebih tinggi dalam kalangan peserta yang menjalani AD. Penemuan ini mencadangkan bahawa keberkesanan AD mungkin bergantung kepada faktor toleransi pesakit dan kesesuaian teknik dalam rawatan jangka panjang.

Secara keseluruhannya, kajian-kajian terkini telah mengukuhkan lagi peranan AD sebagai salah satu intervensi fisioterapi dada yang efektif dalam membantu pengurusan rembesan saluran udara, khususnya dalam kalangan pesakit dengan gangguan pernafasan kronik seperti COPD, bronkiektasis dan fibrosis sista. Keberkesanan teknik ini dalam meningkatkan parameter respiratori, mengurangkan gejala klinikal serta mempercepatkan pemulihan telah terbukti merentas pelbagai populasi dan konteks klinikal. Namun, penemuan yang pelbagai juga menunjukkan bahawa keberkesanan AD boleh dipengaruhi oleh faktor seperti pematuhan pesakit, teknik pelaksanaan dan beban rawatan. Oleh itu, kajian ini berperanan menutup jurang literatur sedia ada dengan menilai keberkesanan AD dalam kombinasi dengan senaman berjalan dalam kalangan pesakit AECOPD semasa fasa akut kemasukan ke hospital, di mana satu pendekatan yang masih kurang diterokai.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

2.5.2 Program Latihan Berjalan untuk AECOPD

Latihan berjalan telah diiktiraf sebagai salah satu intervensi utama dalam program RP, terutamanya untuk pesakit COPD, termasuk semasa fasa AECOPD. Program ini memberi penekanan kepada peningkatan kapasiti senaman, pengurangan simptom respiratori, dan penambahbaikan kualiti hidup. Pelbagai protokol latihan berjalan telah disesuaikan dan diaplikasikan sama ada dalam rawatan pesakit dalam atau pesakit luar, bergantung kepada tahap keparahan penyakit, status klinikal pesakit, dan kapasiti logistik institusi penjagaan kesihatan (DeGaris & Osadnik 2020). Berdasarkan tinjauan amalan fisioterapi di Australia, sebahagian besar ahli fisioterapi (92%) melaksanakan senaman fizikal semasa pengurusan AECOPD, di mana mod intervensi yang paling kerap digunakan ialah berjalan di permukaan rata (94%), latihan duduk ke berdiri (89%), dan penguatan anggota bawah tanpa peralatan (79%). Walau bagaimanapun, hanya 32% daripada mereka menawarkan penilaian susulan di klinik pesakit luar selepas discaj, menunjukkan jurang dalam kesinambungan rawatan (DeGaris & Osadnik 2020).

Satu kajian terkawal rawak oleh Wootton et al. (2014) telah dijalankan di Australia untuk menilai keberkesanan latihan berjalan tanah rata terhadap pesakit COPD. Kajian ini melibatkan 143 peserta (purata umur 69 ± 8 tahun; purata FEV_1 43 ± 15% daripada jangkaan), yang menjalani program latihan berjalan dua hingga tiga kali seminggu selama lapan hingga 10 minggu. Dapatan kajian menunjukkan peningkatan ketara dalam kualiti hidup, yang diukur melalui penurunan skor SGRQ sebanyak 6 mata ($p < 0.003$), dan peningkatan dalam kapasiti senaman daya tahan, yang ditunjukkan melalui pertambahan masa *endurance shuttle walk test* (ESWT) sebanyak 208 saat ($p < 0.001$). Walau bagaimanapun, kajian ini terhad kepada populasi COPD stabil dan tidak menyertakan pesakit semasa eksaserbasi akut. Di samping itu, hasil jangka panjang seperti kadar kemasukan semula ke hospital dan kemandirian tidak dinilai. Oleh itu, kajian lanjutan diperlukan untuk menyiasat keberkesanan latihan berjalan dalam konteks hospitalisasi AECOPD dan hubungannya dengan hasil sistemik dan fungsional jangka panjang.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Dalam kajian prospektif oleh Liao et al. (2015), latihan berjalan digunakan sebagai latihan ambulatori di sepanjang koridor hospital, dilaksanakan dua kali sehari untuk maksimum 10 minit bagi pesakit warga emas yang dirawat kerana AECOPD. Kajian ini menunjukkan pengurangan yang signifikan dalam simptom pernafasan seperti dispnea, peningkatan toleransi senaman (6MWT bertambah ≥ 40m), serta peningkatan keberkesanan pengeluaran kahak ($p < 0.05$). Intervensi mudah ini terbukti boleh dilaksanakan di kalangan populasi geriatrik, dan berpotensi untuk dimasukkan dalam rutin klinikal hospital. Namun begitu, ketiadaan kumpulan kawalan, jangka masa intervensi yang singkat, dan tiadanya penilaian hasil jangka panjang menghadkan keberkesanan kajian ini dalam menjadikannya rawatan piawaian. Justeru, penyelidikan lanjut melalui reka bentuk kajian RCT dengan hasil ukuran holistik dan susulan jangka panjang amat diperlukan.

Zeng et al. (2023) telah menjalankan satu kajian terkini yang menilai keberkesanan senaman gabungan yang melibatkan penggunaan treadmill aerobik dan amalan *Yi Jin Jing*, satu pendekatan perubatan tradisional Cina, dalam kalangan pesakit COPD stabil. Kajian ini melibatkan 80 peserta (umur purata 65 ± 7 tahun) dan intervensi dijalankan selama 12 minggu. Dapatan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam jarak 6MWT sebanyak 55 meter ($p < 0.01$), penurunan skor *COPD Assessment Tool* (CAT) sebanyak 4 mata ($p < 0.01$), dan pengurangan dalam skor *mMRC Dyspnea Scale* sebanyak 0.5 unit ($p < 0.05$). Menariknya, kajian ini turut menunjukkan peningkatan dalam imuniti sistemik melalui pertambahan sel T regulatori sebanyak 20% ($p < 0.05$). Walaupun dapatan ini memberi nilai tambah terhadap pemahaman mengenai kesan fisiologi dan sistemik senaman, ia dilaksanakan dalam populasi COPD stabil dan bukan semasa eksaserbasi akut. Tambahan pula, pendekatan gabungan menjadikan sukar untuk menilai keberkesanan spesifik latihan berjalan semata-mata. Maka, terdapat keperluan mendesak untuk mengkaji komponen senaman berjalan secara terasing dalam populasi AECOPD agar protokol lebih tepat dapat dibangunkan.

Oleh itu, untuk kajian ini, senaman berintensiti sederhana yang ditakrifkan dalam julat 64–76% kadar denyutan jantung maksimum (HRmax) seperti yang dicadangkan oleh Kyral et al. (2019) menyediakan satu pendekatan preskripsi yang lebih sistematik dan berasaskan parameter fisiologi. Penggunaan formula HRmax = 220

- umur membolehkan intensiti senaman ditentukan secara individu, sekali gus mengambil kira variasi keupayaan kardiovaskular dalam kalangan pesakit AECOPD. Pendekatan ini amat relevan memandangkan pesakit AECOPD lazimnya mengalami had ventilasi, kelemahan otot periferi dan risiko intolerans senaman. Dari perspektif keselamatan, julat intensiti 64–76% HRmax diklasifikasikan sebagai intensiti sederhana yang tidak membebankan sistem pernafasan secara berlebihan, namun masih mencukupi untuk merangsang adaptasi fisiologi yang positif. Kyral et al. (2019) melaporkan bahawa intensiti ini sesuai digunakan dalam intervensi klinikal kerana ia mengurangkan risiko komplikasi seperti desaturasi oksigen dan keletihan melampau, yang sering menjadi kebimbangan utama dalam kalangan pesakit AECOPD. Oleh itu, senaman berintensiti sederhana berpotensi menjadi pilihan terbaik bagi memastikan keberkesanan senaman dan keselamatan semasa senaman dalam populasi ini. Dengan menggunakan julat intensiti yang jelas dan boleh diukur, senaman berintensiti sederhana menyumbang kepada penyeragaman preskripsi senaman dalam penyelidikan AECOPD, seterusnya memperkukuh asas bukti empirikal dalam bidang ini. Kesimpulannya, aplikasi senaman berintensiti sederhana pada tahap 64–76% HRmax (220 - umur) seperti yang disarankan oleh Kyral et al. (2019) berupaya mengecilkan jurang penyelidikan berkaitan ketiadaan preskripsi senaman yang bersesuaian bagi pesakit AECOPD. Pendekatan ini bukan sahaja menyediakan garis panduan intensiti yang jelas dan praktikal, malah menyokong pelaksanaan intervensi senaman yang selamat, berkesan dan boleh diulang dalam konteks klinikal serta penyelidikan.

Secara keseluruhan, dapatan-dapatan ini menyokong keberkesanan latihan berjalan sebagai intervensi asas dalam RP untuk pesakit COPD. Walau bagaimanapun, masih terdapat kekangan metodologi yang ketara, termasuk kekurangan kajian khusus dalam populasi AECOPD semasa fasa hospitalisasi, ketidaksamaan dalam reka bentuk intervensi, serta ketiadaan data jangka panjang. Oleh itu, adalah penting untuk merangka kajian RCT yang lebih mantap, dengan populasi AECOPD, pemantauan susulan pasca discaj, serta pengukuran hasil klinikal seperti kualiti hidup, kapasiti senaman, kadar kemasukan semula, dan kematian. Penyeragaman protokol latihan berjalan turut penting bagi membolehkan aplikasi rawatan yang berasaskan bukti dalam konteks klinikal sebenar.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

2.6 KUALITI HIDUP PESAKIT AECOPD

Kualiti hidup merupakan konsep multidimensi yang merangkumi persepsi subjektif individu terhadap keadaan fizikal, psikologi, sosial, dan fungsi keseharian mereka. Dalam konteks penjagaan kesihatan, penilaian ini dikenali sebagai kualiti hidup berkaitan kesihatan (*health-related quality of life* (HRQoL)), yang memberi tumpuan khusus kepada impak sesuatu penyakit terhadap fungsi fizikal dan kesejahteraan psikososial individu (Steer et al. 2015). HRQoL berbeza mengikut jenis dan tahap penyakit; misalnya, dalam pesakit dengan keadaan kronik seperti diabetes atau kegagalan jantung, HRQoL banyak bergantung kepada kestabilan simptom dan keupayaan menjalankan aktiviti harian. Sebaliknya, dalam keadaan akut seperti infark miokardium atau AECOPD, penurunan HRQoL biasanya berlaku secara mendadak dan boleh menjadi signifikan walaupun dalam tempoh masa yang singkat (Wilson et al. 2015; Machado et al. 2023).

Seperti yang dilihat dalam pelbagai keadaan kronik dan akut lain, pesakit yang mengalami fasa AECOPD turut menunjukkan kemerosotan mendalam dalam aspek kualiti hidup. Faktor seperti kemasukan ke hospital yang berulang, ketidakupayaan menjalankan aktiviti fizikal harian, kebergantungan kepada orang lain, serta perasaan isolasi dan kemurungan menyumbang kepada penurunan ini. AECOPD merupakan punca utama kemasukan ke hospital dan kematian dalam kalangan pesakit COPD. Setiap episod eksaserbasi boleh menyebabkan gangguan besar kepada fungsi fizikal dan status psikososial pesakit, yang kadangkala tidak pulih sepenuhnya walaupun selepas rawatan (Wageck et al. 2019). Pesakit dengan sejarah eksaserbasi yang kerap dilaporkan mempunyai dua kali ganda risiko untuk mengalami AECOPD yang teruk berbanding mereka yang jarang mengalami eksaserbasi, sekaligus menekankan pentingnya pencegahan dan pengurusan awal terhadap episod ini (Wageck et al. 2019).

Dari segi fungsi pernafasan dan keupayaan fizikal, pesakit yang mengalami eksaserbasi berulang menunjukkan penurunan yang lebih ketara dalam fungsi paru-paru serta kemerosotan dalam status kesihatan yang menyeluruh. Status kesihatan dalam konteks ini ditakrifkan sebagai tahap keupayaan seseorang untuk melaksanakan aktiviti harian dengan berkesan dan mencapai kepuasan dalam kehidupan seharian. AECOPD

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

mengganggu aktiviti asas seperti berjalan, tidur, penjagaan diri, dan kerja, sekali gus menimbulkan perasaan tidak mampu, ketidakpastian, dan kebergantungan kepada orang lain. Akibat daripada gangguan berterusan terhadap fungsi fisiologi dan psikososial ini, penurunan HRQoL dalam kalangan pesakit AECOPD adalah suatu jangkaan yang realistik dan perlu ditangani secara sistematik dalam penjagaan klinikal (Machado et al. 2023).

Beberapa kajian telah menggunakan instrumen soal selidik yang sah dan boleh dipercayai untuk mengukur HRQoL dalam kalangan pesakit AECOPD. Tinjauan skop oleh Machado et al. (2023) melaporkan peningkatan berterusan skor SGRQ, yang menunjukkan kemerosotan HRQoL, dalam kalangan pesakit dengan eksaserbasi berulang (Esteban et al. 2009; Ferrari et al. 2011). Penurunan ini dilaporkan berlaku lebih cepat dan lebih ketara dalam kalangan pesakit yang mengalami lebih dari dua eksaserbasi setiap tahun (Liang et al. 2014). Tren yang sama turut dilaporkan melalui penggunaan instrumen lain seperti *Chronic Respiratory Questionnaire* (CRQ*), Short Form-36* (SF-36) dan *Short Form-12* (SF-12), dengan penurunan skor yang lebih ketara dalam domain fizikal dan psikososial, terutamanya dalam kalangan mereka dengan eksaserbasi yang kerap (Esteban et al. 2009; Liang et al. 2014). Kajian-kajian ini secara kolektif menunjukkan bahawa eksaserbasi bukan sahaja memberi kesan sementara, tetapi juga membawa kepada kemerosotan progresif dalam kualiti hidup dan status kesihatan jangka panjang pesakit COPD.

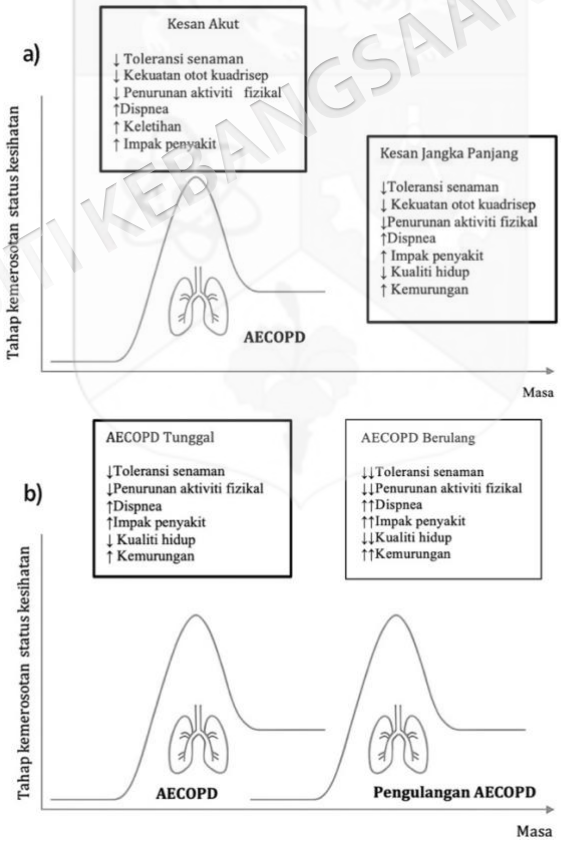
Kesimpulannya, HRQoL merupakan aspek penting dalam penilaian impak penyakit respiratori kronik, termasuk COPD dan AECOPD. Bukti sedia ada menunjukkan bahawa AECOPD memberi kesan negatif yang signifikan terhadap semua domain HRQoL, iaitu merangkumi fungsi fizikal, kesejahteraan psikologi, kebolehan sosial dan status fungsi harian. Episod eksaserbasi bukan sahaja mengakibatkan kemerosotan akut dalam fungsi pernafasan, tetapi turut memberi impak jangka panjang terhadap keupayaan pesakit untuk menjalani kehidupan seharian secara berdikari dan bermakna. Pelbagai alat ukur HRQoL seperti SGRQ, CRQ, SF-36 dan SF-12 telah digunakan secara meluas untuk menilai tahap kualiti hidup dalam kalangan pesakit AECOPD. Dapatan kajian menunjukkan bahawa skor HRQoL cenderung menurun secara progresif dalam kalangan pesakit dengan eksaserbasi yang berulang.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Malah, kekerapan eksaserbasi telah dikenal pasti sebagai penunjuk kuat terhadap penurunan fungsi paru-paru dan prognosis kesihatan keseluruhan.

Oleh itu, penilaian HRQoL perlu dijadikan sebahagian daripada pendekatan bersepadu dalam pengurusan AECOPD. Intervensi bukan farmakologi seperti RP, intervensi psikososial, dan program pemulihan berfokus komuniti berpotensi memainkan peranan penting dalam menambah baik status kesihatan dan kualiti hidup pesakit. Subtopik seterusnya akan membincangkan komponen penting dalam intervensi bukan farmakologi ini, iaitu saliran autogenik, sebagai strategi pengurusan sokongan untuk meningkatkan fungsi pernafasan dan kesejahteraan keseluruhan pesakit AECOPD.

Ringkasan kesan akut dan jangka panjang AECOPD serta kesan eksaserbasi tunggal dan berulang terhadap status kesihatan dapat dilihat dalam Rajah 2.5.



Rajah 2.5 Kesan AECOPD terhadap status kesihatan pesakit. (a) Kesan akut dan jangka panjang AECOPD terhadap status kesihatan. (b) Kesan AECOPD tunggal dan berulang terhadap status kesihatan, peningkatan, penurunan, peningkatan lebih besar berbanding AECOPD tunggal, penurunan lebih besar berbanding AECOPD tunggal

Sumber: Machado et al. 2023

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

2.7 DAPATAN KAJIAN TERDAHULU BERKAITAN REHABILITASI PULMONARI DALAM AECOPD

Beberapa kajian lepas telah dijalankan untuk menilai keberkesanan program RP dalam kalangan pesakit yang mengalami AECOPD. Jadual 2.3 merumuskan kajian-kajian yang telah diterbitkan dari pelbagai negara yang merangkumi reka bentuk berbeza seperti kajian kes, ulasan sistematik, dan RCT. Dapatan daripada kajian ini secara amnya menunjukkan peningkatan dalam fungsi fizikal, status kesihatan, dan pengurangan kadar kemasukan semula ke hospital, walaupun wujud kepelbagaian dalam bentuk intervensi dan ukuran hasil yang digunakan. Selain itu, beberapa kajian turut menekankan kepentingan intervensi awal, pelaksanaan RP semasa hospitalisasi, serta potensi pendekatan gabungan untuk hasil klinikal yang lebih optimum.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Jadual 2.3 Dapatan kajian RP AECOPD terdahulu

PENULIS, TAHUN, LOKASI	PESERTA & CIRI KLINIKAL	INTERVENSI	UKURAN HASIL	DAPATAN UTAMA	LIMITASI	CADANGAN MASA HADAPAN
Waghe et al. (2024), India	1 pesakit AECOPD, umur 56 tahun	RP - 4 minggu (senaman fungsi & pernafasan)	PFT, FIM, 6MWD	Peningkatan ketara pada semua parameter	Kajian kes; tiada kumpulan kawalan	RCT berskala kecil berdasarkan modul RP sama
Lu et al. (2023), China	1,317 pesakit AECOPD	RP minimum 2 sesi (pesakit dalam/pesakit luar)	6MWT, EQ-5D, 5xSTS, kekuatan otot	6MWT ↑ +105 m, 5xSTS ↓ –7 s; HRQoL meningkat	Tiada keseragaman intervensi	Kajian bandingan RP jangka panjang & intervensi gabungan
Lu et al. (2023), Taiwan	1,274 pesakit AECOPD dari 20 RCT	RP semasa kemasukan atau dalam 4 minggu selepas discaj	6MWT, SGRQ, Borg, mMRC, kadar kemasukan semula, mortaliti	6MWT ↑ +59.7 m, SGRQ ↓ –10.7, Borg ↓ –0.79, mMRC ↓ –0.38; kemasukan semula ↓ RR = 0.68; tiada kesan mortaliti	Intervensi heterogen; variasi reka bentuk	RCT dengan protokol RP standard dan hasil jangka panjang
Boutou et al. (2022), Greece	43 pesakit AECOPD selepas discaj (20 intervensi, 23 kawalan)	Pedometer + sokongan motivasi selama 12 minggu	Langkah harian, aktiviti fizikal	Tambahan +2,093 langkah/hari (p = 0.018)	Tiada data klinikal sekunder (HRQoL, 6MWT)	Kajian impak intervensi terhadap eksaserbasi dan kos
Zhang et al. (2021), China	>600 pesakit AECOPD hospitalisasi	RP dalam 3 hari pertama	6MWT, SGRQ, mortaliti, kadar kemasukan semula	RP awal ↑ fungsi (SMD 0.73), ↓ kemasukan semula & mortaliti	Variasi tinggi antara pesakit	RP awal diseragamkan di hospital dengan pemantauan klinikal
Mirza et al. (2020), Malaysia	38 pesakit AECOPD (20 intervensi, 18 kawalan)	Kumpulan intervensi: senaman berjalan & senaman rintangan, dimulakan dalam 48 jam kemasukan, 2 kali sehari + rawatan biasa.	2MWD, QMFpeak, Sit-To-Stand Test (STST), TUG, langkah harian (StepWatch™ Activity Monitor (SAM))	Kumpulan intervensi menunjukkan peningkatan lebih baik dalam 2MWD (+13m, CI: 3–23) dan QMF_{peak} (+2.8kg, CI 0.3–5.3). Tiada perbezaan signifikan antara kumpulan dalam STST,	Saiz sampel kecil; tiada kesan pada semua parameter fungsi.	Kajian dengan sampel lebih besar & intervensi jangka panjang diperlukan untuk menilai impak menyeluruh terhadap

bersambung..

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

sambungan...

	Kumpulan kawalan: rawatan biasa (pembersihan saluran udara & galakan mobilisasi).	TUG dan bilangan langkah harian.	fungsi & aktiviti harian

Nota: 2MWD = Two-Minute Walking Distance; 6MWT = Six-Minute Walk Test; SGRQ = St George's Respiratory Questionnaire ; CAT = COPD Assessment Test ;CRQ = Chronic Respiratory Questionnaire ; FIM = Functional Independence Measure; PFT = Pulmonary Function Test ; PR = Pulmonary Rehabilitation; QMF_{peak} = Peak Quadriceps Muscle Force; 5xSTS: Five Times Sit-to-Stand Test; TUG= Time Up and Go

Sumber: Waghe et al., 2024; Lu et al., 2023a, 2023b; Boutou et al., 2022; Zhang et al., 2021; Mirza et al. 2020

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Secara keseluruhan, pelbagai kajian lepas yang menilai RP, termasuk latihan pernafasan dan senaman fizikal, telah menunjukkan keberkesanan yang ketara terhadap peningkatan fungsi pernafasan, kapasiti senaman, serta kualiti hidup dalam kalangan pesakit yang mengalami AECOPD. Kebanyakan dapatan menunjukkan manfaat yang konsisten dalam kumpulan intervensi berbanding kumpulan kawalan, terutamanya dalam pengurangan tahap dispnea, peningkatan jarak berjalan (6MWT), serta penambahbaikan skor kualiti hidup berkaitan kesihatan.

Namun demikian, skop kajian-kajian terdahulu masih terhad, dengan penekanan utama kepada aspek intervensi spesifik seperti teknik AD atau preskripsi senaman berjalan pada intensiti sederhana. Tambahan pula, terdapat kekurangan bukti yang komprehensif mengenai keberkesanan intervensi ini apabila dimulakan lebih awal, iaitu semasa fasa awal kemasukan ke hospital akibat eksaserbasi akut COPD yang teruk. Kebanyakan intervensi ditumpukan hanya selepas pesakit berada dalam fasa stabil atau semasa rawatan pesakit luar, sekali gus meninggalkan jurang pengetahuan tentang kesan intervensi awal terhadap pemulihan menyeluruh pesakit AECOPD.

Oleh yang demikian, persoalan klinikal yang masih belum terjawab adalah berkaitan kesan jangka pendek dan panjang rejimen senaman seperti ini terhadap kualiti hidup pesakit selepas discaj, khususnya apabila dilanjutkan sebagai program senaman berasaskan rumah. Kajian ini dicadangkan untuk menangani jurang-jurang tersebut dalam literatur semasa, dengan menilai keberkesanan gabungan teknik AD dan latihan berjalan intensiti sederhana yang dimulakan awal semasa hospitalisasi, serta kesannya terhadap pelbagai penilaian hasil klinikal dan kualiti hidup pesakit AECOPD. Bab seterusnya akan menerangkan secara terperinci metodologi kajian yang telah dijalankan, termasuk reka bentuk penyelidikan, pemilihan peserta, prosedur intervensi, dan kaedah analisis data yang digunakan untuk menjawab objektif kajian ini.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

BAB III

KAEDAH KAJIAN

3.1 REKA BENTUK PENYELIDIKAN

Kajian ini menggunakan reka bentuk penyelidikan jenis percubaan rawak terkawal atau *randomized controlled trial* (RCT) secara buta tunggal (penilai hasil). Kajian ini mengadaptasi kajian terdahulu oleh Liao et al. (2015) sebagai kerangka.

3.2 POPULASI SASARAN

Populasi sasaran untuk kajian ini adalah pesakit-pesakit dalam (wad) yang didiagnosis dengan penyakit AECOPD di Pusat Perubatan Mahkota (MMC), Melaka, Malaysia.

3.3 KRITERIA KEMASUKAN / PENGECUALIAN

Kriteria kemasukan dan pengecualian untuk kajian ini adalah seperti berikut:

a. Kriteria kemasukan

i. Pesakit lelaki atau wanita berumur antara 25 hingga 65 tahun.
ii. Didiagnosis dengan penyakit AECOPD mengikut tahap GOLD 1-3.
iii. Dalam keadaan klinikal yang stabil.
iv. Mampu memahami bahasa Melayu dan Inggeris yang mudah.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

b. Kriteria pengecualian

i. Tekanan darah tinggi yang tidak terkawal (tekanan darah lebih tinggi daripada 140/90 mmHg) atau tekanan darah lebih rendah daripada 90/60 mmHg.
ii. Penyakit arteri koronari terkini.
iii. Patologi ortopedik yang menyebabkan kesukaran berjalan.
iv. Kegagalan pernafasan kronik yang bergantung sepenuhnya kepada terapi oksigen jangka panjang.
v. Masalah atau kegagalan serebrum seperti palsi serebrum atau strok serebrum, delirium, dementia, dan gangguan mental yang membawa ketidakupayaan penyertaan dalam kajian

3.4 KAEDAH PENSAMPELAN

Jenis kaedah pensampelan yang digunakan dalam kajian ini ialah pensampelan kebarangkalian dengan kaedah pensampelan rawak mudah. Peserta ditetapkan ke dalam kumpulan eksperimen atau kumpulan kawalan menggunakan penjana nombor rawak sebenar berkomputer (www.random.org) oleh penyelidik utama. Kod 1 menunjukkan kumpulan kawalan, manakala Kod 2 menunjukkan kumpulan eksperimen.

Penilai dirahsiakan daripada prosedur pengagihan kumpulan. Penilai menilai intervensi sebelum dan selepas bagi kedua-dua kumpulan tanpa mengetahui pengagihan kumpulan. Kemudian, peserta dipantau selama sebulan (empat minggu) selepas discaj dari hospital melalui panggilan telefon. Melalui panggilan telefon, setiap peserta akan ditanya mengenai status kualiti hidup menggunakan soal selidik pernafasan St. George – COPD versi Malaysia (SGRQ-CM).

3.5 KERANGKA PENSAMPELAN

Kerangka pensampelan bagi kajian ini adalah berdasarkan senarai kemasukan hospital pesakit dengan penyakit AECOPD yang dirujuk dan diluluskan oleh pakar perunding respiratori dan perubatan dalaman utama, Dr. Wan Haniza Wan Mohamad, Pakar

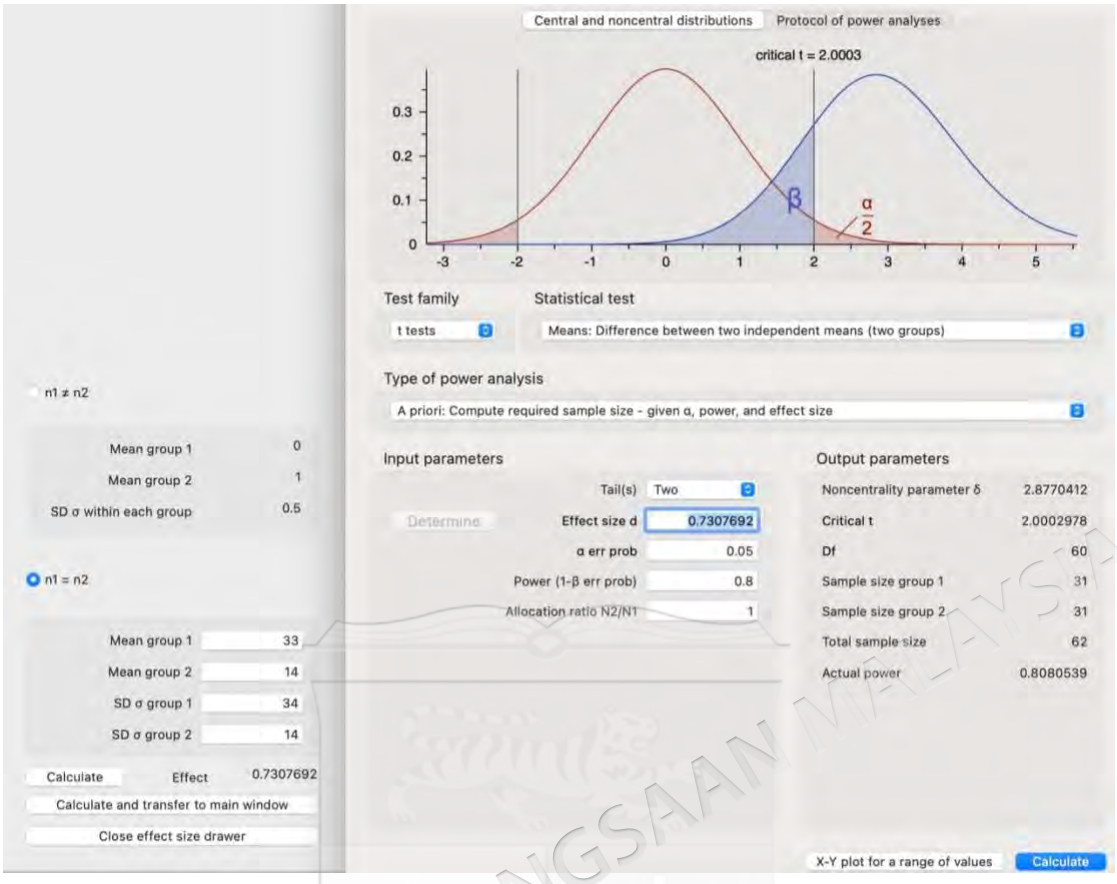
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Perunding Respiratori di Pusat Perubatan Mahkota, Melaka, Malaysia (Lampiran A). Bagi mengurangkan risiko bias pemilihan, senarai pesakit yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi telah disaring terlebih dahulu oleh pakar tersebut tanpa penglibatan penyelidik dalam proses awal pemilihan.

3.6 PENGIRAAN SAIZ SAMPEL

Analisis kuasa priori, iaitu kaedah yang mengira saiz sampel yang diperlukan berdasarkan α, kuasa, dan saiz kesan, digunakan dalam kajian ini. Saiz sampel dikira berdasarkan nilai sisihan piawai FEV_1 (% jangkaan) yang dilaporkan oleh Mirza et al. (2020). Pendapat pakar dan literasi telah digunakan untuk mendapatkan sisihan piawai bagi mendapatkan saiz kesan (Schmidt et al. 2018). Saiz kesan (Cohen's d = 0.731) dikira menggunakan formula perbezaan min dibahagi sisihan piawai. Dengan kuasa 0.80 dan α = 0.05, seramai 31 peserta diperlukan bagi setiap kumpulan, dan jumlah keseluruhan adalah 62 peserta selepas mengambil kira kadar penurunan (*dropout rate*) 20%. Pengiraan saiz sampel menggunakan perisian G*Power 3.1, satu program analisis kuasa statistik yang dibangunkan oleh Faul et al. (2007), seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.1.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA



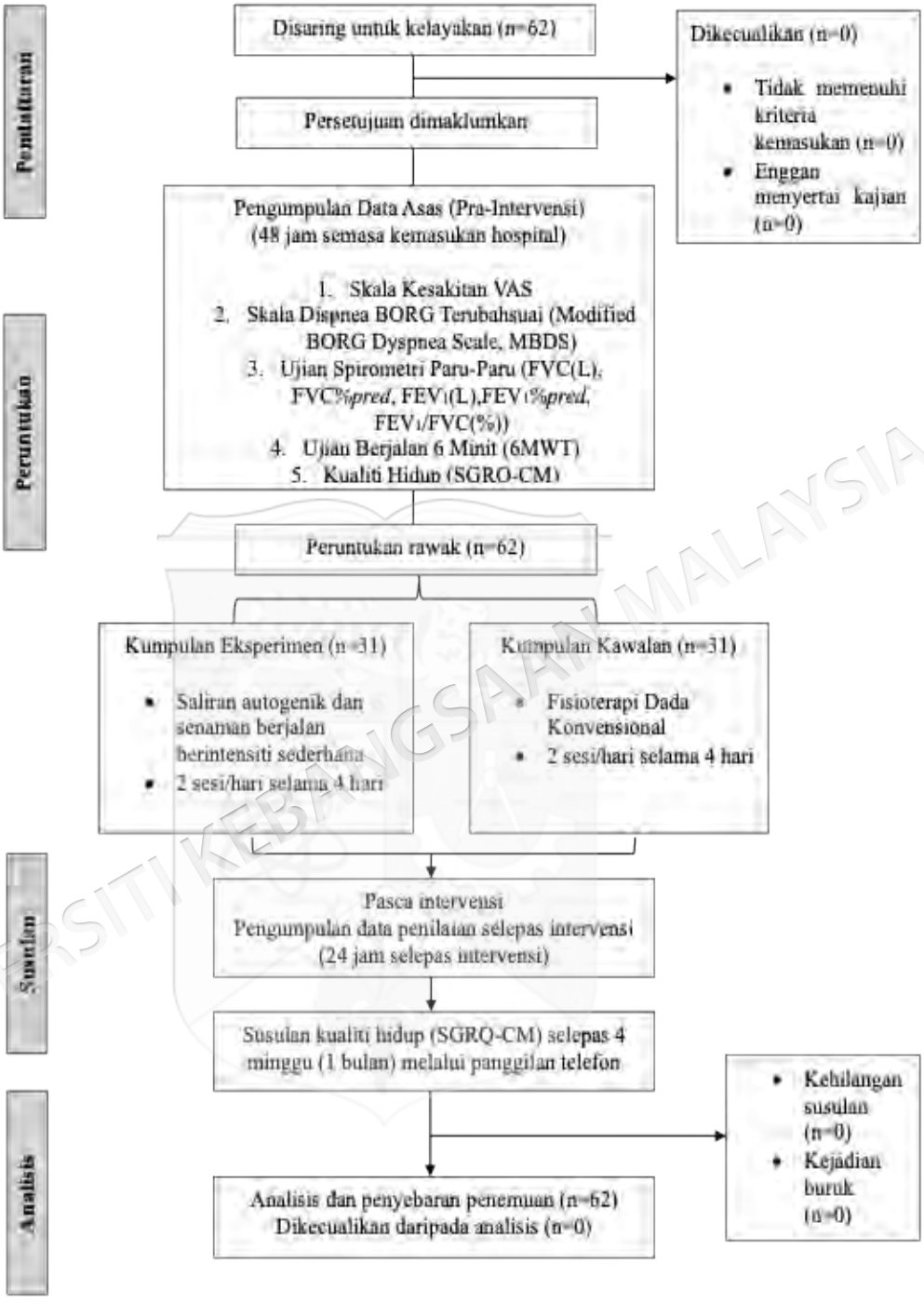
Rajah 3.1 Pengiraan sampel saiz G*Power 3.1

Sumber: Faul et al. 2007

3.7 PROSEDUR PENGUMPULAN DATA

Carta alir prosedur pengumpulan data kajian RCT ditunjukkan dalam Rajah 3.2 di bawah. Tempoh pengumpulan data telah dilakukan selama empat hari dengan dua sesi rawatan pesakit dalam setiap hari. Setiap sesi mengambil masa maksimum sehingga 60 minit bagi setiap sesi pada waktu pagi dan petang. Kualiti hidup kemudian akan diukur selepas sebulan tarikh discaj dari hospital.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA



Nota. VAS = Visual Analogue Scale; FVC = Forced Vital Capacity; FEV_1 = Forced Expiratory Volume in one second; FEV_1/FVC = Nisbah isipadu ekspirasi paksa satu saat kepada kapasiti vital paksa; L= liter; *%pred* = nilai peratus jangkaan; SGRQ-CM = St. George's Respiratory Questionnaire – Malaysian version

Rajah 3.2 CONSORT kajian

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

3.7.1 Prosedur

Merujuk kepada Jadual 3.1 carta aliran SPIRIT, peserta berpotensi adalah pesakit dalam di wad yang didiagnosis AECOPD di Pusat Perubatan Mahkota, Melaka oleh pakar perunding respiratori yang dirujuk ke Unit Fisioterapi, Jabatan Rehabilitasi. Semua peserta yang dirujuk dipilih berdasarkan kriteria kemasukan dan pengecualian, dan peserta yang memenuhi kriteria dijemput untuk menyertai kajian. Penyelidik menerangkan mengenai kajian kepada peserta yang berpotensi, dan sekiranya mereka bersetuju untuk menyertai, mereka akan diberikan lembaran maklumat peserta. Semasa penjelasan, penyelidik memaklumkan peserta bahawa mereka ditempatkan sama ada dalam kumpulan eksperimen atau kawalan, dan jenis intervensi (gabungan AD dan senaman berjalan berintensiti sederhana atau fisioterapi dada konvensional) yang mereka terima tanpa mengira kumpulan mereka. Peserta yang telah bersetuju untuk menyertai kajian kemudian disaring oleh penyelidik, diberi penerangan mengenai kajian, dan kemudian dijadualkan untuk penilaian asas dan pra-intervensi.

Semasa perjumpaan pertama dengan penyelidik, peserta yang memenuhi kriteria kajian dan bersetuju untuk menyertai diminta untuk menandatangani borang persetujuan bertulis. Seterusnya, data demografi seperti umur, jantina, pekerjaan, tahap pendidikan, status merokok, nombor telefon, serta ukuran antropometrik berat badan (kg) dan ketinggian (m) dan indeks jisim badan juga dikumpulkan. Selepas itu, penilaian asas hasil klinikal dijalankan oleh penilai yang tidak mengetahui tentang pengagihan kumpulan.

Memandangkan kajian ini melibatkan pesakit yang rentan yang dimasukkan ke hospital akibat jangkitan paru-paru, kedua-dua penilai yang tidak mengetahui pengagihan kumpulan dan penyelidik utama harus sentiasa memakai peralatan pelindungan diri sepenuhnya sepanjang kajian ini dijalankan untuk mencegah jangkitan silang. Langkah ini sangat penting untuk langkah kawalan jangkitan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Jadual 3.1 Carta Aliran SPIRIT

	TEMPOH KAJIAN							
	Pendaftaran	**Peruntukan**	**Pasca- peruntukan**					**Penutupan**
AKTIVITI / MASA	**DIS 2024**	**DIS 2024**	**JAN 2025**	**FEB 2025**	**MAC 2025**	**APR 2025**	**MEI 2025**	**JAN 25 - MEI 25**
Fasa Pengambilan & Pendaftaran								
Saringan kelayakan peserta	✓							
Persetujuan dimaklumkan	✓							
Pengacakan (randomisasi)	✓							
Peruntukan kumpulan		✓						
Fasa Intervensi (4 hari)								
Kumpulan eksperimen: AD dan latihan berjalan			✓	✓	✓	✓	✓	
Kumpulan kawalan: Fisioterapi dada konvensional			✓	✓	✓	✓	✓	
Fasa Penilaian Klinikal								
VAS (Skala Kesakitan)	✓							✓
BORG (dispnea terubahsuai - MBDS)	✓							✓
Fungsi paru-paru (FEV_1(L), FEV_1*%pred*, FVC(L), FVC*%pred*, FEV_1/FVC)	✓							✓
Ujian 6MWT	✓							✓
Kualiti hidup (SGRQ-CM)	✓							✓

Nota. FVC = Forced Vital Capacity; FEV_1 = Forced Expiratory Volume in one second; FEV_1/FVC = Nisbah isipadu ekspirasi paksa satu saat kepada kapasiti vital paksa; L= liter; *%pred* = nilai peratus jangkaan; SGRQ-CM = St. George's Respiratory Questionnaire – Malaysian version.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Sebelum memulakan penilaian asas, ujian bronkodilator dengan nebuliser 2.5 mg salbutamol dan 0.5mg ipratropium bromide (Fernández-Villar et al. 2018) diberikan kepada peserta. Langkah ini penting untuk memastikan sebarang peningkatan aliran udara dan kapasiti paru-paru selepas mengambil ubat bronkodilator. Tanda- tanda vital peserta, termasuk tekanan darah, kadar jantung, tepu oksigen, dan kadar pernafasan juga direkodkan. Kemudian, peserta ditanya mengenai skor kesakitan di bahagian dada mereka berdasarkan skala kesakitan VAS.

Seterusnya, ujian fungsi paru-paru bagi setiap peserta dinilai menggunakan spirometer mudah alih (CONTEC Spirometer SP80B) di mana peserta diminta untuk duduk dengan posisi menegak. Ujian ini dilakukan dengan peserta menghembus ke dalam spirometer mudah alih untuk menilai isipadu paru-paru, termasuk nilai FEV_1, FVC, dan nisbah FEV_1/FVC.

Sebelum memulakan 6MWT, penilai telah mengukur skala kesakitan VAS dan tahap dispnea peserta (MBDS). Peserta kemudian diminta untuk berjalan di koridor di antara dua kon, sepanjang 30 meter yang telah ditandakan, selama enam minit. Sepanjang masa ini, kadar jantung dan tepu oksigen (SpO2) dipantau menggunakan oksimeter nadi mudah alih (© RS PRO *Oxygen Oximeter Pulse Oximeter*) dan direkodkan sebelum, setiap 60 saat, dan selepas ujian selesai. Tahap dispnea direkodkan selepas ujian selesai menggunakan MBDS. Akhir sekali, peserta akan diminta menjawab soal selidik berdasarkan soal selidik respirasi SQRQ-CM untuk penilaian asas.

Penilaian pra-dan pasca intervensi telah dijalankan di bilik peserta di wad untuk meminimumkan faktor gangguan persekitaran yang mungkin mempengaruhi prestasi peserta. Penilaian pra dilakukan sehari sebelum intervensi bermula. Setelah penilaian asas selesai, penyelidik memulakan intervensi kepada peserta mengikut kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Intervensi bagi kedua-dua kumpulan dilakukan dua kali sehari (pagi dan petang) selama empat hari berturut-turut. Penilaian pasca-intervensi dijalankan pada hari berikutnya selepas intervensi selesai.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Setelah itu, peserta dihubungi melalui panggilan telefon sebulan (empat minggu) selepas discaj dari hospitalisasi. Semasa panggilan telefon, peserta ditanya sekali lagi mengenai soal selidik pernafasan SGRQ-CM untuk data penilaian pasca-intervensi. SGRQ-CM bertujuan untuk menilai komponen kualiti hidup.

3.7.2 Pengagihan Kumpulan dan Intervensi

Dalam kajian ini, peserta diagihkan secara rawak menggunakan penjana rawak berkomputer (www.random.org) oleh penyelidik kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan (kod rawak "1") atau kumpulan eksperimen (kod rawak "2"). Bagi memastikan penyembunyian, maklumat penetapan kumpulan disimpan secara sulit dan tak didedahkan kepada peserta sepanjang tempoh kajian. Maklumat pengagihan ini juga telah diterangkan dalam borang persetujuan sebelum peserta bersetuju untuk menyertai kajian ini. Kajian ini menggunakan reka bentuk pembutaan tunggal (*single-blinded*), di mana peserta tidak mengetahui kumpulan penugasan masing-masing bagi meminumkan risiko bias. Selain itu, penilai hasil turut dibutakan daripada maklumat penugasan kumpulan bagi memastikan penilaian keputusan kajian dijalankan secara objektif dan bebas daripada pengaruh pengetahuan kumpulan peserta.

Penyelidik melaksanakan intervensi untuk kedua-dua kumpulan kawalan dan eksperimen. Perincian intervensi adalah seperti berikut dan rumusan rawatan untuk setiap kumpulan dijelaskan merujuk kepada Jadual 3.2.

a. Kumpulan Eksperimen (AD dan senaman berjalan)

Peserta dalam kumpulan ini menerima AD dan senaman berjalan. Anggaran tempoh intervensi adalah antara 30 minit hingga 45 minit bagi setiap sesi, bergantung kepada toleransi pesakit. Sesi rawatan dijalankan selama empat hari berturut-turut dalam sesi pesakit dalam, dua kali sehari.

Prosedur untuk AD diadaptasi daripada kajian terdahulu (Chandrika et al. 2021). Peserta duduk tegak di atas kerusi dengan sokongan belakang. Saluran pernafasan dibersihkan daripada rembesan melalui teknik hembusan nafas kuat melalui mulut

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

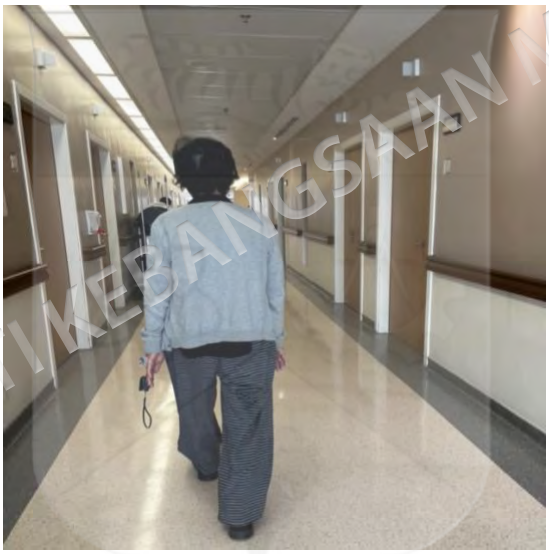
(*huffing*) atau menghembus melalui hidung. Penyelidik duduk di sebelah dan rapat di belakang peserta, cukup dekat untuk mendengar pernafasan peserta. Tangan peserta diletakkan pada abdomen untuk merasakan pergerakan otot abdomen manakala tangan penyelidik diletakkan pada dada atas untuk merasakan rembesan. Teknik ini melibatkan fasa melonggarkan (*unsticking*), mengumpul (*collecting*), dan mengeluarkan (*evacuating*).

Sebanyak 10 hingga 20 sedutan nafas pada jumlah paru-paru rendah dilakukan perlahan-lahan melalui hidung menggunakan diafragma dan nafas di tahan selama 2-3 saat untuk membolehkan pengudaraan kolateral membawa udara di belakang rembesan. Peserta digalakkan untuk batuk atau '*huff*' pada fasa ini. Pernafasan dilakukan melalui mulut. Getaran mukus dirasakan oleh tangan penyelidik yang diletakkan pada dada atas. Peserta kemudian diminta bernafas pada jumlah normal diikuti dengan 10 hingga 20 nafas pada kapasiti vital paru-paru. Kekerapan getaran menunjukkan lokasi rembesan; frekuensi tinggi menunjukkan rembesan di saluran udara kecil, manakala frekuensi rendah menunjukkan rembesan telah bergerak ke saluran udara yang lebih besar. Pada akhir sesi, mukus dikeluarkan melalui hembusan kuat, maksimum, atau batuk dengan jumlah yang besar.

Preskripsi senaman dalam kajian ini berasaskan protokol FITT (*Frequency, Intensity, Time, Type*). Dari segi jenis senaman (*Type*), intervensi yang dilaksanakan ialah senaman berjalan di koridor wad hospital sejauh 100 meter, di bawah pengawasan penyelidik. Kekerapan (*Frequency*) ditetapkan sebanyak dua sesi sehari sepanjang tempoh intervensi selama empat hari. Intensiti (*Intensity*) senaman dikategorikan sebagai sederhana, iaitu 64–76% daripada kadar denyutan jantung maksimum (HRmax) berdasarkan umur atau *age-predicted maximal heart rate* (APMHR) (Kyral et al. 2019), yang dikira menggunakan formula HRmax = 220 − umur (American College of Sports Medicine (ACSM) 2000; Shookster et al. 2020). Sepanjang senaman berjalan, peserta dipantau secara berterusan menggunakan oksimeter nadi mudah alih bagi memastikan kadar denyutan jantung kekal dalam julat intensiti yang ditetapkan. Bagi tempoh (*Time*), pelaksanaan senaman disesuaikan mengikut toleransi individu peserta, dan aktiviti dihentikan serta-merta sekiranya kadar denyutan jantung melebihi had maksimum intensiti sederhana, bagi menjamin keselamatan dan keberkesanan intervensi.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Gambar 3.1 Sesi pengajaran teknik AD kepada peserta



Gambar 3.2 Sesi senaman berjalan intensiti sederhana (64–76% HRmax) di koridor wad sejauh 100 meter

b. Kumpulan Kawalan Fisioterapi Dada Konvensional

Peserta dalam kumpulan ini menerima fisoterapi dada konvensional. Anggaran tempoh intervensi adalah antara 15 minit hingga 30 minit bagi setiap sesi, bergantung kepada toleransi pesakit. Sesi rawatan dijalankan selama empat hari berturut-turut dalam sesi pesakit dalam, dua kali sehari.

Peserta diminta untuk duduk tegak dengan sokongan belakang. Dalam posisi ini, peserta melakukan senaman pernafasan dalam, di mana sedutan melalui hidung dan

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

hembusan perlahan melalui mulut dilakukan sebanyak 10 kali ulangan, diikuti dengan 10 kali ulangan pergerakan aktif untuk kedua-dua anggota atas (Gulati 2020). Rawatan ini digabungkan dengan saliran postural, perkusi dada, dan getaran dada bersama teknik '*huffing*' dan batuk yang diarahkan untuk membantu pembuangan kahak (Main & Rand 2023).

Gambar 3.3 Senaman pernafasan dalam berserta pergerakan aktif anggota atas

Gambar 3.4 Intervensi saliran postural, perkusi dan getaran dada bagi pengurusan rembesan mukus

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Jadual 3.2 Rumusan rawatan setiap kumpulan

KOMPONEN	KUMPULAN EKSPERIMEN	KUMPULAN KAWALAN
Komponen Utama	1. Saliran autogenik (AD) 2. Senaman berjalan intensiti sederhana	1. Senaman penafasan dalam 2. Pergerakan aktif anggota atas 3. Saliran postural, perkusi dan getaran dada 4. *Huffing*/batuk
Tempoh & Kekerapan	30-45 minit setiap sesi, 2 kali sehari, selama 4 hari berturut-turut (pesakit dalam)	15-30 minit setiap sesi, 2 kali sehari, selama 4 hari berturut-turut (pesakit dalam)
Posisi Peserta	Duduk tegak dengan sokongan belakang	Duduk tegak dengan sokongan belakang
Teknik Pernafasan	AD: Nafas perlahan melalui hidung (10-20 sedutan) pada isipadu paru-paru rendah, tahan 2-3 saat, diikuti *huff*/batuk. Kemudian, nafas pada jumlah normal (10-20 sedutan) pada kapasiti vital paru-paru. Diakhiri dengan hembusan dan batuk yang kuat.	Nafas dalam melalui hidung, hembus perlahan melalui mulut (10 kali ulangan)
Mobilisasi Rembesan	3 fasa AD: melonggarkan, mengumpul dan mengeluarkan. Getaran mukus dinilai melalui tangan penyelidik terletak pada dada atas peserta	Saliran postural, perkusi, getaran dada, *huffing*/batuk
Senaman Fizikal	Berjalan ulang-alik di koridor wad pada intensiti sederhana (64-76% HRmax); dipantau dengan oksimeter; berhenti jika HR melebihi sasaran	Pegerakan aktif anggota atas (10 kali ulangan)
Pemantauan	Oksimeter nadi mudah alih untuk HR; intensiti ditentukan oleh formula HRmax = 220 – umur & MBDS	Tiada pemantauan HR dilaporkan
Pengukuran Masa/Jarak	Tidak direkodkan	Tidak direkodkan

3.8 UKURAN HASIL

Kajian ini menggunakan empat ukuran hasil untuk menyiasat hasil utama iaitu skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru dan kapasiti aerobik yang dinilai oleh penilai yang tidak tahu mengenai kumpulan kajian ini. Bagi hasil sekunder, SQRQ-CM digunakan untuk mengukur kualiti hidup pesakit oleh penyelidik melalui panggilan telefon.

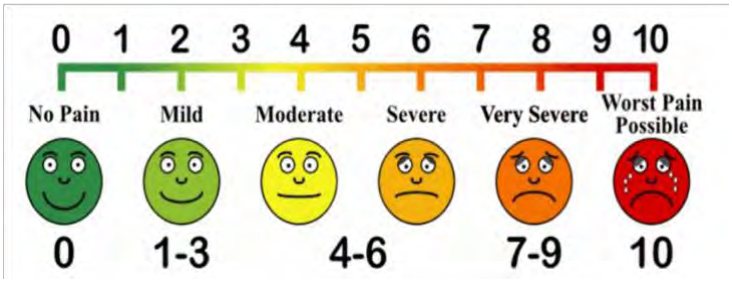
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Perincian ukuran hasil yang digunakan dalam kajian ini diterangkan di perenggan seterusnya.

3.8.1 Skala Kesakitan VAS

Skala Analog Visual (*Visual Analogue Scale*, VAS) (Rajah 3.7) merupakan satu instrumen yang ringkas dan meluas digunakan untuk menilai tahap kesakitan subjektif dalam kalangan pesakit. Skala ini telah disahkan penggunaannya dalam pelbagai keadaan pernafasan, termasuk asma (Karras et al. 2000), penyakit pulmonari obstruktif kronik (COPD) (De Torres et al. 2002), serta penyakit pleura (Mishra et al. 2015; Yates et al. 2018). Penilaian kesakitan menggunakan VAS dilakukan dengan meminta pesakit menandakan satu titik pada garis mendatar sepanjang 10 cm, yang mewakili kesinambungan antara "tiada kesakitan" hingga "kesakitan paling teruk yang dapat dibayangkan" (Delgado et al. 2018).

Dalam konteks COPD dan AECOPD, VAS telah terbukti sebagai instrumen yang sah dan boleh dipercayai untuk menilai kesakitan, khususnya kesakitan di bahagian dada yang berkaitan dengan peningkatan usaha pernafasan dan batuk, serta kesakitan pada anggota badan yang sering dikaitkan dengan keletihan dan disfungsi otot periferi (Bentsen et al. 2011; van Dam van Isselt et al. 2014). Kajian oleh Reychler et al. (2021) melaporkan kebolehpercayaan yang baik bagi VAS dalam penilaian kesakitan pesakit COPD, dengan nilai pekali korelasi intrakelas (ICC) sebanyak 0.79 (95% CI: 0.73–0.84). Dalam kajian ini, peserta diminta untuk menilai tahap kesakitan mereka menggunakan VAS semasa penilaian pra dan pasca intervensi bagi menilai perubahan tahap kesakitan sepanjang tempoh rawatan.



Rajah 3.3 Skala Analog Visual Sakit (VAS)

Sumber: Wong & Baker 1988

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

3.8.2 Skala Dispnea BORG Terubahsuai (MBDS)

Skala dispnea BORG terubahsuai (MBDS) (Jadual 3.3) adalah skor berangka dari 0 hingga 10 yang digunakan untuk mengukur sesak nafas seperti yang dilaporkan oleh pesakit semasa senaman submaksimal dan biasanya digunakan semasa ujian berjalan enam minit (Banerjee et al. 2017). Kajian telah menunjukkan kebolehpercayaan dan kesahihannya sebagai ukuran hasil untuk pesakit COPD (Eaton et al. 2002; Crisafulli & Clini 2010). Ia menunjukkan kebolehpercayaan inter yang sangat baik dengan ICC sebanyak 0.82 (95% CI: 0.77, 0.86) (Reychler et al. 2021). Peserta diminta untuk melaporkan tahap dispnea selepas penilaian 6MWT, dan semasa intervensi pra dan pasca.

Jadual 3.3 Skala dispnea BORG terubahsuai (MBDS)

SKOR	KETERANGAN
0	Tiada sesak nafas langsung
0.5	Sangat, sangat sedikit (hanya boleh dilihat)
1	Sangat sedikit
2	Sesak nafas sedikit
3	Sederhana
4	Agak teruk
5	Sesak nafas teruk
6	
7	Sesak nafas sangat teruk
8	
9	Sangat, sangat teruk (hampir maksimum)
10	Maksimum

Sumber: American Thoracic Society (ATS) 2013

3.8.3 Isipadu Paru-paru (Ujian Spirometri Paru-paru) (CONTEC Spirometer SP80B)

Dokumen Inisiatif Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2021 secara jelas menyatakan bahawa ujian spirometri paru-paru adalah piawaian emas untuk diagnosis COPD (Zhou et al. 2022). Selain itu, ia menyatakan bahawa ujian spirometri paru-paru adalah asas rujukan untuk penilaian tahap keterukan COPD dan membimbing rawatan susulan; dengan itu menjadikannya kunci dalam diagnosis, rawatan, dan pengurusan COPD (Zhou et al. 2022). Dalam kajian ini, mesin CONTEC Spirometer SP80B (CONTEC Medical Systems Co., LTD, China) (Rajah 3.4) mudah alih telah digunakan. Spirometri pesakit dalam hospital mempunyai ketepatan yang baik untuk mengenal pasti halangan aliran udara dan telah terbukti memudahkan pengesanan awal

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

COPD (Loh et al. 2018). Ia menunjukkan kebolehpercayaan ujian-ulang yang sangat baik dengan ICC tertinggi bagi pekali korelasi intrakelas FVC (koefisien, 9.993; 95% CI, 0.988–0.996), FEV_1 (koefisien, 0.997; 95% CI, 0.995–0.998), nisbah FEV_1/FVC (koefisien, 0.995; 95% CI, 0.992–0.997), dan aliran pernafasan terpaksa pada 25–75% (FEF 25–75%; koefisien, 0.991; 95% CI, 0.984–0.994) yang sangat baik (Park et al. 2021).

Rajah 3.4 CONTEC Spirometer SP80B

Sumber: CONTEC Medical Systems Co., LTD 2023

3.8.4 Kapasiti Aerobik (Ujian Berjalan Enam Minit (6MWT)

Ujian berjalan enam minit (6MWT) adalah ujian senaman submaksimal yang digunakan dan disarankan untuk menilai jarak maksimum yang boleh dicapai dalam masa enam minit, di koridor sepanjang 30 meter, membenarkan pesakit untuk berehat apabila perlu (Carpallo-Porcar et al. 2022). Ujian ini adalah untuk mengukur tahap kapasiti aerobik pesakit, sebagai salah satu objektif utama kajian ini. Kadar jantung dan kadar saturasi oksigen dipantau menggunakan oksimeter nadi mudah alih (RS PRO *Oxygen Oximeter Pulse Oximeter*) (CMS50D1, RS PRO, China) sepanjang ujian dan direkodkan sebelum, setiap 60 saat, dan selepas ujian selesai. Tahap dispnea direkodkan setelah ujian selesai menggunakan MBDS. Ia telah terbukti boleh dipercayai untuk pesakit AECOPD dan telah disahkan melalui kajian-kajian terdahulu (Hernandes et al. 2011; Celli et al. 2016; Osadnik et al. 2016). Dilaporkan bahawa kebolehpercayaan 6MWT menilai kapasiti aerobik pesakit COPD (0.0475–0.073), pekali korelasi kesahan 0.31–0.70, dengan ICC antara 0.72 hingga 0.99 (Singh et al. 2014).

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Gambar 3.5 Pelaksanaan 6MWT oleh penilai hasil

3.8.5 Kualiti Hidup (SGRQ-CM)

Kualiti hidup diukur menggunakan soal selidik pernafasan SGRQ-CM susulan selepas satu bulan (empat minggu) pesakit discaj dari hospital. Penilaian kualiti hidup setiap pesakit dijalankan melalui telekonsultasi (panggilan telefon) oleh penyelidik. Soal selidik ini merupakan terjemahan daripada versi asal soal selidik pernafasan SGRQ-C (Meguro et al. 2007). SGRQ-C adalah soal selidik khusus COPD yang diisi sendiri oleh peserta untuk menilai ukuran perbandingan status kesihatan berdasarkan tahap keparahan penyakit dan juga dapat menilai keberkesanan terapi selepas rawatan (Rehman et al. 2020).

Merujuk kepada kajian pengarang asal (Jones et al. 2016), skor minimum yang mungkin adalah sifar dan maksimum adalah 100. Skor keseluruhan dan skor individu bagi tiga domain dikira: Simptom, Aktiviti, Impak. Setiap komponen soal selidik ini dinilai secara berasingan:

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

a. Domain simptom: Terdiri daripada semua soalan di Bahagian 1. Jumlah untuk Soalan 1-7 dijumlahkan.
b. Domain aktiviti: Dikira daripada jumlah skor bagi jawapan positif untuk Soalan 9 dan 12 dalam Bahagian 2 soal selidik.
c. Domain impak: Dikira daripada skor Soalan 8, 10, 11, 13, 14 dalam Bahagian 2 soal selidik.

Skor keseluruhan dikira dengan menjumlahkan skor untuk semua jawapan positif dalam setiap komponen. Untuk pengiraan skor, skor bagi setiap komponen dikira secara berasingan dengan membahagikan jumlah berat dengan berat maksimum yang mungkin untuk komponen tersebut dan dinyatakan dalam peratusan:

Formula Skor**:**

$$\text{Skor} = 100 \times \frac{\text{Jumlah berat daripada semua jawapan positif dalam komponen tersebut}}{\text{Jumlah berat untuk semua item dalam komponen}}$$

Skor keseluruhan dikira dengan cara yang sama:

$$\text{Skor} = 100 \times \frac{\text{Jumlah berat daripada semua jawapan positif dalam soal selidik tersebut}}{\text{Jumlah berat untuk semua item dalam soal selidik}}$$

Intepretasi skor bagi SGRQ-CM dilakukan dalam julat 0 hingga 100, di mana skor 0 melambangkan kesihatan terbaik dan skor 100 melambangkan tahap kesihatan yang paling teruk. Skor ini merangkumi ketiga-tiga domain utama (Gejala, Aktiviti dan Impak), yang kemudiannya digabungkan menjadi skor keseluruhan. Bagi menentukan ambang perubahan yang bermakna secara klinikal (*Minimal Clinically Important Difference* (MCID)), perubahan skor sebanyak ±4 mata dikategorikan sebagai kecil namun signifikan secara klinikal, ±8 mata sebagai perubahan sederhana, dan ±12 mata sebagai perubahan besar (Jones et al. 2014).

SGRQ-CM mempunyai bukti yang kukuh terhadap kesahan (konstruk dan serentak), kebolehpercayaan dan responsiviti terhadap tahap keparahan penyakit pada pesakit COPD di Malaysia. SGRQ-C adalah instrumen yang boleh dipercayai untuk

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

digunakan dalam penilaian status kesihatan keseluruhan pesakit COPD dan susulan jangka panjang. Soal selidik SGRQ-CM dan ketiga-tiga subskalanya menunjukkan konsistensi dalaman dan kebolehpercayaan uji-semula yang baik hingga cemerlang. Koefisien alfa Cronbach dan koefisien korelasi intra-kelas untuk SGRQ-CM masing-masing dilaporkan sebagai 0.87 dan 0.88 (Rehman et al. 2020).

3.9 ANALISIS DATA

Ujian statistik yang digunakan dalam kajian ini untuk mengukur interaksi antara dua kumpulan dan dari masa ke masa adalah analisis ANCOVA. ANCOVA telah dijalankan bagi setiap ukuran hasil dengan menggunakan skor pra-intervensi sebagai kovariat untuk melaras perbezaan asas antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Analisis data berdasarkan prinsip niat untuk merawat. Data dimasukkan ke dalam lembaran excel. Pakej *Statistik untuk Sains Sosial* (SPSS) 29.0 digunakan untuk menganalisis data. Tahap kepentingan ditetapkan pada $p< 0.05$. Statistik deskriptif, termasuk kiraan frekuensi untuk pemboleh ubah kategori dan ukuran kecenderungan pusat serta pencairan untuk pemboleh ubah berterusan (purata ± sisihan piawai, selang keyakinan 95%) dikira untuk menggambarkan taburan data. Ujian normaliti telah dijalankan bagi menentukan taburan data kajian memenuhi andaian normaliti sebelum analisis statistik parametrik dijalankan. Dua kaedah telah digunakan, iaitu ujian Kolmogrov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Keputusan analisis menunjukkan bahawa majoriti pemboleh ubah kajian mencatatkan nilai *p* melebihi 0.05, menandakan taburan data adalah normal. Walaupun terdapat beberapa pemboleh ubah yang tidak memenuhi andaian normaliti, ujian parametrik masih dijalankan kerana analisis ini bersifat kukuh terhadap pelanggaran andaian normaliti, terutamanya apabila saiz sampel adalah besar (n=62). Bagi analisis sosiodemografi, ujian Chi-kuasa dua (*Chi-square test*) telah digunakan untuk menilai perbezaan taburan pemboleh ubah kategori antara kumpulan, manakala ujian *t*-bebas (*independent t-test*) digunakan untuk membandingkan purata pemboleh ubah berterusan. Sementara itu, bagi pemboleh ubah klinikal asas, ujian *One-Way* ANOVA digunakan untuk menguji perbezaan purata antara kumpulan. Aras signifikan yang ditetapkan ialah $p<0.05$.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Dalam penilaian keberkesanan AD dan senaman berjalan pada skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru kapasiti aerobik dan kualiti hidup, analisis ujian t-sampel berpasangan digunakan apabila taburan normal dikesan. Dalam analisis untuk menilai keberkesanan intervensi kumpulan eksperimen (AD dan senaman berjalan) dan kumpulan kawalan (fisioterapi dada konvensional) pada skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru, kapasiti aerobik, kualiti hidup di kalangan pesakit dengan AECOPD, analisis ujian t sampel berpasangan telah digunakan. Analisis statistik deskriptif dan inferensi dijalankan untuk membandingkan kesan intervensi antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan dalam kalangan pesakit AECOPD menggunakan ujian t sampel bebas. Seterusnya, dalam penilaian untuk membandingkan pengukuran pra dan pasca intervensi untuk hasil utama (skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru dan kapasiti aerobik) antara kumpulan eksperimen (menerima AD dan senaman berjalan) dan kumpulan kawalan (fisioterapi dada konvensional) di kalangan pesakit dengan AECOPD, analisis ANCOVA digunakan. Akhirnya, untuk mengukur perbandingan hasil sekunder (kualiti hidup) bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan di kalangan pesakit AECOPD, analisis ANCOVA juga digunakan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

BAB IV

DAPATAN KAJIAN

4.1 PENGENALAN

Bab ini membentangkan dapatan kajian secara terperinci berdasarkan objektif umum dan objektif khusus yang telah digariskan dalam Bab I. Bahagian awal bab ini dimulakan dengan deskriptif ciri-ciri sosiodemografi dan ukuran klinikal asas peserta kajian yang merangkumi pemboleh ubah asas bagi kedua-dua kumpulan intervensi dan kawalan.

Seterusnya, dapatan berkaitan hasil utama yang merangkumi skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru, dan kapasiti aerobik akan dilaporkan sebelum dan selepas pelaksanaan intervensi selama empat hari semasa kemasukan ke hospital. Perbandingan dilakukan di antara kumpulan eksperimen (yang menerima intervensi gabungan AD dan latihan berjalan) dan kumpulan kawalan (yang menerima fisioterapi dada konvensional).

Akhir sekali, bab ini juga memaparkan hasil sekunder yang menilai perubahan skor kualiti hidup peserta menggunakan instrumen soal selidik SGRQ-CM, iaitu satu bulan selepas peserta discaj dari hospital. Kesemua hasil dianalisis secara statistik bagi menentukan keberkesanan intervensi terhadap setiap parameter yang dikaji.

4.2 CIRI ASAS PESERTA KAJIAN

Bahagian ini membentangkan ciri asas peserta kajian yang merangkumi aspek sosiodemografi serta ukuran klinikal pada peringkat pra-intervensi. Jadual 4.1

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

menunjukkan taburan sosiodemografi peserta kajian yang melibatkan seramai 62 pesakit AECOPD yang telah dibahagikan secara rawak kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan (n=31) dan kumpulan eksperimen (n=31) seperti umur, jantina, indeks jisim badan (BMI), tahap pendidikan, status pekerjaan dan status merokok. Jadual 4.2 mempersembahkan ukuran klinikal asas yang meliputi skala kesakitan (VAS), tahap dispnea (MBDS), fungsi pulmonari, kapasiti aerobik dan kualiti hidup peserta. Bagi analisis sosiodemografi, ujian Chi-kuasa dua (*Chi-square test*) telah digunakan untuk menilai perbezaan taburan pemboleh ubah kategori antara kumpulan, manakala ujian *t*-bebas (*independent t-test*) digunakan untuk membandingkan purata pemboleh ubah berterusan. Sementara itu, bagi pemboleh ubah klinikal asas, ujian *One-Way* ANOVA digunakan untuk menguji perbezaan purata antara kumpulan. Aras signifikan yang ditetapkan ialah $p<0.05$.

Merujuk kepada maklumat sosiodemografi di Jadual 4.1, bagi pemboleh ubah umur, purata umur bagi kumpulan eksperimen ialah 52 tahun (SD = 11), manakala kumpulan kawalan ialah 45 tahun (SD = 12), dengan perbezaan yang signifikan secara statistik ($p = 0.019$). Dari segi jantina, majoriti peserta adalah lelaki, iaitu 58.1% (n=36), manakala perempuan mencatatkan 41.9% (n=26), tanpa perbezaan signifikan bermakna antara kumpulan ($p = 0.195$).

Purata BMI bagi kumpulan eksperimen ialah 24.97 kg/m^2 (SD = 4.89) manakala kumpulan kawalan 26.16 kg/m^2 (SD = 6.03), dan perbezaan ini tidak signifikan ($p = 0.398$). Dari aspek status pekerjaan, seramai 62.9% peserta bekerja, manakala 37.1% tidak bekerja, tanpa perbezaan bermakna antara kumpulan ($p = 0.195$).

Berdasarkan tahap pendidikan, majoriti peserta adalah berpendidikan tinggi (universiti) iaitu seramai 34 orang (54.8%), diikuti oleh pendidikan menengah sebanyak 25 orang (40.3%), dan hanya 3 orang (4.8%) mempunyai pendidikan rendah. Tiada perbezaan signifikan antara kumpulan ($p = 0.289$) direkodkan. Dari segi status merokok, seramai 30 orang peserta (48.4%) dilaporkan sebagai perokok aktif atau bekas perokok, manakala 32 peserta (51.6%) bukan perokok. Perbezaan ini juga tidak disignifikan ($p = 0.618$).

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Berdasarkan dapatan analisis demografi ini, hanya pemboleh ubah umur yang menunjukkan perbezaan signifikan antara kumpulan kajian ($p = 0.019$). Bagi pemboleh ubah yang lain seperti jantina, BMI, status pekerjaan, tahap pendidikan, dan status merokok, tiada perbezaan signifikan yang diperhatikan ($p < 0.05$), menandakan taburan yang seimbang bagi pemboleh ubah tersebut. Justeru, umur telah dimasukkan sebagai kovariat dalam analisis ANCOVA untuk mengawal potensi kesan pemboleh ubah ini terhadap keputusan kaijan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Jadual 4.1 Maklumat sosiodemografi peserta kajian

PEMBOLEH UBAH	KATEGORI	EKSPERIMEN (n=31)	KAWALAN (n=31)	JUMLAH (%)	PURATA ± SISIHAN PIAWAI (M ± SD) (EKSPERIMEN) (n=31)	PURATA ± SISIHAN PIAWAI (M ± SD) (KAWALAN) (n=31)	NILAI *p*
Umur (Tahun)	Lelaki	16	20	36 (58.1%)	51.61 ± 10.59	44.84 ± 11.50	0.019*
	Perempuan	15	11	26 (41.9%)			
Jantina	Lelaki	16	20	36 (58.1%)	-	-	0.311
	Perempuan	15	11	26 (41.9%)			
Indeks Jisim Badan (kg/m^2)	Lelaki	16	20	36 (58.1%)	24.97 ± 4.89	26.16 ± 6.03	0.398
	Perempuan	15	11	26 (41.9%)			
Status Pekerjaan	Ya	17	22	39 (62.9%)	-	-	0.195
	Tidak	14	9	23 (37.1%)			
Tahap Pendidikan	Rendah	3	0	3 (4.8%)	-	-	0.289
	Menengah	12	13	25 (40.3%)			
	Universiti	16	18	34 (54.8%)			
Merokok	Ya	14	16	30 (48.4%)	-	-	0.618
	Tidak	17	15	32 (51.6%)			

Nota**.** Kg: Kilogram, m: meter. Data disajikan dalam bentuk frekuensi, peratusan (%) dan purata (M) ± sisihan piawai (SD) untuk setiap pemboleh ubah. Ujian Chi-kuasa dua digunakan untuk pemboleh ubah kategori, manakala ujian t-bebas digunakan untuk pemboleh ubah berterusan. * Nilai- $p < 0.05$ dianggap signifikan secara statistik.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Berdasarkan Jadual 4.2, analisis ukuran klinikal asas peserta kajian menggunakan ujian *One-way* ANOVA menunjukkan tiada perbezaan signifikan antara kumpulan bagi kebanyakan pemboleh ubah klinikal. Purata skor kesakitan berdasarkan VAS dalam kumpulan eksperimen ialah 4.00 (SD = 1.29) berbanding 4.39 (SD =1.36) dalam kumpulan kawalan (p = 0.255), manakala tahap dispnea yang diukur melalui MBDS juga tidak menunjukkan perbezaan signifikan dengan nilai purata 4.61 (SD =1.26) bagi kumpulan eksperimen dan 4.65 (SD = 0.95) bagi kumpulan kawalan (p = 0.910). Walau bagaimanapun, terdapat perbezaan yang signifikan pada isipadu paru-paru FVC, di mana kumpulan eksperimen mencatatkan nilai purata lebih tinggi 1.91 L (SD = 0.35) berbanding kumpulan kawalan 1.61 L (SD = 0.30) (p < 0.001). Bagi nilai FVC, % jangkaan pula kumpulan eksperimen mencatatkan purata yang rendah 45.94 % (SD =10.88) berbanding kumpulan kawalan yang mencatatkan nilai purata yang tinggi iaitu 55.81 % (SD =15.11) (p < 0.001). Sebaliknya, isipadu paru-paru (FEV_1) tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kumpulan dengan nilai purata masing-masing 1.47 L (SD =0.28) dan 1.57 L (SD = 0.28) (p = 0.984). Bagi nilai FEV_1, % jangkaan pula kumpulan eksperimen mencatatkan purata yang tinggi sebanyak 52.58 % (SD =11.23) berbanding kumpulan kawalan yang mencatatkan nilai purata yang rendah iaitu 52.51 % (SD =13.73) (p = 0.984).

Selain itu, nisbah FEV_1/FVC didapati lebih tinggi dalam kumpulan kawalan 96.98% (SD = 6.07) berbanding kumpulan eksperimen 78.16% (SD =17.05), dan perbezaan ini adalah signifikan (p < 0.001). Bagi kapasiti aerobik yang diukur melalui 6MWT, kumpulan eksperimen mencatatkan purata 289.97 meter (SD = 64.77) berbanding 303.71 meter (SD = 61.41) dalam kumpulan kawalan, namun perbezaan ini tidak signifikan (p = 0.395). Dari aspek kualiti hidup yang dinilai menggunakan SGRQ-CM, kesemua domain iaitu simptom, aktiviti, impak, dan jumlah tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kumpulan. Skor simptom adalah 77.18% (SD = 16.41) dalam kumpulan eksperimen dan 77.40 % (SD =15.30) dalam kumpulan kawalan (p = 0.957), skor aktiviti ialah 59.80% (SD =14.67) berbanding 58.97% (SD= 16.56) (p = 0.836), skor impak ialah 59.04% (SD =13.22) berbanding 59.94% (SD = 15.51) (p = 0.806), manakala skor jumlah ialah 62.23% (SD = 11.66) berbanding 61.42% (SD =16.32) (p = 0.824).

Secara keseluruhannya, dapatan menunjukkan bahawa pada peringkat asas, hanya FVC dan nisbah FEV_1/FVC mempunyai perbezaan yang signifikan antara kumpulan, manakala pemboleh ubah klinikal lain adalah setara antara kumpulan eksperimen dan kawalan.

Jadual 4.2 Ukuran keputusan klinikal asas peserta kajian

PEMBOLEH UBAH	EKSPERIMEN (n=31) M ± SD	KAWALAN (n=31) M ± SD	NILAI *p*
Skala kesakitan (VAS, 0–10)	4.00 ± 1.29	4.39 ± 1.36	0.255
Tahap dispnea (MBDS, 0–10)	4.61 ± 1.26	4.65 ± 0.95	0.910
Isipadu paru-paru (FVC, L, % jangkaan)	1.91 ± 0.35 (45.94 ±10.88)	1.61 ± 0.30 (55.81 ± 15.11)	0.005*
Isipadu paru-paru (FEV_1, L, % jangkaan)	1.47 ± 0.28 (52.58 ± 11.23)	1.57 ± 0.28 (52.51 ±13.73)	0.984
Nisbah FEV_1/FVC (%)	78.16 ± 17.05	96.98 ± 6.07	<0.001*
Kapasiti aerobik (6MWT, m)	289.97 ± 64.77	303.71 ± 61.41	0.395
Kualiti hidup SGRQ-CM (Simptom, %)	77.18 ± 16.41	77.40 ± 15.30	0.957
Kualiti hidup SGRQ-CM (Aktiviti, %)	59.80 ± 14.67	58.97 ± 16.56	0.836
Kualiti hidup SGRQ-CM (Impak, %)	59.04 ± 13.22	59.94 ± 15.51	0.806
Kualiti hidup SGRQ-CM (Jumlah, %)	62.23 ± 11.66	61.42 ± 16.32	0.824

Nota: Data dibentangkan sebagai purata ± sisihan piawai (M ± SD). Nilai *p* diperoleh melalui ujian *One-way ANOVA*.VAS = Visual Analogue Scale; FVC = Forced Vital Capacity; FEV_1 = Forced Expiratory Volume in one second; FEV_1/FVC = Nisbah isipadu ekspirasi paksa satu saat kepada kapasiti vital paksa; 6MWT = Six-Minute Walk Test; SGRQ-CM = St. George's Respiratory Questionnaire – Malaysian version. Nilai $p < 0.05$ dianggap signifikan secara statistik (*)

4.3 PERUBAHAN PARAMETER KLINIKAL PESAKIT AECOPD SELEPAS INTERVENSI AD DAN SENAMAN BERJALAN

Jadual 4.3 menunjukkan hasil analisis ujian-*t* berpasangan (*paired-sample t-test*) bagi analisis perbezaan dalam kumpulan eksperimen yang dijalankan bagi menilai keberkesanan intervensi AD dan senaman berjalan terhadap pelbagai parameter klinikal dalam kalangan pesakit AECOPD. Parameter yang dikaji merangkumi skala kesakitan, tahap dispnea, fungsi paru-paru (FVC, FEV_1, dan nisbah FEV_1/FVC), kapasiti aerobik

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

(6MWT), serta kualiti hidup berdasarkan domain soal selidik SGRQ-CM (simptom, aktiviti, impak, dan skor keseluruhan).

Dapatan menunjukkan bahawa intervensi gabungan ini memberikan kesan yang signifikan terhadap pengurangan kesakitan, iaitu purata VAS menurun daripada 4.00 (SD = 1.30) kepada 1.32 (SD =0.80) ($p < 0.001$), serta pengurangan gejala dispnea yang signifikan, iaitu purata skor skala MBDS menurun daripada 4.61 (SD = 1.26) kepada 1.52 (SD = 0.79) ($p < 0.001$). Penurunan nilai-nilai ini menandakan keberkesanan intervensi dalam meningkatkan keselesaan pesakit dan mengurangkan simptom akut AECOPD dalam tempoh kemasukan ke hospital.

Dari aspek fungsi pulmonari, peningkatan purata nilai isipadu paru-paru FVC daripada 1.91L (SD = 0.35) kepada 2.77L (SD = 0.63), manakala untuk nilai FVC % jangkaan (%*pred*) meningkat daripada 45.94% (SD = 10.88) kepada 61.06 (SD =16.88) (p <0.001). Seterusnya, FEV_1 juga meningkat daripada 1.47L (SD = 0.28) kepada 2.36L (SD = 0.45) (p <0.001), manakala untuk nilai FEV_1, % jangkaan meningkat daripada 52.58% (SD = 11.23) kepada 69.06% (SD =15.61) (p <0.001). Begitu juga dengan nisbah FEV_1/FVC yang meningkat daripada 78.16% (SD = 17.05) kepada 85.97% (SD = 12.55) ($p = 0.028$). Dapatan ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dari segi patensi saluran pernafasan serta keupayaan fungsi paru-paru.

Selain itu, kapasiti aerobik yang diukur melalui ujian 6MWT menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan jarak purata meningkat daripada 289.97 meter (SD = 64.77) kepada 466.84 meter (SD = 86.14) ($p < 0.001$). Keputusan ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam toleransi senaman dan tahap ketahanan fizikal pesakit.

Dalam aspek kualiti hidup (SGRQ-CM), semua domain mencatatkan penurunan skor yang signifikan, melambangkan peningkatan status kesihatan yang jelas. Skor purata bagi domain simptom menurun daripada 77.18% (SD = 16.41) kepada 20.65% (SD = 17.33) ($p < 0.001$), domain aktiviti daripada 59.80% (SD = 14.67) kepada 19.42% (SD = 10.82) ($p < 0.001$), domain impak daripada 59.04% (SD = 13.22) kepada

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

17.83%, (SD = 18.10) dan skor keseluruhan daripada 62.23% (SD = 11.66) kepada 17.33% (SD = 8.76) (p < 0.001).

Secara keseluruhan, dapatan ini mengesahkan bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan telah memberi kesan positif yang signifikan terhadap aspek pengurangan simptom kesakitan dan dispnea, fungsi pulmonari, kapasiti aerobik, serta penambahbaikan kualiti hidup AECOPD secara menyeluruh.

Jadual 4.3 Ujian *t*-sampel berpasangan untuk menilai keberkesanan AD dan senaman berjalan terhadap skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru, kapasiti aerobik, dan kualiti hidup dalam kalangan pesakit AECOPD

PEMBOLEHUBAH	PRA-UJIAN (PURATA)	PRA-UJIAN (SD)	PASCA-UJIAN (PURATA)	PASCA-UJIAN (SD)	NILAI *p*
Skala kesakitan (VAS, 0-10)	4.00	1.30	1.32	0.80	<.001
Tahap dispnea (MBDS,0-10)	4.61	1.26	1.52	0.79	<.001
Isipadu paru-paru (FVC, L)	1.91	0.35	2.77	0.63	<.001
Isipadu paru-paru (FVC, % jangkaan)	45.94	10.88	61.06	16.88	<.001
Isipadu paru-paru (FEV_1, L)	1.47	0.28	2.36	0.45	<.001
Isipadu paru-paru (FEV_1, % jangkaan)	52.58	11.23	69.06	15.61	<.001
Isipadu paru-paru (Nisbah FEV1/FVC,%)	78.16	17.05	85.97	12.55	0.028
Kapasiti aerobik (6MWT, meter (m))	289.97	64.77	466.84	86.14	<.001
Kualiti hidup SGRQ-CM (Simptom, 0-100 (%))	77.18	16.41	20.65	17.33	<.001
Kualiti hidup SGRQ-CM (Aktiviti, 0-100 (%))	59.80	14.67	19.42	10.82	<.001
Kualiti hidup SGRQ-CM (Impak, 0-100 (%))	59.04	13.22	17.83	18.10	<.001
Kualiti hidup SGRQ-CM (Jumlah, 0-100 (%))	62.23	11.66	17.33	8.76	<.001

Nota: VAS = Visual Analogue Scale; FVC = Forced Vital Capacity; FEV_1 = Forced Expiratory Volume in one second; FEV_1/FVC = Nisbah isipadu ekspirasi paksa satu saat kepada kapasiti vital paksa; 6MWT = Six-Minute Walk Test; SGRQ-CM = St. George's Respiratory Questionnaire – Malaysian version; SD = Sisihan Piawai; %pred = nilai peratus jangkaan. Nilai- p < 0.05 dianggap signifikan.

4.4 PERBANDINGAN SKOR PASCA INTERVENSI ANTARA KUMPULAN EKSPERIMEN DAN KUMPULAN KAWALAN

Bahagian ini membentangkan hasil analisis data yang merangkumi statistik deskriptif dan analisis inferensi bagi membandingkan kesan intervensi antara kumpulan

eksperimen, yang menerima intervensi AD dan senaman berjalan, dan kumpulan kawalan, yang menerima fisioterapi dada konvensional dalam kalangan pesakit AECOPD. Analisis dilakukan menggunakan ujian sampel t-bebas (*independent samples t-test*) untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan signifikan antara kumpulan eksperimen dan kawalan. Dapatan kajian ini dikemukan dalam subseksyen berikut.

4.4.1 Statistik Deskriptif Pasca Intervensi (Kumpulan Eksperimen dan Kawalan)

Jadual 4.4 menunjukkan statistik deskriptif bagi keputusan pasca intervensi melibatkan kedua-dua kumpulan. Statistik yang dilaporkan merangkumi min, sisihan piawai, dan ralat piawai min bagi setiap pemboleh ubah. Seramai 31 peserta terlibat bagi setiap kumpulan.

Bagi skala kesakitan, kumpulan eksperimen mencatatkan skor kesakitan yang lebih rendah iaitu 1.32 (SD = 1.30) berbanding kumpulan kawalan, 2.03 (SD = 1.02). Ini menunjukkan tahap kesakitan selepas intervensi adalah lebih rendah dalam kalangan peserta yang menerima intervensi gabungan AD dan senaman berjalan.

Bagi tahap dispnea, skor MBDS pasca intervensi juga lebih rendah dalam kumpulan eksperimen iaitu 1.52 (SD = 0.79) berbanding kumpulan kawalan, 2.27 (SD=0.81). Ini juga menunjukkan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan mengurangkan gejala dispnea dengan lebih berkesan secara klinikal.

Selain itu, bagi pengukuran fungsi paru-paru pasca intervensi, terdapat perbezaan ketara antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan dari segi nilai fungsi paru-paru pasca intervensi. Kumpulan eksperimen menunjukkan nilai FVC (L) yang lebih tinggi, iaitu 2.77 L (SD = 0.63), berbanding kumpulan kawalan yang mencatatkan 2.02 L (SD = 0.51). Ini menunjukkan bahawa intervensi yang diberikan berjaya meningkatkan kapasiti vital paksa secara mutlak. Namun begitu, apabila dinilai melalui FVC (% jangkaan), pola berlawanan diperhatikan. Kumpulan kawalan mencatatkan peratus jangkaan yang lebih tinggi, 78.61% (SD = 27.70), menghampiri nilai normal 80%, manakala kumpulan eksperimen hanya mencapai 61.06% (SD = 16.88), iaitu jauh di bawah ambang normal. Perbezaan ini menunjukkan bahawa

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

walaupun kumpulan eksperimen mempunyai kapasiti hembusan yang lebih besar secara mutlak, fungsi relatif mereka berbanding nilai rujukan populasi masih rendah. Hal ini berkemungkinan disebabkan oleh perbezaan nilai jangkaan fisiologi, tahap asas yang lebih rendah atau variasi teknik semasa ujian. Secara keseluruhannya, kumpulan eksperimen menunjukkan peningkatan dari segi kuantiti udara yang dapat dihembuskan, manakala kumpulan kawalan menunjukkan status fungsi paru-paru yang lebih hampir kepada julat normal.

Begitu juga, nilai parameter FEV_1 (L) meningkat dalam kumpulan eksperimen iaitu 2.36 L (SD = 0.45) berbanding kumpulan kawalan, 1.97 L (SD = 0.38). Bagi nilai parameter FEV_1 (% jangkaan) pula, kumpulan eksperimen juga mencatatkan nilai yang tinggi iaitu, 81.74% (SD = 22.07), berbanding kumpulan kawalan, 69.06% (SD = 15.61). Dapatan ini mengesahkan bahawan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan berkesan untuk meningkatkan fungsi ventilatori, terutamanya dari segi keupayaan dan kecekapan aliran udara pada hembusan paksa dalam satu saat pertama.

Seterusnya, nisbah FEV_1/FVC (%) bagi kumpulan eksperimen ialah 85.97% (SD = 12.55), manakala kumpulan kawalan menunjukkan nilai yang lebih tinggi iaitu 97.41% (SD = 5.05). Walaupun kumpulan eksperimen mencatatkan peningkatan yang jelas dalam nilai FVC (2.77 L) dan FEV_1 (2.36 L) serta FEV_1 (% jangkaan) (81.74%) yang lebih baik, peningkatan FVC yang lebih besar berbanding FEV_1 telah menyebabkan nisbah FEV_1/FVC mereka sedikit lebih rendah. Keadaan ini menunjukkan bahawa intervensi yang diberikan telah meningkatkan kapasiti paru-paru secara keseluruhan, terutama dari segi jumlah udara yang dapat dihembuskan secara paksa. Sebaliknya, kumpulan kawalan mencatatkan nilai FVC (2.02 L) dan FEV_1 (1.97 L) yang lebih rendah, namun nisbah FEV_1/FVC (97.41%) mereka lebih tinggi kerana FVC yang lebih kecil relatif kepada FEV_1. Kesimpulannya, kumpulan eksperimen menunjukkan peningkatan fungsi paru-paru yang signifikan dari segi isipadu dan aliran udara, manakala kumpulan kawalan mengekalkan nisbah fungsi yang lebih hampir kepada julat normal.

Tambahan itu, bagi kapasiti aerobik yang diukur menggunakan 6MWT, kumpulan eksperimen menunjukkan peningkatan yang tinggi sebanyak 466.84 meter

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

(SD = 86.14) berbanding kumpulan kawalan, 433.23 meter (SD = 84.14). Dapatan ini mengesahkan keberkesanan gabungan intervensi dalam meningkatkan ketahanan fizikal dan kapasiti aerobik peserta.

Sehubungan itu, bagi kualiti hidup yang diukur menggunakan SGRQ-CM, menunjukkan bahawa semua domain mencatatkan skor yang lebih rendah dalam kumpulan eksperimen berbanding kumpulan kawalan, menandakan kualiti hidup yang lebih baik dalam kalangan peserta kumpulan eksperimen. Domain simptom mencatatkan skor 20.65% (SD = 17.33) manakala kumpulan kawalan ialah 46.34% (SD = 20.34). Bagi skor aktiviti, kumpulan eksperimen merekodkan skor 19.41% (SD =10.82) lebih rendah berbanding kumpulan kawalan iaitu 34.49% (SD = 13.57). Domain impak juga menunjukkan skor yang rendah untuk kumpulan eksperimen iaitu 17.83% (SD = 18.10), manakala kumpulan kawalan mencatatkan skor 30.56% (SD = 12.10). Skor keseluruhan kumpulan eksperimen juga lebih rendah iaitu 17.33% (SD = 8.76), berbanding kumpulan kawalan 34.11% (SD = 12.28). Penurunan skor ini menunjukkan bahawa risiko gejala, sekatan aktiviti, dan kesan penyakit terhadap kehidupan harian adalah lebih rendah dalam kalangan peserta eksperimen. Dapatan ini mengesahkan bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan dapat meningkatkan kualiti hidup pesakit secara menyeluruh.

Secara keseluruhan, analisis statistik deskriptif menunjukkan bahawa kumpulan eksperimen mencatatkan prestasi yang lebih baik dalam hampir semua pemboleh ubah, termasuk kesakitan, dispnea, fungsi paru-paru, kapasiti aerobik, serta kualiti hidup, berbanding kumpulan kawalan. Keputusan ini memberikan indikasi awal bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan berpotensi memberikan manfaat kepada pesakit AECOPD selepas rawatan.

Jadual 4.4 Statistik deskriptif pasca-ujian pemboleh ubah klinikal bagi kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan

PEMBOLEHUBAH	EKSPERIMEN (n=31)		KAWALAN (n=31)	
	PASCA-UJIAN (PURATA)	PASCA-UJIAN (SD)	PASCA-UJIAN (PURATA)	PASCA-UJIAN (SD)
Skala kesakitan (VAS, 0-10)	1.32	0.80	2.03	1.02

bersambung...

...sambungan

Tahap dispnea (MBDS,0-10)	1.52	0.79	2.27	0.81
Isipadu paru-paru (FVC, L)	2.77	0.63	2.02	0.37
Isipadu paru-paru (FVC, % jangkaan)	61.06	16.88	78.61	27.70
Isipadu paru-paru (FEV_1, L)	2.36	0.45	1.97	0.38
Isipadu paru-paru (FEV_1, % jangkaan)	81.74	22.07	69.06	15.61
Isipadu paru-paru (Nisbah FEV_1/FVC,%)	85.97	12.55	97.41	5.05
Kapasiti aerobik (6MWT, meter (m))	466.84	86.14	433.23	84.14
Kualiti hidup SGRQ-CM (Simptom, 0-100 (%))	20.65	17.33	46.34	20.34
Kualiti hidup SGRQ-CM (Aktiviti, 0-100 (%))	19.42	10.82	34.49	13.57
Kualiti hidup SGRQ-CM (Impak, 0-100 (%))	17.83	18.10	30.56	12.10
Kualiti hidup SGRQ-CM (Jumlah, 0-100 (%))	17.33	8.76	34.11	12.28

Nota: VAS = Visual Analogue Scale; FVC = Forced Vital Capacity; FEV_1 = Forced Expiratory Volume in one second; FEV_1/FVC = Nisbah isipadu ekspirasi paksa satu saat kepada kapasiti vital paksa; 6MWT = Six-Minute Walk Test; SGRQ-CM = St. George's Respiratory Questionnaire – Malaysian version; SD = Sisihan Piawai; %pred = nilai peratus jangkaan.

4.4.2 Keputusan Ujian-t Sampel Bebas Skor Pasca Intervensi

Ujian-t sampel bebas (*independent sample t-test*) telah dijalankan bagi menilai perbezaan skor pasca intervensi antara kumpulan eksperimen (n=31) dan kawalan (n=31) bagi semua pemboleh ubah hasil kajian. Keputusan penuh analisis dibentangkan dalam jadual 4.5.

Dapatan menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan antara kumpulan bagi skala kesakitan (VAS), t(60)=3.07, (p=.003), di mana kumpulan eksperimen mencatatkan skala kesakitan yang lebih rendah berbanding kumpulan kawalan. Ini menunjukkan bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan memberikan pengurangan kesakitan yang lebih ketara. Bagi tahap dispnea (MBDS), analisis turut menunjukkan perbezaan signifikan antara kumpulan, t(60)=3.72, (p<.001), menunjukkan pengurangan simptom sesak nafas dalam kalangan peserta kumpulan eksperimen.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Bagi fungsi paru-paru, beberapa komponen menunjukkan dapatan signifikan. FVC (L) menunjukkan perbezaan ketara antara kumpulan, t(48.55) = –5.71, (p < .001), dengan kumpulan eksperimen mencatatkan bacaan FVC (L) lebih tinggi 2.77 L,(SD = 0.63) berbanding kawalan 2.02 L,(SD = 0.37). Keputusan ini menunjukkan peningkatan kapasiti vital paru-paru yang lebih baik dalam kumpulan eksperimen. Bagi FVC (% jangkaan), keputusan turut signifikan, t(39.46) = –3.74, (p < .001). Walaupun kumpulan kawalan mencatatkan nilai lebih tinggi 78.61%,(SD = 27.70) berbanding kumpulan eksperimen 61.06%, (SD = 16.88), peratus jangkaan dipengaruhi oleh rujukan fisiologi populasi dan tidak secara langsung mencerminkan peningkatan sebenar kapasiti fisiologi pasca-intervensi. Oleh itu, peningkatan FVC (L) dalam kumpulan eksperimen lebih relevan secara klinikal.

Dari aspek FEV_1(L), keputusan menunjukkan perbezaan signifikan, t(58.42) = –3.73, (p < .001), dengan kumpulan eksperimen 2.36 L, (SD = 0.45) mencatatkan nilai lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan 1.97 L, (SD = 0.38). Hal ini menunjukkan intervensi meningkatkan keupayaan ekspirasi udara secara maksimum dalam tempoh satu saat. Namun, bagi FEV_1 (% jangkaan), tiada perbezaan signifikan direkodkan, t(60) = 1.00, (p = 0.322), walaupun kumpulan eksperimen mencatatkan nilai lebih tinggi iaitu 81.74%, (SD = 22.07) berbanding kawalan 69.06%, (SD = 15.61). Perubahan FEV_1 (L) tidak diterjemahkan sebagai peningkatan signifikan dalam peratus jangkaan kerana parameter ini dipengaruhi oleh nilai rujukan fisiologi individu.

Sebaliknya, bagi nisbah FEV_1/FVC (%), analisis menunjukkan perbezaan signifikan, t(39.47) = –4.71, (p < .001). Kumpulan kawalan mencatatkan nisbah lebih tinggi iaitu, 97.41%, (SD = 5.05) berbanding kumpulan eksperimen , 85.97%, (SD = 12.55). Perbezaan ini berlaku kerana peningkatan FVC dalam kumpulan eksperimen adalah lebih besar berbanding peningkatan FEV_1, yang secara relatif menurunkan nisbah tersebut. Dapatan ini bukan penanda kemerosotan, tetapi menunjukkan pola respons fisiologi yang mengutamakan peningkatan kapasiti paru-paru berbanding kadar aliran udara. Secara keseluruhannya, dapatan ini menunjukkan bahawa intervensi yang diberikan kepada kumpulan eksperimen adalah lebih berkesan dalam meningkatkan fungsi paru-paru dari aspek kapasiti (FVC) dan keupayaan aliran udara (FEV_1), walaupun perbezaan FEV_1 (% jangkaan) tidak signifikan. Perubahan dalam nisbah

FEV_1/FVC pula perlu ditafsir dalam konteks peningkatan FVC yang lebih ketara. Justeru, intervensi terbukti memberi kesan positif terhadap fungsi pernafasan walaupun profil perubahan berbeza antara parameter.

Sehubungan itu, bagi kapasiti aerobik berdasarkan jarak 6MWT, tiada perbezaan signifikan antara kumpulan, t(60)=–1.55, p=.125. Walaupun kumpulan eksperimen menunjukkan jarak berjalan yang lebih jauh secara deskriptif, peningkatan tersebut tidak mencapai signifikan statistik, menunjukkan bahawa intervensi menghasilkan perubahan, namun tidak cukup kuat untuk dianggap signifikan secara inferensi.

Bagi kualiti hidup yang diukur menggunakan SGRQ-CM, ketiga-tiga domain menunjukkan perbezaan signifikan antara kumpulan. Domain simptom menunjukkan perbezaan yang signifikan, t(60)=5.35, (p<.001), dengan kumpulan eksperimen mencatatkan skor gejala yang lebih rendah. Bagi domain aktiviti, terdapat perbezaan signifikan, t(60)=4.84, (p<.001), menunjukkan sekatan aktiviti yang lebih rendah dalam kumpulan eksperimen. Domain impak turut menunjukkan perbezaan signifikan, t(60)=3.26, (p=.002), yang menunjukkan kumpulan eksperimen mengalami impak penyakit yang lebih rendah terhadap kehidupan harian. Skor keseluruhan SGRQ-CM juga menunjukkan perbezaan signifikan, t(54.26)=6.20, (p<.001), dengan kumpulan eksperimen mencatatkan skor total yang lebih rendah berbanding kawalan, menandakan peningkatan keseluruhan kualiti hidup selepas intervensi.

Secara keseluruhannya, hasil analisis inferens menunjukkan bahawa intervensi yang diberikan kepada kumpulan eksperimen memberikan kesan signifikan dalam mengurangkan kesakitan, mengurangkan dispnea, meningkatkan kapasiti dan fungsi paru-paru, serta meningkatkan kualiti hidup berbanding kumpulan kawalan. Walaupun beberapa parameter seperti FEV_1 (% jangkaan) dan 6MWT tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan, pola keseluruhan dapatan tetap menunjukkan keberkesanan intervensi dalam memperbaiki status klinikal peserta.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Jadual 4.5 Analisis inferens ujian-t sampel bebas bagi pemboleh ubah pasca-ujian antara kumpulan eksperimen dan kawalan

PEMBOLEHUBAH	Ujian Levene (F, p)	t	df	*p*	Perbezaan Min	95% CI (Had bawah, Had atas)
Skala kesakitan (VAS, 0-10)	0.68, .41	3.07	60	.003	0.710	1.17, 0.25
Tahap dispnea (MBDS,0-10)	0.05, .83	3.72	60	<.001	0.758	1.17, 0.35
Isipadu paru-paru (FVC, L)	7.19, .01	–5.71	48.55	<.001	–0.751	–0.49, –1.02
Isipadu paru-paru (FVC, % jangkaan)	25.67, <.001	–3.74	39.46	<.001	–11.446	–16.31, –6.59
Isipadu paru-paru (FEV_1, L)	0.22, .64	–3.73	58.42	<.001	–0.395	–0.18, –0.61
Isipadu paru-paru (FEV_1, % jangkaan)	8.00, .006	1.00	60	.322	12.68	–12.07, 37.43
Isipadu paru-paru (Nisbah FEV_1/FVC,%)	4.38, .04	–4.71	39.47	<.001	–11.45	–16.35, –6.58
Kapasiti aerobik (6MWT, meter (m))	0.19, .67	–1.55	60	.125	–33.61	9.65, –76.87
Kualiti hidup SGRQ-CM (Simptom, 0-100 (%))	2.43, .13	5.35	60	<.001	25.69	35.29, 16.09
Kualiti hidup SGRQ-CM (Aktiviti, 0-100 (%))	2.67, .11	4.84	60	<.001	15.07	21.31, 8.84
Kualiti hidup SGRQ-CM (Impak, 0-100 (%))	0.16, .69	3.26	60	.002	12.75	20.58, 4.93
Kualiti hidup SGRQ-CM (Jumlah, 0-100 (%))	4.38, .04	6.20	54.26	<.001	16.78	22.21, 11.35

F = nilai statistik Ujian Levene; p = nilai signifikan. t = nilai statistik ujian t sampel bebas; df = darjah kebebasan; CI = Confidence Interval (Selang Keyakinan). Had bawah dan had atas merujuk kepada julat selang keyakinan 95% bagi perbezaan min antara kumpulan. Nilai ujian Levene digunakan untuk menentukan sama ada andaian varians sama atau varians tidak sama digunakan dalam analisis ujian-t. Nilai $p < .05$ ditafsirkan sebagai signifikan secara statistik.

4.5 PERBANDINGAN KEBERKESANAN INTERVENSI ANTARA KUMPULAN EKSPERIMEN DAN KUMPULAN KAWALAN

Bahagian ini membincangkan keputusan hasil utama kajian serta impak intervensi terhadap kualiti hidup peserta. Perbandingan dibuat antara kumpulan eksperimen, yang menerima intervensi AD dan senaman berjalan, dan kumpulan kawalan, yang menerima fisioterapi dada konvensional. Hasil utama merangkumi skala kesakitan, tahap dispnea, parameter fungsi paru-paru (FVC, FEV_1, nisbah FEV_1/FVC), kapasiti aerobik (6MWT), manakala hasil sekunder adalah ukuran kualiti hidup (QoL) (SGRQ-CM).

4.5.1 Hasil Utama (Skala Kesakitan, Tahap Dispnea, Fungsi Paru-Paru, Kapasiti Aerobik)

Jadual 4.6 memperincikan analisis ANCOVA yang dijalankan untuk membandingkan keberkesanan hasil utama antara kumpulan eksperimen, yang menerima intervensi AD dan senaman berjalan, dan kumpulan kawalan, yang menerima fisioterapi dada konvensional. Hasil utama yang dianalisis merangkumi skala kesakitan, tahap dispnea, parameter fungsi paru-paru (FVC, FEV_1, nisbah FEV_1/FVC), serta kapasiti aerobik (6MWT).

Bagi skala kesakitan, dapatan menunjukkan kedua-dua kumpulan mencatatkan penurunan signifikan dalam intensiti kesakitan yang diukur melalui VAS daripada pra ke pasca penilaian. Kumpulan eksperimen merekodkan pengurangan yang lebih tinggi (MD (*Mean Difference*) = 2.68; 95% CI (*Confidence Interval*): 2.37–3.00; $p < 0.001$) berbanding kumpulan kawalan (MD = 2.36; 95% CI: 2.06–2.65; $p < 0.001$). Analisis antara kumpulan turut menunjukkan perbezaan signifikan selepas intervensi ($p = 0.038$; ES (*Effect size*) = 0.77), dengan kumpulan eksperimen mencatatkan saiz kesan yang lebih besar (ES = 2.48) berbanding kumpulan kawalan (ES = 1.96). Dapatan ini mencerminkan bahawa intervensi gabungan dalam kumpulan eksperimen lebih berkesan dalam mengurangkan persepsi kesakitan semasa fasa akut AECOPD.

Bagi tahap dispnea (MBDS), kedua-dua kumpulan menunjukkan penurunan yang signifikan daripada pra ke pasca penilaian. Kumpulan eksperimen merekodkan penurunan skor dispnea daripada 4.61 (SD = 1.26) kepada 1.52 (SD = 0.79) (MD = 3.10; 95% CI: 2.70–3.50; $p < 0.001$), manakala kumpulan kawalan daripada 4.65 (SD = 0.95) kepada 2.27 (SD = 0.81) (MD = 2.37; 95% CI: 2.05–2.69; $p < 0.001$). Walau bagaimanapun, analisis antara kumpulan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan secara statistik selepas intervensi ($p = 0.058$), dengan SD pasca intervensi yang hampir sama antara kumpulan (eksperimen: SD = 0.79; kawalan: SD = 0.81), menunjukkan variasi data yang setara.

Selain itu, kedua-dua kumpulan menunjukkan peningkatan dalam fungsi paru-paru pasca intervensi. Bagi parameter FVC (L), kumpulan eksperimen mencatatkan

peningkatan yang besar (MD = -0.86; 95% CI: -1.09 hingga -0.63; $p < 0.001$) berbanding kumpulan kawalan (MD = -0.41; 95% CI: -0.54 hingga -0.27; $p < 0.001$). Analisis antara kumpulan menunjukkan perbezaan signifikan ($p < 0.001$; ES = 1.45), dengan kumpulan eksperimen mencapai saiz kesan lebih besar (ES = 1.69) berbanding kumpulan kawalan (ES = 1.22).

Sehubungan itu, bagi parameter FVC (% jangkaan), kumpulan eksperimen merekodkan peningkatan yang ketara (MD = -15.13; 95% CI: -19.77 hingga -10.48; $p < 0.001$) berbanding kumpulan kawalan (MD = -22.81; 95% CI: -30.41 hingga -15.20; $p < 0.001$). Analisis antara kumpulan menunjukkan perbezaan yang signifikan ($p = 0.004$; ES = 0.77), di mana kumpulan eksperimen mencapai saiz kesan lebih besar (ES = 1.06) berbanding kumpulan kawalan (ES = 1.02). Dapatan ini mengesahkan keberkesanan intervensi gabungan terhadap peningkatan kapasiti ventilasi paru-paru peserta.

Begitu juga, bagi parameter FEV_1 (L), kumpulan eksperimen menunjukkan peningkatan daripada 1.47 (SD = 0.28) kepada 2.36 (SD = 0.45) (MD = -0.89; 95% CI: -1.09 hingga -0.70; $p < 0.001$), manakala kumpulan kawalan turut menunjukkan peningkatan daripada 1.57 (SD = 0.28) kepada 1.97 (SD = 0.38) (MD = -0.39; 95% CI: -0.53 hingga -0.25; $p < 0.001$). Walau bagaimanapun, analisis antara kumpulan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan secara statistik selepas intervensi ($p = 0.050$).

Sementara itu, bagi parameter FEV_1 (% jangkaan), kumpulan eksperimen menunjukkan peningkatan daripada 52.52 (SD = 13.73) kepada 81.74 (SD = 22.07) (MD = -29.23; 95% CI: -37.07 hingga -21.38; $p < 0.001$), manakala kumpulan kawalan daripada 52.58 (SD = 11.23) kepada 69.06 (SD = 15.61) (MD = -16.48; 95% CI: -21.17 hingga -11.80; $p < 0.001$). Walau bagaimanapun, analisis antara kumpulan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan secara statistik selepas intervensi ($p = 0.149$).

Tambahan itu, bagi nisbah FEV_1/FVC, kumpulan eksperimen menunjukkan peningkatan signifikan (MD = -7.80; 95% CI: -14.69 hingga -0.92; $p = 0.028$), manakala kumpulan kawalan tidak menunjukkan perubahan yang signifikan (MD = -0.43; 95% CI: -1.96 hingga -1.10; $p = 0.569$). Analisis antara kumpulan menunjukkan perbezaan

signifikan ($p < 0.001$; ES = 1.20), dengan kumpulan eksperimen mencatatkan saiz kesan lebih tinggi (ES = 0.52) berbanding kumpulan kawalan (ES = 0.08). Dapatan ini menegaskan bahawa intervensi memberi impak lebih ketara terhadap nisbah FEV_1/FVC dalam kumpulan eksperimen.

Akhir sekali, bagi kapasiti aerobik yang diukur menggunkan 6MWT, kedua-dua kumpulan menunjukkan peningkatan signifikan selepas intervensi. Kumpulan eksperimen mencatatkan peningkatan jarak berjalan daripada 289.97 m (SD = 64.77) kepada 466.84 m (SD = 86.14) (MD = -176.87; 95% CI: -200.98 hingga -152.77; $p < 0.001$), manakala kumpulan kawalan turut menunjukkan peningkatan daripada 303.71 m (SD = 61.41) kepada 433.23 m (SD = 84.14) (MD = -129.52; 95% CI: -151.01 hingga -108.03; $p < 0.001$). Walau bagaimanapun, analisis antara kumpulan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan secara statistik selepas intervensi ($p = 0.194$).

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Jadual 4.6 Analisis melalui Ujian ANCOVA hasil utama antara kumpulan eksperimen dan kawalan pada pesakit AECOPD

PEMBOLEHUBAH		EKSPERIMEN (n=31)	KAWALAN (n=31)	Antara Kumpulan (ANCOVA)		
				Nilai-*p*	F(np^2)	Saiz Kesan (Cohen's D)
Skala kesakitan (VAS, 0-10)	Pra (M ± SD)	4.00±1.30	4.39±1.36	*p* = 0.038	4.51 (0.071)	0.77
	Pasca (M ± SD)	1.32±0.80	2.03±1.02			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: 2.68; 95% CI: 2.37 – 3.0; *p* < 0.001*	MD: 2.36; 95% CI: 2.06 – 2.65; *p* < 0.001*			
	Saiz Kesan (Cohen's d)	2.48	1.96			
Tahap dispnea (MBDS, 0-10)	Pra (M ± SD)	4.61±1.26	4.65±0.95	*p* = 0.058	3.74 (0.060)	0.94
	Pasca (M ± SD)	1.52±0.79	2.27±0.81			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: 3.10; 95% CI: 2.70 –3.50; *p* < 0.001*	MD: 2.37; 95% CI: 2.05 – 2.69; *p* < 0.001*			
	Saiz Kesan (Cohen's d)	2.94	2.70			
Isipadu paru-paru (FVC, L)	Pra (M ± SD)	1.91±0.35	1.61±0.30	*p*<0.001	31.91 (0.351)	1.45
	Pasca (M ± SD)	2.77±0.63	2.02±0.37			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: -0.86; 95% CI: -1.09 – -0.63; *p* < 0.001*	MD: -0.41; 95% CI: -0.54 – -0.27; *p* < 0.001*			
	Saiz Kesan (Cohen's d)	1.69	1.22			
Isipadu paru-paru (FVC, % jangkaan)	Pra (M ± SD)	45.94 ± 10.88	55.81 ± 15.11	*p*=0.004	9.22 (0.135)	0.77
	Pasca (M ± SD)	61.06 ± 16.88	78.61± 27.70			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: -15.13; 95% CI: -19.77 – -10.48; *p* < 0.001*	MD: -22.81; 95% CI: -30.41 – -15.20; *p* < 0.001*			
	Saiz Kesan (Cohen's d)	1.06	1.02			

bersambung..

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

…sambungan

Isipadu paru-paru (FEV_1, L)	Pra (M ± SD)	1.47±0.28	1.57±0.28			
	Pasca (M ± SD)	2.36±0.45	1.97±0.38			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: -0.89; 95% CI: -1.09 – -0.70; $p < 0.001$*	MD: -0.39; 95% CI: -0.53 – -0.25; $p < 0.001$*	p=0.050	4.00 (0.064)	0.94
	Saiz Kesan (Cohen's d)	2.37	1.20			
Isipadu paru-paru (FEV_1, % jangkaan)	Pra (M ± SD)	52.52 ± 13.73	52.58 ± 11.23			
	Pasca (M ± SD)	81.74 ± 22.07	69.06 ±15.61			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: -29.23; 95% CI: -37.07 – -21.38; $p < 0.001$*	MD: -16.48; 95% CI: -21.17 – -11.80; $p < 0.001$*	p=0.149	2.14 (0.035)	0.66
	Saiz Kesan (Cohen's d)	1.59	1.21			
Isipadu paru-paru (Nisbah FEV_1/FVC, %)	Pra (M ± SD)	78.16±17.05	96.98±6.07			
	Pasca (M ± SD)	85.97±12.55	97.41±5.05			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: -7.80; 95% CI: -14.69 – -0.92; $p = 0.028$	MD: -0.43; 95% CI: -1.96 – 1.10; p =0.569	p<.001	38.22 (0.393)	1.20
	Saiz Kesan (Cohen's d)	0.52	0.08			
Kapasiti aerobik (6MWT, m)	Pra (M ± SD)	289.97±64.77	303.71±61.41			
	Pasca (M ± SD)	466.84± 86.14	433.23±84.14			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: -176.87; 95% CI: -200.98 – -152.77; $p < 0.001$*	MD: -129.52; 95% CI: -151.01 – -108.03; $p < 0.001$*	p=0.194	1.73 (0.028)	0.39
	Saiz Kesan (Cohen's d)	2.32	1.76			

Nota. Data dibentangkan sebagai min ± sisihan piawai (M ± SD) untuk setiap pembolehubah. MD = Perbezaan Min (*Mean Difference*); CI = Selang Keyakinan (*Confidence Interval*) ; Cohen's d = Saiz Kesan (*Effect Size (ES)*); ANCOVA = Analisis Kovarians; ηp^2 = Partial Eta Squared; VAS = Visual Analogue Scale; MBDS = Modified Borg Dyspnea Scale; FVC = Forced Vital Capacity; FEV_1 = Forced Expiratory Volume in 1 second; 6MWT = Six-Minute Walk Test; SGRQ-CM = St George's Respiratory Questionnaire–COPD version. Nilai-p < 0.05 dianggap signifikan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

4.5.2 Hasil Sekunder (Kualiti Hidup)

Jadual 4.7 memperincikan keputusan analisis ANCOVA yang menilai keberkesanan intervensi terhadap hasil sekunder, iaitu kualiti hidup (QoL) peserta AECOPD empat minggu selepas discaj daripada hospital. Analisis ini membandingkan dua kumpulan peserta; kumpulan eksperimen menerima intervensi gabungan AD dan senaman berjalan, manakala kumpulan kawalan menerima fisioterapi dada konvensional.

Bagi QoL yang diukur menggunakan SGRQ-CM, kedua-dua kumpulan menunjukkan peningkatan merentasi semua domain. Dalam domain simptom, kedua-dua kumpulan menunjukkan penurunan skor yang signifikan, masing-masing bagi kumpulan eksperimen (MD = 56.53; 95% CI: 50.02–63.03; $p < 0.001$) dan kumpulan kawalan (MD = 31.05; 95% CI: 24.76–37.34; $p < 0.001$), dengan perbezaan signifikan antara kumpulan ($p = 0.003$; ES = 1.36), di mana kumpulan eksperimen mencatatkan saiz kesan lebih besar (ES = 3.35) berbanding kumpulan kawalan (ES = 1.73). Perbezaan ini signifikan secara statistik ($p < 0.001$), menunjukkan bahawa intervensi AD dan senaman berjalan adalah lebih efektif dalam mengurangkan beban simptom respiratori berbanding fisioterapi dada konvensional.

Dalam domain aktiviti, kumpulan eksperimen juga menunjukkan penambahbaikan yang lebih besar (MD = 40.38; 95% CI: 34.18–46.58; $p < 0.001$) berbanding kumpulan kawalan (MD = 24.48; 95% CI: 17.97–31.00; $p < 0.001$), dengan perbezaan signifikan antara kumpulan ($p = 0.024$; ES = 1.23), serta saiz kesan lebih besar dalam kumpulan eksperimen (ES = 3.13) berbanding kawalan (ES = 1.62). Dapatan ini menunjukkan bahawa program rehabilitasi berasaskan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan ini mampu meningkatkan fungsi fizikal harian secara signifikan, selari dengan keperluan pesakit AECOPD untuk kembali aktif selepas discaj hospital.

Seterusnya, dalam domain impak, kedua-dua kumpulan mencatatkan penambahbaikan yang signifikan; eksperimen (MD = 41.20; 95% CI: 32.67–49.74; $p < 0.001$) dan kawalan (MD = 27.32; 95% CI: 23.37–35.34; $p < 0.001$). Analisis menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kumpulan (p = 0.026; ES = 0.83), dengan kumpulan eksperimen mencatatkan saiz kesan yang lebih besar (ES = 2.60)

berbanding kumpulan kawalan (ES = 2.11). Walau bagaimanapun, dapatan menunjukkan bahawa kesan intervensi gabungan terhadap domain ini adalah relatif lebih sederhana berbanding domain simptom dan aktiviti.

Akhir sekali, bagi skor QoL keseluruhan, kumpulan eksperimen memperlihatkan penambahbaikan yang lebih tinggi (MD = 44.90; 95% CI: 40.23–49.58; $p < 0.001$) berbanding kawalan (MD = 27.32; 95% CI: 21.44–33.19; $p < 0.001$). Analisis antara kumpulan turut menunjukkan perbeezaan signifikan ($p = 0.006$; ES = 1.57), serta kumpulan eksperimen mencatatkan saiz kesan jauh lebih besar (ES = 4.35) berbanding kumpulan kawalan (ES = 1.89). Dapatan ini mengesahkan keberkesanan gabungan AD dan senaman berjalan adalah lebih berkesan dalam meningkatkan status kesihatan keseluruhan pesakit AECOPD selepas rawatan hospitalisasi.

Secara keseluruhan, keputusan kajian ini membuktikan bahawa intervensi gabungan lebih memberi kesan positif khususnya dalam domain simptom dan aktiviti, yang merupakan aspek kritikal dalam pengurusan pesakit AECOPD. Walaupun terdapat peningkatan dalam domain impak, perubahan yang ditunjukkan adalah lebih sederhana. Justeru, hal ini mencadangkan keperluan untuk menilai keberkesanan intervensi tambahan, terutamanya komponen psikososial dan sokongan berasaskan komuniti, bagi meningkatkan lagi dimensi impak sosial dan psikologi pesakit dalam kajian masa hadapan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Jadual 4.7 Ujian ANCOVA untuk mengukur hasil sekunder (kualiti hidup) kumpulan eksperimen (menerima AD dan senaman berjalan) dan kumpulan kawalan (fisioterapi dada konvensional) dalam pesakit dengan AECOPD

PEMBOLEHUBAH		EKSPERIMEN (n=31)	KAWALAN (n=31)	Antara Kumpulan (ANCOVA)		
				Nilai-*p*	F(np²)	Saiz Kesan (Cohen's D)
Kualiti hidup SGRQ-CM (Simptom, 0-100, %)	Pra (M ± SD)	77.18±16.41	77.40±15.30	*p*=0.003	9.97 (0.145)	1.36
	Pasca (M ± SD)	20.65± 17.33	46.34±20.34			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: 56.53; 95% CI: 50.02 – 63.03; *p* < 0.001*	MD: 31.05; 95% CI: 24.76 – 37.34; *p* < 0.001*			
	Saiz Kesan (Cohen's d)	3.35	1.73			
Kualiti hidup SGRQ-CM (Aktiviti, 0-100, %)	Pra (M ± SD)	59.80±14.67	58.97±16.56	*p*=0.024	5.39 (0.084)	1.23
	Pasca (M ± SD)	19.41±10.82	34.49±13.57			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: 40.38; 95% CI: 34.18 - 46.58; *p* < 0.001*	MD: 24.48; 95% CI: 17.97 – 31.00; *p* < 0.001*			
	Saiz Kesan (Cohen's d)	3.13	1.62			
Kualiti hidup SGRQ-CM (Impak, 0-100, %)	Pra (M ± SD)	59.04±13.22	59.94±15.51	*p*=0.026	5.22 (0.081)	0.83
	Pasca (M ± SD)	17.83±18.10	30.56±12.10			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: 41.20; 95% CI: 32.67 – 49.74; *p* < 0.001*	MD: 29.35; 95% CI: 23.37 – 35.34; *p* < 0.001*			
	Saiz Kesan (Cohen's d)	2.60	2.11			
Kualiti Hidup (Keseluruhan, 0-100, %)	Pra (M ± SD)	62.23±11.66	61.42±16.32	*p*=0.006	8.16 (0.122)	1.57
	Pasca (M ± SD)	17.33±8.76	34.11±12.28			
	Dalam kumpulan: MD; 95% CI; Nilai-*p*	MD: 44.90; 95% CI: 40.23 – 49.58; *p* < 0.001*	MD: 27.32; 95% CI: 21.44 – 33.19; *p* < 0.001*			
	Saiz Kesan (Cohen's d)	4.35	1.89			

Nota. Data dibentangkan sebagai min ± sisihan piawai (M ± SD) untuk setiap pembolehubah. MD = Perbezaan Min (*Mean Difference*); CI = Selang Keyakinan (*Confidence Interval*); Cohen's d = Saiz Kesan (*Effect Size* (ES)); ANCOVA = Analisis Kovarians; ηp² = Partial Eta Squared; VAS = Visual Analogue Scale; MBDS = Modified Borg Dyspnea Scale; FVC = Forced Vital Capacity; FEV_1 = Forced Expiratory Volume in 1 second; 6MWT = Six-Minute Walk Test; SGRQ-CM = St George's Respiratory Questionnaire–COPD version. Nilai-*p* < 0.05 dianggap signifikan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

4.6 KEBOLEHLAKSANAAN DAN KESELAMATAN INTERVENSI

Aspek kebolehlaksanaan intervensi merupakan elemen penting dalam menilai kejayaan sesuatu program rawatan, terutamanya dalam konteks penjagaan pesakit dalam. Dalam kajian ini, program intervensi yang menggabungkan AD dan senaman berjalan telah dilaksanakan selama empat hari berturut-turut, dua kali sehari sepanjang fasa hospitalisasi pesakit AECOPD. Sepanjang tempoh pelaksanaan, tahap penerimaan intervensi dalam kalangan peserta adalah tinggi, tanpa sebarang laporan ketidakselesaan yang serius atau komplikasi klinikal yang berkaitan secara langsung dengan protokol intervensi.

Kesemua 62 peserta (n=31 bagi kumpulan eksperimen dan n=31 bagi kumpulan kawalan) melengkapkan keseluruhan tempoh intervensi, menjadikan kadar pematuhan 100% semasa fasa hospitalisasi. Tiada peserta menarik diri sebelum tamat intervensi atau semasa tempoh susulan empat minggu selepas discaj hospital. Dapatan ini menunjukkan tahap kebolehterimaan dan keberdayalaksanaan protokol intervensi yang tinggi dalam populasi kajian.

Program senaman berjalan direka bentuk mengikut kemampuan fizikal semasa peserta, dengan penyesuaian intensiti secara progresif berdasarkan kadar denyutan jantung maksimum individu, selaras dengan maklum balas peserta semasa sesi. Oleh itu, sesi senaman berjalan dijalankan secara diawasi oleh penyelidik bagi memastikan intensiti yang sesuai dan keselamatan peserta. Sebaliknya, intervensi AD menerima penerimaan positif daripada peserta kerana teknik ini tidak memerlukan peralatan khas, bersifat tidak invasif, dan boleh dilakukan secara bebas selepas sesi pengajaran awal oleh penyelidik, menjadikannya tanpa diawasi selepas intervensi diberikan. Hasil pemerhatian menunjukkan bahawa peserta mampu mengikuti arahan dengan baik dan tidak mengalami keletihan melampau atau sesak nafas yang menghalang mereka daripada menamatkan sesi intervensi.

Semua peserta dipantau secara berterusan untuk sebarang kesan sampingan atau komplikasi keselamatan sepanjang tempoh intervensi dan susulan empat minggu. Pemantauan meliputi pemerhatian terhadap keletihan melampau, sesak

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

nafas, ketidakselesaan ataupun sakit dada dan bahagian anggota badan yang lain, atau sebarang komplikasi klinikal lain semasa sesi. Tiada kesan sampingan atau komplikasi berkaitan intervensi dilaporkan dalam kedua-dua kumpulan eksperimen dan kawalan, menunjukkan bahawa program gabungan AD dan senaman berjalan adalah selamat, boleh diterima, dan berdaya laksana dalam konteks hospitalisasi pesakit AECOPD.

Secara keseluruhan, dapatan kajian ini menekankan bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan dapat dilaksanakan dengan baik tanpa menimbulkan halangan logistik atau klinikal yang ketara. Kejayaan pelaksanaan ini menyokong cadangan untuk penerapan protokol serupa dalam amalan fisioterapi klinikal bagi pengurusan pesakit AECOPD.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

BAB V

PERBINCANGAN

5.1 PENGENALAN

Bab ini membincangkan penemuan utama kajian berdasarkan objektif yang telah ditetapkan, dengan merujuk kepada bukti sedia ada dan literatur terdahulu. Secara keseluruhan, hasil kajian menunjukkan (i) penurunan statistik yang signifikan dalam tahap kesakitan dan dispnea dalam kumpulan eksperimen, (ii) peningkatan signifikan dalam isipadu paru-paru, jarak 6MWT, dan (iii) perubahan yang lebih besar secara statistik terhadap kualiti hidup kekal selepas empat minggu discaj dalam kalangan pesakit AECOPD dalam kumpulan eksperimen. Penemuan ini menyokong hipotesis bahawa kombinasi teknik AD dan senaman berjalan adalah berkesan dalam meningkatkan status kesihatan pesakit semasa tempoh rawatan di hospital.

Dapatan ini turut sejajar dengan kajian-kajian terdahulu yang melaporkan keberkesanan intervensi fizikal dan teknik pernafasan dalam memulihkan fungsi respiratori serta meningkatkan kualiti hidup dalam kalangan pesakit yang menghidap penyakit pulmonari kronik. Justeru, perbincangan dalam bab ini akan menguraikan secara terperinci penemuan kajian ini dari sudut klinikal dan saintifik, serta membandingkannya dengan sorotan literatur yang relevan. Selain itu, kekuatan, limitasi kajian, dan implikasi terhadap amalan klinikal serta saranan kajian masa hadapan juga akan dihuraikan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

5.2 PERBINCANGAN DAPATAN

Pelaksanaan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan dalam kalangan pesakit AECOPD bagi kajian ini menunjukkan kesan positif yang ketara terhadap pelbagai petunjuk kesihatan klinikal. Dapatan ini mencerminkan potensi besar pendekatan bukan farmakologi dalam pengurusan AECOPD, khususnya dalam memulihkan simptom, fungsi pulmonari, serta memperbaiki kualiti hidup pesakit. Penambahbaikan ketara dalam setiap komponen hasil utama bukan sahaja signifikan dari segi statistik, malah melepasi ambang perubahan yang dianggap bermakna secara klinikal, seperti yang ditentukan oleh nilai *Minimal Clinically Important Difference* (MCID) dan *Minimal Detectable Change* (MDC) untuk setiap pengukuran hasil utama (tahap kesakitan, tahap dispnea, fungsi pulmonari, kapasiti aerobik dan kualiti hidup) yang digunakan secara meluas dalam kajian berkaitan pesakit respiratori.

5.2.1 Skala Kesakitan (VAS)

Analisis data menunjukkan bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan memberikan kesan signifikan terhadap pengurangan simptom subjektif terutamanya tahap kesakitan terhadap dada dan anggota badan dalam kalangan pesakit AECOPD. Keberkesanan intervensi ini dinilai melalui ukuran utama iaitu VAS untuk skala kesakitan. Penurunan signifikan skala VAS dalam kumpulan eksperimen menunjukkan kesan intervensi terhadap pengurangan kesakitan pada bahagian dada dan anggota badan. Walaupun perubahan ini signifikan dari segi statistik ($p < 0.001$), magnitud penurunan yang diperoleh adalah 0.33 unit, iaitu lebih rendah daripada nilai ambang MCID yang dilaporkan bagi populasi respiratori iaitu sekitar 1.0–1.3 unit (Kelly 2001; McCormack et al. 2021). Oleh itu, walaupun terdapat kesan awal, penambahbaikan ini mungkin belum dapat dirasai secara bermakna oleh pesakit. Dapatan ini menunjukkan bahawa intervensi yang diberikan berkemungkinan memberi kesan fisiologi awal terhadap pengurangan penggunaan otot pernafasan tambahan, namun belum cukup intensif atau berpanjangan untuk menghasilkan perubahan simptomatik yang ketara dari perspektif pesakit. Keadaan ini juga mungkin dipengaruhi oleh tempoh intervensi yang relatif singkat serta tahap keterukan simptom asas yang sederhana, yang mengehadkan magnitud perubahan yang boleh dicapai dalam tempoh kajian. Walau bagaimanapun,

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

penurunan skor yang turut diperhatikan dalam kumpulan kawalan menunjukkan bahawa intervensi fisioterapi dada konvensional juga memberikan sedikit kesan terhadap simptom kesakitan, walaupun pada kadar yang lebih rendah. Secara keseluruhannya, dapatan ini mencadangkan bahawa walaupun perubahan kesakitan belum mencapai tahap MCID, intervensi gabungan masih berpotensi memberi manfaat klinikal, khususnya apabila dilihat sebagai sebahagian daripada pendekatan rehabilitasi yang lebih komprehensif dan berterusan.

Dapatan ini sejajar dengan literatur terdahulu yang menekankan keberkesanan teknik pernafasan dalam mengurangkan simptom subjektif pesakit COPD/AECOPD. Kajian oleh Prins et al. (2021) telah memvalidasi penggunaan *COPD-Lower Respiratory Tract Infection Visual Analogue Score* (c-LRTI-VAS), yang menunjukkan skor simptom meningkat semasa AECOPD dan menurun selepas rawatan, membuktikan bahawa VAS adalah alat pengukuran yang sensitif dan sah untuk mengesan perubahan simptom dalam konteks eksaserbasi. Kajian prospektif oleh Claremont et al. (2019) melaporkan bahawa hampir semua pesakit melaporkan intensiti kesakitan yang lebih tinggi semasa AECOPD berbanding fasa stabil, dengan lokasi utama termasuk dada, belakang, dan anggota badan, dan menunjukkan hubungan yang kuat antara intensiti kesakitan dan tahap dispnea. Selain itu, kajian keratan rentasoleh Li et al. (2019) mendapati prevalens kesakitan pada pesakit COPD adalah tinggi, dengan intensiti yang meningkat semasa episod eksaserbasi akut.

Secara keseluruhan, dapatan ini menegaskan bahawa pengurusan awal menggunakan teknik pernafasan yang berstruktur dan senaman berjalan bukan sahaja berkesan dalam meningkatkan fungsi respiratori, tetapi juga dapat mengurangkan ketidakselesaan dan kesakitan yang dialami pesakit semasa episod eksaserbasi akut, justeru menyokong penerapan intervensi bukan farmakologi secara klinikal.

5.2.2 Tahap Dispnea (MBDS)

Dalam aspek tahap dispnea, kedua-dua kumpulan menunjukkan pengurangan gejala dispnea yang signifikan secara dalam kumpulan, di mana kumpulan eksperimen mencatatkan penurunan skor yang signifikan ($p < 0.001$) manakala kumpulan kawalan

turut menunjukkan penurunan yang signifikan ($p < 0.001$). Analisis variasi data menunjukkan bahawa SD pra-intervensi bagi kumpulan eksperimen ialah 1.26 berbanding 0.95 bagi kumpulan kawalan, manakala pasca intervensi SD masing-masing ialah 0.79 (eksperimen) dan 0.81 (kawalan), yang menunjukkan pengurangan variabiliti serta peningkatan konsistensi respons dalam kedua-dua kumpulan. Walau bagaimanapun, tiada perbezaan yang signifikan antara kumpulan selepas intervensi ($p = 0.058$). Dapatan ini berkemungkinan dipengaruhi oleh *Type II error,* iaitu kegagalan kajian untuk mengesan perbezaan sebenar antara kumpulan walaupun terdapat tren penambahbaikan yang jelas dalam kedua-dua kumpulan. Keadaan ini mungkin disumbangkan oleh saiz sampel yang terhad serta pertindihan variabiliti data antara kumpulan berdasarkan nilai sisihan piawai yang hampir sama selepas intervensi, yang seterusnya mengurangkan kuasa statistik kajian. Sehubungan itu, penurunan tahap dispnea yang signifikan ini boleh dikaitkan dengan peningkatan dalam kecekapan mekanik otot pernafasan dan pengurangan kerja pernafasan, seperti yang ditunjukkan dalam kajian oleh Kyral et al. (2019), di mana senaman berjalan intensiti sederhana meningkatkan kapasiti pernafasan dan adaptasi kardiovaskular dalam kalangan pesakit COPD. Secara keseluruhannya, kedua-dua kumpulan menunjukkan peningkatan yang jelas dari segi pengurangan dispnea, namun perbezaan antara kumpulan tidak dapat disahkan secara statistik dalam kajian ini.

Walau bagaimanapun, beberapa kajian terdahulu menunjukkan dapatan yang bertentangan, dengan melaporkan tiada perubahan signifikan dalam tahap dispnea selepas intervensi senaman atau teknik AD. Sebagai contoh, Hernández et al. (2018) mendapati bahawa program senaman berjalan selama 2 minggu dengan intensiti rendah (40-50% puncak kapasiti berjalan) tidak cukup untuk menghasilkan perubahan bermakna, kemungkinan kerana dos latihan yang tidak mencapai ambang latihan (*training treshold*). Selain itu, perbezaan dalam frekuensi sesi turut menjadi faktor. Selain itu, kajian yang menilai latihan otot pernafasan, seperti *inspiratory muscle training* (IMT), menunjukkan bahawa intervensi respiratori aktif dapat mengurangkan persepsi dispnea dan ketidakselesaan otot pernafasan, menyokong konsep bahawa teknik pernafasan seperti AD berpotensi memberi manfaat terhadap simptom sesak nafas (Sultan et al. 2021; Liu et al. 2024). Kajian tambahan oleh Huang et al. (2024) mendapati bahawa IMT digabungkan dengan program RP dalam pesakit AECOPD

meningkatkan fungsi otot pernafasan, kapasiti senaman, dan kualiti hidup, manakala Beaumont et al. (2018) menilai IMT yang digabungkan dengan program RP pada pesakit AECOPD dan mendapati bahawa walaupun terdapat penurunan dispnea dalam kedua-dua kumpulan, tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan untuk perubahan dispnea selepas intervensi.

Secara keseluruhan, dapatan kajian ini menegaskan bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan dapat memberi manfaat klinikal terhadap pengurangan tahap dispnea, dan walaupun beberapa kajian terdahulu menunjukkan hasil yang bertentangan, penggunaan program rehabilitasi respiratori berstruktur tetap disokong dalam pengurusan awal AECOPD.

5.2.3 Fungsi Pulmonari

Dapatan kajian menunjukkan bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan memberikan peningkatan yang besar dalam fungsi pulmonari. Purata FVC dan isipadu FEV_1 menunjukkan peningkatan yang signifikan, diiringi dengan penambahbaikan nisbah FEV_1/FVC. Semua perubahan ini adalah signifikan secara statistik. Analisis dispersi data menunjukkan bahawa SD FEV_1 meningkat daripada 0.28 L pra-intervensi kepada 0.45 L pasca-intervensi dalam kumpulan eksperimen, manakala kumpulan kawalan meningkat daripada 0.28 L kepada 0.38 L, menandakan variasi individu yang lebih tinggi dalam respons terhadap intervensi. Selain tu, FEV_1 *%pred* juga merekodkan peningkatan daripada 52.52% pra-intervensi kepada 81.74% pasca- intervensi, manakala nisbah FEV_1/FVC meningkat daripada 78.16% kepada 85.97%. Walau bagaimanapun, bagi parameter FEV_1, walaupun terdapat peningkatan yang signifikan secara dalam kumpulan, analisis antara kumpulan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan secara statistik selepas intervensi. Keadaan ini berkemungkinan mencerminkan kewujudan *Type II error*, iaitu kegagalan kajian untuk mengesan perbezaan sebenar antara kumpulan walaupun terdapat tren peningkatan yang jelas. Situasi ini mungkin dipengaruhi oleh saiz sampel yang terhad serta pertindihan variabiliti data antara kumpulan selepas intervensi, seperti yang ditunjukkan oleh SD yang meningkat, yang seterusnya mengurangkan kuasa statistik kajian.Berdasarkan klasifikasi GOLD, pesakit pada permulaan kajian majoriti berada dalam kategori

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

sederhana (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2), dan peningkatan ini menandakan peralihan ke arah had atas kategori tersebut, sekali gus menunjukkan peningkatan klinikal dalam fungsi paru-paru. Peningkatan nisbah FEV_1/FVC selanjutnya mengukuhkan dapatan ini dengan menunjukkan pengurangan tahap obstruksi saluran pernafasan, peningkatan patensi saluran udara, serta pengurangan simptom dispnea.

Dapatan ini adalah selari dengan kajian oleh Holland et al. (2010) dan Celli et al. (2015) yang melaporkan bahawa intervensi rehabilitasi pulmonari melalui gabungan senaman pernafasan dan latihan fizikal mampu meningkatkan fungsi paru-paru melalui peningkatan kekuatan otot pernafasan, pengurangan air trapping, serta peningkatan kecekapan ventilasi. Selain itu, Cazzola et al. (2023) turut menekankan bahawa perubahan parameter spirometri seperti FEV_1 dan FVC adalah konsisten dengan kesan RP, walaupun magnitud perubahan boleh dipengaruhi oleh heterogeniti pesakit. Apabila dapatan fungsi paru-paru ini dikaitkan dengan pemulihan harian dari hari pertama ke hari keempat semasa tempoh rawatan, peningkatan FEV_1 dan FVC selari dengan penurunan simptom klinikal dan respons positif terhadap ubat yang diberikan semasa kemasukan hospital. Ini mencadangkan bahawa selain intervensi bukan farmakologi, terapi farmakologi awal juga memainkan peranan penting dalam mempercepatkan pemulihan paru-paru, mengurangkan obstruksi saluran pernafasan dan dispnea.

Tuntasnya, peningkatan dalam ujian fungsi paru-paru bukan sahaja mencerminkan kesan intervensi pernafasan dan senaman, tetapi juga kesan sinergistik rawatan farmakologi awal, yang membolehkan pesakit mencapai penambahbaikan fungsi respiratori dalam tempoh empat hari.

5.2.4 Kapasiti Aerobik (6MWT)

Penggabungan AD dengan senaman berjalan berintensiti sederhana menghasilkan kesan sinergistik terhadap fungsi pulmonari. AD berfungsi melalui mekanisme isovolumetrik, di mana aliran ekspirasi dikawal pada pelbagai tahap isipadu paru-paru untuk menghasilkan daya ricih (*shear forces*) yang melonggarkan mukus dan

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

mengekalkan keutuhan saluran udara kecil tanpa runtuh (Button et al. 2013; Mead et al. 1967). Di samping itu, senaman berjalan merangsang peningkatan kadar denyutan jantung dan pernafasan yang seterusnya meningkatkan ventilasi alveolar, pengembangan paru-paru serta aliran darah pulmonari. Proses ini mempertingkatkan pertukaran gas dan pengoksigenan tisu, di samping menguatkan otot pernafasan seperti diafragma dan otot interkostal, sekali gus meningkatkan ketahanan dan fungsi respiratori.

Seiring dengan peningkatan fungsi paru-paru, kapasiti aerobik peserta yang diukur melalui ujian 6MWT turut menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kumpulan eksperimen dan kawalan. Dalam kumpulan eksperimen, jarak berjalan meningkat lebih besar berbanding kumpulan kawalan. Walaupun kedua-dua kumpulan menunjukkan peningkatan yang ketara secara dalam kumpulan, analisis antara kumpulan tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan secara statistik selepas intervensi (p =0.194). Ketiadaan perbezaan signifikan antara kumpulan ini berkemungkinan mencerminkan kewujudan *Type II error*, iaitu kegagalan kajian untuk mengesan perbezaan sebenar antara kumpulan walaupun terdapat trend peningkatan yang jelas. Keadaan ini mungkin dipengaruhi oleh saiz sampel yang terhad serta pertindihan variabiliti data antara kumpulan, seperti yang ditunjukkan oleh SD pasca intervensi yang hampir sama. Faktor ini berkemungkinan telah mengurangkan kuasa statistik kajian, sekali gus menyumbang kepada keputusan tidak signifikan antara kumpulan.

Dapatan ini juga selari dengan literatur terdahulu yang menunjukkan bahawa intervensi senaman pernafasan dan latihan fizikal seperti senaman berjalan mampu meningkatkan kapasiti fungsian pesakit COPD melalui peningkatan ventilasi, pengurangan keterperangkapan udara, serta peningkatan toleransi senaman, walaupun kekuatan kesan antara kumpulan boleh dipengaruhi oleh heterogeniti sampel dan reka bentuk kajian. Dalam satu kajian kawalan rawak, pesakit yang menerima program RP awal termasuk latihan berjalan lima hari seminggu menunjukkan peningkatan signifikan dalam jarak berjalan 6-minit (6MWD) semasa keluar hospital berbanding kumpulan kawalan, menandakan peningkatan kapasiti fizikal selepas eksaserbasi akut (Liu e tal. 2017). Dapatan ini disokong oleh meta-analisis yang menilai 20 RCT RP

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

awal selepas AECOPD, yang melaporkan bahawa intervensi fizikal termasuk latihan berjalan secara signifikan meningkatkan 6MWD dan skor dispnea berbanding rawatan biasa (Zhang et al. 2023). Penemuan ini turut disokong oleh kajian terkini oleh Zhao et al. (2023), yang mendapati bahawa latihan berjalan secara berkala dalam kalangan pesakit COPD mampu mengurangkan sekatan terhadap aktiviti harian dan meningkatkan keupayaan fizikal. Lou et al. (2022) pula menekankan bahawa walaupun latihan berjalan dilaksanakan dalam tempoh intervensi yang singkat, kesannya tetap signifikan sekiranya dilaksanakan secara konsisten.

Hasil ini menunjukkan bahawa latihan berjalan berstruktur semasa tempoh hospitalisasi mampu meningkatkan kapasiti fizikal dan fungsi respiratori pesakit AECOPD, menyokong penggunaan intervensi bukan farmakologi awal sebagai strategi pemulihan yang berkesan. Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan memberikan kesan positif terhadap peningkatan fungsi pulmonari dan kapasiti aerobik dalam kalangan pesakit AECOPD. Walaupun tiada perbezaan signifikan antara kumpulan dapat dibuktikan secara statistik, trend peningkatan yang konsisten serta kemungkinan wujudnya *Type II error* menunjukkan bahawa dapatan ini masih mempunyai nilai klinikal dan menyokong penggunaan intervensi ini dalam RP.

5.2.5 Kualiti Hidup (SGRQ-CM)

Dalam aspek kualiti hidup berkaitan kesihatan, kedua-dua kumpulan eksperimen dan kawalan menunjukkan peningkatan yang signifikan merentasi semua domain. Bagi domain simptom, skor menurun melebihi nilai MCID ≥ 8 mata (Jones et al. 2009) dalam kedua-dua kumpulan, menandakan bahawa kedua-dua intervensi memberikan pengurangan gejala respiratori yang bermakna secara klinikal. Walau bagaimanapun, penurunan dalam kumpulan eksperimen adalah lebih besar berbanding kumpulan kawalan, menunjukkan bahawa intervensi yang diterima memberi kesan tambahan terhadap pengurangan gejala. Kajian terdahulu oleh Meguro et al. (2007) dan Chandrika et al. (2021) menyatakan bahawa teknik pembersihan mukus seperti AD terbukti dapat mempercepatkan pembersihan rembesan bronkial dan mengurangkan sesak nafas pada pesakit dan penyakit paru-paru kronik.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Bagi domain aktiviti, kedua-dua kumpulan menunjukkan penurunan skor yang signifikan. Walau bagaimanapun, penurunan dalam kumpulan eksperimen adalah lebih besar, dengan perbezaan antara kumpulan mencapai tahap signifikan, menunjukkan bahawa intervensi yang diterima memberi kesan tambahan terhadap peningkatan kemampuan aktiviti harian peserta. Penurunan lebih daripada 40 mata ini jauh melebihi nilai MCID domain aktiviti iaitu 8 hingga 12 mata (Liu et al. 2023; Chen et al. 2022). Keputusan ini menunjukkan bahawa selain meningkatkan kapasiti fizikal, intervensi turut membantu memulihkan keupayaan pesakit untuk melaksanakan aktiviti harian dengan lebih berdikari dan kurang kebergantungan pada orang lain.

Bagi domain impak, perbezaan signifikan direkodkan antara kumpulan (p= 0.026), dengan penurunan skor yang lebih ketara dalam kumpulan eksperimen berbanding kumpulan kawalan. Nilai MCID yang dilaporkan bagi domain impak ini adalah sekitar 3.4 mata (Rebelo et al. 2020). Penurunan skor yang dicatatkan melepasi nilai ambang tersebut, sekali gus menandakan bahawa perubahan yang berlaku bukan sahaja signifikan secara statistik, malah juga mempunyai kerelevanan klinikal. Hal ini membuktikan bahawa intervensi yang dilaksanakan berupaya mengurangkan kesan psikosial dan sekatan fungsi harian akibat penyakit, seterusnya menyumbang kepada peningkatan kesejahteraan keseluruhan pesakit.

Akhir sekali, skor keseluruhan kualiti hidup menunjukkan penurunan yang ketara dalam kumpulan eksperimen, dengan pengurangan melebihi 40 mata, berbanding skor kumpulan kawalan yang lebih kecil. Penurunan ini jauh mengatasi nilai MCID keseluruhan SGRQ sebanyak ≥ 4 mata, menandakan bahawa intervensi memberi kesan yang menyeluruh terhadap kesejahteraan pesakit (Jones et al. 2009). Hal ini menegaskan bahawa peningkatan yang dicapai bukan sahaja signifikan secara statistik, malah juga bermakna dari sudut klinikal. Kajian terkini oleh Xu et al. (2024) dan Liu et al. (2023) menyatakan bahawa gabungan teknik pernafasan dan senaman fizikal bukan sahaja meningkatkan fungsi respiratori, malah turut memberi kesan positif terhadap persepsi kesihatan, keupayaan kendiri, serta kesejahteraan emosi pesakit.

Secara keseluruhannya, intervensi gabungan AD dan senaman berjalan berstruktur menunjukkan keberkesanan yang jelas dalam kalangan pesakit AECOPD. Perbezaan antara kumpulan hanya signifikan untuk skor kesakitan, FVC, nisbah

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

FEV_1/FVC, dan kualiti hidup, menunjukkan bahawa intervensi ini memberikan manfaat tambahan berbanding pengurusan standard. Bagi parameter lain seperti tahap dispnea (MBDS), FEV_1, dan kapasiti aerobik (6MWT), kedua-dua kumpulan mencatatkan peningkatan signifikan dalam kumpulan masing-masing, walaupun perbezaan antara kumpulan tidak mencapai signifikan, menandakan bahawa pemulihan semula jadi dan rawatan standard turut memberi kesan positif. Penemuan ini menegaskan bahawa gabungan AD dan senaman berjalan bukan sahaja membantu mengurangkan kesakitan dan memperbaiki fungsi pulmonari, tetapi juga memberi sumbangan penting terhadap peningkatan kualiti hidup, sekali gus menyokong penggunaan intervensi berstruktur ini sebagai sebahagian daripada strategi pemulihan awal dan bersepadu semasa kemasukan hospital serta fasa selepas discaj.

5.3 KEBOLEHLAKSANAAN DAN PEMATUHAN TERHADAP INTERVENSI SERTA KEJADIAN BURUK SEMASA INTERVENSI

Kebolehlaksanaan dan tahap pematuhan terhadap intervensi merupakan faktor kritikal dalam menentukan keberkesanan jangka pendek dan kelestarian hasil jangka panjang sesuatu program rehabilitasi. Dalam kajian ini, intervensi gabungan antara saliran autogenik dan senaman berjalan menunjukkan tahap kebolehlaksanaan yang tinggi, dibuktikan melalui kadar penyertaan dan kehadiran 100% sepanjang tempoh pelaksanaan. Kejayaan ini disumbangkan oleh beberapa faktor utama, termasuk reka bentuk intervensi yang ringkas, intensiti yang disesuaikan, serta bimbingan secara langsung oleh pegawai fisioterapi, yang turut memainkan peranan penting dalam membina kepercayaan dan penglibatan aktif pesakit.

Kadar kehadiran yang tinggi (100%) adalah hasil daripada proses pengambilan peserta yang teliti, di mana setiap peserta diberikan penjelasan yang jelas mengenai objektif kajian, prosedur yang terlibat, serta komitmen yang diperlukan sepanjang tempoh kajian. Selain itu, kami juga memastikan bahawa kajian ini dijalankan dengan cara yang tidak membebankan peserta. Sepanjang kajian ini, peserta telah diberikan sokongan dan pemantauan yang berterusan daripada pasukan penyelidik untuk memastikan mereka dapat melaksanakan sesi intervensi tanpa halangan. Oleh itu, tiada peserta yang menarik diri atau gagal untuk hadir sepanjang kajian berlangsung,

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

menjadikan kehadiran 100% ini berjaya dicapai. Mengenai laporan kejadian buruk semasa kajian, saya ingin mengesahkan bahawa sepanjang tempoh empat hari intervensi, tiada kejadian buruk atau masalah kesihatan yang signifikan yang berlaku kepada mana-mana peserta. Semua peserta berjaya menjalani intervensi dengan baik dan tiada kesan sampingan atau kesan buruk yang dilaporkan, sama ada berkaitan dengan teknik AD atau senaman berjalan. Protokol kajian ini juga termasuk pemantauan rapi terhadap status kesihatan peserta sepanjang tempoh kajian, termasuk pemeriksaan tanda vital, serta penilaian sebarang kesan sampingan semasa dan selepas setiap sesi intervensi. Semua tanda vital, seperti kadar jantung, tekanan darah, dan tahap oksigen dalam darah, dipantau dengan teliti semasa setiap sesi intervensi. Jika terdapat sebarang tanda-tanda ketidakselesaan atau masalah kesihatan, peserta diberi perhatian segera dan kajian ini dihentikan jika perlu.

Dari aspek pelaksanaan praktikal, AD dikenalpasti sebagai teknik pembersihan mukus yang bersifat selamat, tidak invasif dan tidak memerlukan peralatan khusus. Ia boleh diajar dalam tempoh yang singkat, dan terbukti boleh dikuasai oleh pesakit dengan tahap keterukan sederhana dalam masa kurang daripada tiga sesi latihan (Liu et al. 2023). Kajian oleh Zhao et al. (2023) turut melaporkan bahawa teknik ini mempunyai tahap kebolehlaksanaan yang tinggi dalam tetapan klinikal akut, dan tidak mencetuskan komplikasi seperti keletihan respiratori, malah meningkatkan kecekapan pengosongan rembesan bronkial. Dari sudut kesesuaian klinikal, senaman berjalan pula mudah dilaksanakan dalam ruang terhad seperti wad hospital, koridor atau ruang terapi, serta boleh disesuaikan dari segi tempoh dan intensiti berdasarkan keupayaan semasa pesakit (Tang et al. 2022). Intervensi ini turut mematuhi prinsip intervensi bersifat "*low-load, high-frequency*" yang mana keberkesanannya telah terbukti dalam pemulihan pesakit respiratori fasa subakut (Zhou et al. 2023).

Aspek pematuhan terhadap intervensi turut menunjukkan hasil yang positif. Pesakit yang mengikuti intervensi secara konsisten mencatatkan peningkatan dalam parameter yang diukur, termasuk skor kesakitan, fungsi pulmonari, dan kualiti hidup. Keberkesanan intervensi ini dari segi pematuhan juga diperkuatkan oleh pendekatan komunikasi terapeutik antara penyedia rawatan dan pesakit, sebagaimana yang disarankan dalam model pemulihan respiratori kontemporari (Qiu et al. 2023). Selain

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

itu, pematuhan tinggi dalam kajian ini juga mungkin berkait rapat dengan waktu pelaksanaan intervensi yang diselaraskan dengan rutin rawatan harian, seterusnya mengurangkan beban persepsi dan gangguan terhadap jadual penjagaan perubatan primer.

Walau bagaimanapun, cabaran terhadap pematuhan selepas discaj masih menjadi isu yang memerlukan perhatian lanjut. Faktor seperti keletihan kronik, kekangan sokongan sosial, serta kekurangan sumber dan akses kepada perkhidmatan susulan seperti pemantauan jarak jauh atau program pemulihan komuniti telah dikenal pasti sebagai penghalang utama kepada kelestarian amalan intervensi di rumah (Gao et al. 2023). Kajian oleh Wu et al. (2022) mencadangkan bahawa integrasi komponen pendidikan kesihatan berasaskan pengurusan kendiri serta penggunaan teknologi mudah alih seperti aplikasi pemantauan senaman mampu meningkatkan kepatuhan terhadap intervensi selepas discaj. Tambahan pula, penglibatan penjaga atau ahli keluarga dalam pelaksanaan harian intervensi turut dikenal pasti sebagai faktor penentu utama kejayaan jangka panjang.

Secara keseluruhannya, intervensi gabungan ini bukan sahaja menunjukkan kebolehlaksanaan yang tinggi dalam tetapan klinikal akut, malah diterima baik oleh pesakit dari segi pematuhan. Walau bagaimanapun, untuk memastikan impak intervensi dapat dikekalkan dalam jangka panjang, keperluan terhadap strategi sokongan berstruktur, pemantauan pasca discaj serta pelibatan pesakit secara aktif dalam perancangan rawatan perlu diberi penekanan dalam model RP yang akan datang.

5.4 KEKUATAN KAJIAN

5.4.1 Reka Bentuk Intervensi yang Holistik dan Responsif secara Klinikal

Antara kekuatan utama kajian ini adalah penggunaan reka bentuk kajian rawak terkawal (RCT), yang merupakan piawaian emas dalam penyelidikan intervensi. Selain itu, pelaksanaan pendekatan secara buta tunggal (penilai hasil) membolehkan pengurangan bias daripada penilai, sekali gus meningkatkan ketepatan dan intergriti dapatan kajian. Kajian ini turut menekankan aspek pemantauan susulan selepas discaj untuk kualiti

hidup bagi memastikan kesinambungan intervensi serta menilai kesan jangka pendek terhadap hasil klinikal. Pemantauan pasca discaj ini membolehkan pengesanan awal terhadap perubahan status kesihatan pesakit dan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai keberkesanan intervensi dalam konteks penjagaan berterusan di luar fasiliti hospital.

Di samping itu, kekuatan utama kajian ini terletak pada reka bentuk intervensi yang bersifat gabungan dan berasaskan bukti, yang mengintegrasikan teknik AD serta senaman berjalan berintensiti sederhana. Gabungan ini mencerminkan pendekatan holistik dalam RP yang merangkumi dimensi fizikal dan fungsi pernafasan secara serentak, berbanding kajian terdahulu yang lazimnya menilai komponen intervensi secara berasingan. Kekuatan intervensi ini lebih terserlah melalui kesan yang signifikan antara kumpulan terhadap hasil utama simptom dan kualiti hidup, khususnya skor kesakitan (VAS) dan kualiti hidup berkaitan kesihatan (SGRQ-CM). Bagi skala kesakitan (VAS), nilai MCID yang dilaporkan dalam literatur adalah sekitar 1.0 hingga 1.5 unit penurunan pada skala 0–10, yang mencerminkan perubahan yang bermakna secara klinikal dalam persepsi kesakitan pesakit (Kelly 2001). Bagi domain simptom dalam SGRQ-CM, kedua-dua kumpulan menunjukkan penurunan skor yang melebihi nilai MCID ≥ 8 mata (Jones et al. 2009), menandakan pengurangan gejala respiratori yang bermakna secara klinikal. Dapatan ini menunjukkan bahawa intervensi yang diberikan bukan sahaja memberi kesan statistik, tetapi turut memberikan perubahan yang signifikan dari sudut pengalaman simptom pesakit. Selain itu, peningkatan kualiti hidup yang diperhatikan dalam kajian ini juga menunjukkan perbezaan yang lebih jelas antara kumpulan, sekali gus mengukuhkan keberkesanan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan dalam meningkatkan kesejahteraan pesakit. Walaupun terdapat penambahbaikan dalam parameter fungsi pulmonari dan kapasiti aerobik, namun ketiadaan perbezaan signifikan antara kumpulan bagi FEV_1 dan 6MWT menunjukkan bahawa kedua-dua parameter tersebut tidak boleh dijadikan asas utama kekuatan kajian. Sebaliknya, kekuatan utama kajian ini lebih tertumpu kepada hasil utama yang berkaitan secara langsung dengan simptom dan kualiti hidup pesakit, yang merupakan indikator penting dalam pengurusan klinikal COPD dan AECOPD. Secara keseluruhannya, dapatan ini menunjukkan bahawa intervensi gabungan AD dan senaman berjalan memberikan impak klinikal yang lebih bermakna terhadap simptom

dan kualiti hidup pesakit, selari dengan pendekatan RP yang menekankan peningkatan fungsi harian dan kesejahteraan pesakit secara menyeluruh.

Tambahan lagi, kekuatan reka bentuk kajian ini juga terletak pada pemilihan instrumen ukuran yang sahih, dipercayai dan sensitif terhadap perubahan klinikal pesakit AECOPD. Penilaian turut merangkumi pelbagai dimensi klinikal, iaitu gabungan instrumen kendiri peserta, penilaian berasaskan pemerhatian klinikal, dan ujian berasaskan prestasi fizikal. Pendekatan pelbagai dimensi ini memperkukuh keupayaan kajian dalam mengesan perubahan klinikal yang signifikan dan bermakna dari perspektif pesakit serta penyedia perkhidmatan kesihatan. Penggunaan spirometri untuk menilai fungsi pulmonari merupakan piawaian emas dalam kajian respiratori, manakala 6MWT digunakan secara meluas untuk menilai kapasiti senaman dan fungsi fizikal pesakit, membolehkan perbandingan dengan dapatan kajian terdahulu.

Sementara itu, penggunaan versi Bahasa Melayu tempatan bagi instrumen soal selidik SGRQ-CM dalam kajian ini secara langsung menyumbang kepada peningkatan kesahan budaya (*cultural validity*), dengan memastikan kefahaman, interpretasi, dan respons pesakit lebih tepat serta relevan dalam konteks sosio-budaya populasi Malaysia. Penggunaan instrumen SGRQ-CM dalam menilai kualiti hidup turut meningkatkan kebolehpercayaan dapatan yang dilaporkan oleh pesakit. Kekuatan triangulasi antara data objektif iaitu fungsi pulmonari dan senaman serta kualiti hidup ini memperkukuh kesimpulan kajian, justeru memberikan gambaran menyeluruh terhadap keberkesanan intervensi.

5.4.2 Pelaksanaan Klinikal dan Tahap Pematuhan yang Tinggi

Kajian ini turut menyerlah dari aspek kebolehlaksanaan intervensi dalam tetapan klinikal sebenar, khususnya dalam fasa akut kemasukan hospital bagi pesakit AECOPD. Intervensi yang bersifat mudah dilaksanakan, tidak memerlukan peralatan kompleks, dan boleh disesuaikan mengikut kemampuan individu telah menunjukkan tahap pematuhan yang tinggi dalam kalangan peserta. Kadar kehadiran mencapai 100% sepanjang intervensi bukan sahaja mencerminkan penerimaan positif terhadap program, tetapi juga menggambarkan intervensi ini sebagai sesuatu yang praktikal dan relevan

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

untuk diamalkan dalam amalan klinikal harian. Keberkesanan ini lebih ketara memandangkan populasi sasaran terdiri daripada pesakit yang sedang mengalami eksaserbasi akut, yang lazimnya mengalami tahap keletihan dan sekatan aktiviti yang tinggi. Keupayaan mereka untuk mematuhi protokol intervensi mencerminkan reka bentuk program yang inklusif dan berfokus kepada pemulihan berperingkat.

Di samping itu, intervensi ini dijalankan sepenuhnya dalam tempoh rawatan di hospital, justeru mengurangkan risiko ketidakpatuhan akibat faktor luaran seperti kekangan masa, akses perkhidmatan, atau kekurangan sokongan sosial yang lazim berlaku selepas discaj. Keadaan ini memberikan satu lagi kekuatan metodologi, kerana intervensi awal semasa hospitalisasi mampu memberikan kesan terapeutik yang lebih cepat dan menjadi asas kepada kesinambungan pemulihan selepas keluar hospital. Kajian semasa menyokong pendekatan ini, dengan menyatakan RP yang dimulakan dalam tempoh eksaserbasi akut memberi kelebihan dari segi pengurangan simptom, peningkatan mobiliti, dan penurunan kadar kemasukan semula ke hospital (Tang et al. 2022; Qiu et al. 2023). Walaupun begitu, kajian bukti dari United Kingdom menunjukkan bahawa pelaksanaan program RP awal semasa kemasukan hospital tidak semestinya menghasilkan peningkatan signifikan dalam hasil utama seperti kadar kemasukan semula atau mortaliti. Kajian RCT oleh Greening et al. (2014) mendapati bahawa program RP awal tidak memberikan perbezaan yang signifikan berbanding penjagaan standard, kemungkinan kerana pesakit dalam fasa eksaserbasi akut menghadapi keterbatasan fizikal dan kepatuhan terhadap intervensi yang sukar dicapai. Walaupun kajian oleh Greening et al. (2014) menunjukkan bahawa program RP awal semasa kemasukan hospital tidak memberi kesan signifikan pada kadar kemasukan semula atau pengurangan mortaliti, dapatan kajian semasa menekankan bahawa keberkesanan intervensi bergantung kepada struktur, pengawasan, dan penglibatan pesakit. Ini dibuktikan melalui ulasan sistematik terkini yang mengesyorkan bahawa RP yang dilakukan pada peringkat awal selepas keadaan pesakit secara klinikal telah stabil (≥48 jam selepas kemasukan ke hospital) dapat meningkatkan kapasiti senaman (Jia et al. 2026). Justeru, intervensi awal yang berstruktur dan diselia oleh pasukan penjagaan kesihatan terbukti berkesan secara klinikal dalam meningkatkan fungsi pulmonari, kapasiti senaman, dan kualiti hidup pesakit AECOPD.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

5.5 LIMITASI KAJIAN

Walaupun kajian ini menunjukkan keberkesanan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan dalam kalangan pesakit AECOPD, terdapat beberapa limitasi. Limitasi kajian ini tertumpu kepada ketidakseragaman pendedahan intervensi antara kumpulan, khususnya dari segi tempoh rawatan AD dan senaman berjalan dengan tempoh yang lebih panjang (30 minit hingga 45 minit) berbanding kumpulan kawalan yang hanya menerima fisioterapi dada konvensional (15 minit hingga 30 minit). Ketidakseimbangan ini berpotensi menimbulkan kesan dos–tindak balas, sekali gus menjadi faktor pengeliru yang menjejaskan keupayaan kajian untuk mengaitkan perubahan hasil secara khusus kepada jenis intervensi yang diuji.

Di samping itu, pelaksanaan intervensi secara gabungan tanpa pengasingan komponen rawatan menghadkan kejelasan interpretasi terhadap sumbangan relatif setiap intervensi. Keadaan ini secara tidak langsung melemahkan kesahan dalaman kajian, terutamanya dalam membuat inferens sebab-akibat yang tepat. Justeru, adalah sukar untuk menentukan sama ada perubahan yang diperhatikan didorong oleh AD, senaman berjalan, gabungan antara kedua-duanya, ataupun fisioterapi dada konvensional, atau faktor tempoh rawatan yang lebih panjang. Walaubagaimanapun, perkara ini tidak dapat dielakkan kerana rawatan konvensional bagi kumpulan kawalan dilakukan di sekitar kawasan katil pesakit manakala kumpulan eksperimen dilakukan di luar wad di mana kawasan kaki lima yang panjang diperlukan. Ini secara langsung memanjangkan tempoh rawatan bagi kumpulan eksperimen.

Selain itu, ketiadaan pengstratifikasian sampel berdasarkan kehadiran pengekalan mukos dalam kalangan pesakit AECOPD berpotensi menyebabkan heterogeniti respons terhadap intervensi. Kedua, penggunaan ukuran hasil yang tidak spesifik terhadap mekanisma tindakan AD, seperti ketiadaan pengukuran sputum, telah mengehadkan keupayaan kajian untuk menilai secara langsung keberkesanan intervensi terhadap pengurangan mukos. Ketidakpadanan antara intervensi dan hasil ini mencerminkan kekangan dari sudut prinsip spesifisiti antara intervensi dan hasil kajian, sekali gus boleh menjejaskan kesahan dalaman serta interpretasi dapatan kajian.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Tempoh pelaksanaan intervensi yang terhad kepada fasa kemasukan hospital mungkin mengehadkan keberkesanan jangka panjang terhadap aspek fisiologi, namun pemantauan susulan satu bulan selepas discaj bagi skor SGRQ-CM melalui panggilan telefon telah membolehkan penilaian terhadap impak intervensi terhadap kualiti hidup dalam tempoh pemulihan awal. Walaupun pendekatan penilaian melalui panggilan telefon berpotensi menjejaskan ketepatan maklumat akibat faktor seperti bias ingatan atau persepsi subjektif, kaedah ini masih relevan dalam konteks pemantauan jarak jauh dan mencerminkan kaedah penilaian yang praktikal serta rendah kos dalam penjagaan kesihatan semasa. Namun, kawalan kendiri pesakit selepas discaj daripada hospital, iaitu tahap pematuhan dan keupayaan untuk meneruskan amalan AD dan senaman berjalan secara konsisten di rumah tanpa pengawasan langsung, tidak dinilai. Ketiadaan penilaian ini mengehadkan kefahaman terhadap keberkesanan intervensi dalam konteks aplikasi jangka panjang di luar persekitaran hospital.

Selain itu, pelaksanaan kajian di satu pusat mungkin mengehadkan kebolehluasan dapatan, namun ia turut memastikan konsistensi intervensi dan kawalan persekitaran yang baik, sekali gus memperkukuh kesahan dalaman. Tahap pematuhan tidak diukur secara kuantitatif, namun kadar kehadiran tinggi semasa sesi dan penglibatan peserta menunjukkan penerimaan intervensi yang positif. Di samping itu, tiada sub-analisis dilakukan mengikut tahap keparahan COPD, yang berpotensi memberikan maklumat lebih terperinci tentang keberkesanan intervensi dalam subkumpulan pesakit.

Justeru, limitasi yang dikenalpasti adalah minimum dan tidak menjejaskan kekuatan utama kajian ini, malah menyediakan asas kukuh bagi peluasan kajian masa hadapan yang melibatkan tempoh susulan lebih panjang dan penggunaan kaedah pemantauan yang lebih sistematik.

5.6 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, perbincangan dalam bab ini telah menghuraikan keberkesanan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan terhadap fungsi pulmonari, kapasiti aerobik, dan kualiti hidup dalam kalangan pesakit AECOPD. Kajian ini menunjukkan

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

bahawa intervensi bukan farmakologi yang dilaksanakan secara berstruktur semasa fasa kemasukan hospital memberikan perubahan yang signifikan secara statistik dan klinikal (MCID dan MDC) bagi kebanyakan komponen keberhasilan. Walaupun kumpulan kawalan juga menunjukkan peningkatan signifikan dalam beberapa parameter, penambahbaikan yang lebih ketara dicatatkan dalam kumpulan eksperimen, menekankan keberkesanan tambahan intervensi berstruktur. Selain itu, analisis mendalam terhadap aspek kualiti hidup juga menunjukkan penambahbaikan yang ketara, khususnya dalam domain simptom, impak dan aktiviti fizikal harian, meskipun dalam tempoh intervensi yang singkat.

Ketiadaan perbezaan signifikan (tahap dispnea (MBDS), FEV_1, dan kapasiti aerobik (6MWT)) antara kumpulan dalam kajian ini berkemungkinan dipengaruhi oleh *Type II error* iaitu kegagalan untuk mengesan perbezaan yang sebenar. Keadaan ini boleh berlaku akibat kuasa statistik yang tidak mencukupi, yang mungkin dipengaruhi oleh saiz sampel yang terhad serta variasi data yang tinggi dalam kalangan peserta. Selain itu, heterogeniti ciri klinikal pesakit dan tempoh intervensi yang singkat juga berpotensi menyumbang kepada dapatan ini.

Kajian ini telah mengisi beberapa kekosongan dalam literatur terdahulu. Antaranya ialah ketiadaan bukti yang mencukupi mengenai keberkesanan intervensi gabungan antara teknik pembersihan mukus dan senaman berjalan dalam konteks pesakit AECOPD yang sedang menjalani rawatan semasa fasa eksaserbasi akut. Kajian ini turut menambah baik pengetahuan sedia ada dengan menyumbang bukti terhadap kebolehlaksanaan dan keberkesanan intervensi awal semasa hospitalisasi, yang masih kurang diterokai dalam penyelidikan sebelumnya. Selain itu, penilaian kualiti hidup satu bulan selepas intervensi memberikan gambaran awal tentang pemulihan pesakit daripada AECOPD dan kesinambungan kesan intervensi walaupun secara minimum. Dapatan ini seterusnya mengukuhkan justifikasi bahawa intervensi awal yang bersifat ringkas, boleh dilaksanakan dan diterima baik oleh pesakit, wajar dimasukkan dalam amalan klinikal pemulihan respiratori.

Secara keseluruhan, kajian ini menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan eksperimen yang menerima intervensi gabungan AD dan senaman berjalan dan

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

kumpulan kawalan yang menerima intervensi fisioterapi dada konvensional mengalami peningkatan yang signifikan dalam semua hasil yang diukur, dengan peningkatan yang melebihi MCID. Walau bagaimanapun, perlu ditegaskan bahawa peningkatan yang signifikan dicatatkan dalam kedua-dua kumpulan, dan ini menunjukkan bahawa intervensi kumpulan eksperimen tidak semestinya lebih baik berbanding intervensi kawalan. Oleh itu, kesimpulan bahawa intervensi eksperimen harus diterima sebagai pilihan terbaik tidak wajar dilakukan secara terburu-buru. Meskipun intervensi eksperimen membawa hasil yang positif, peningkatan serupa dalam kumpulan kawalan membuktikan bahawa kedua-dua pendekatan tersebut adalah berkesan dalam konteks pengurusan pesakit. Ini memberi keyakinan kepada pegawai fisioterapi untuk memilih kaedah rawatan yang lebih praktikal dan berkesan berdasarkan simptom yang dihadapi pesakit.

Bab seterusnya, iaitu Bab VI Kesimpulan dan Cadangan Kajian, akan merumuskan keseluruhan penemuan kajian ini, memperincikan sumbangan akademik dan praktikal yang telah dihasilkan, serta mengemukakan cadangan untuk penyelidikan masa hadapan. Bab tersebut akan membincangkan implikasi intervensi ini terhadap amalan pemulihan respiratori klinikal, serta potensi peluasan program ke persekitaran komuniti dan rawatan susulan jangka panjang.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

BAB VI

RUMUSAN DAN CADANGAN

6.1 RUMUSAN DAPATAN KAJIAN

Kajian ini dijalankan dengan objektif untuk menilai keberkesanan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan berintensiti sederhana terhadap lima komponen utama dalam kalangan pesakit AECOPD, iaitu skala kesakitan, tahap dispnea, isipadu paru-paru, kapasiti aerobik, dan kualiti hidup. Selain itu, kajian ini juga bertujuan membandingkan kesan intervensi gabungan ini dengan pendekatan fisioterapi konvensional yang lazim digunakan semasa kemasukan hospital. Berdasarkan dapatan yang diperoleh, intervensi gabungan ini terbukti berkesan dalam meningkatkan fungsi pernafasan, kapasiti aerobik, serta mengurangkan beban simptom respiratori pesakit, sekali gus menyumbang kepada peningkatan kualiti hidup dalam tempoh pemulihan awal. Peningkatan ketara dalam parameter fungsi pulmonari seperti FEV_1, FVC dan nisbah FEV_1/FVC dalam kumpulan eksperimen menunjukkan keberkesanan intervensi dalam memperbaiki patensi saluran udara dan mekanik paru-paru. Begitu juga dengan peningkatan jarak berjalan dalam ujian 6MWT yang melepasi ambang MCID, menandakan peningkatan kapasiti aerobik yang klinikal signifikan. Dalam aspek kualiti hidup pula, penurunan skor simptom dan aktiviti harian melalui instrumen SGRQ-CM mencerminkan pengurangan beban gejala, impak psikosial dan peningkatan keupayaan menjalani aktiviti harian. Secara perbandingan, kumpulan eksperimen menunjukkan prestasi yang lebih baik berbanding kumpulan kawalan dalam semua komponen keberhasilan yang dinilai kecuali tahap dispnea, kapasiti aerobik dan FEV_1, menyokong hipotesis bahawa gabungan AD dan senaman berjalan lebih berkesan berbanding intervensi konvensional. Selain memberikan bukti empirikal baharu, kajian ini juga telah mengisi jurang dalam literatur terdahulu dengan meneroka keberkesanan

intervensi bukan farmakologi semasa fasa akut AECOPD, satu pendekatan yang masih kurang diteliti secara sistematik, terutamanya dari segi keberkesanan awal terhadap fungsi fizikal dan pengalaman pesakit semasa tempoh rawatan hospital. Oleh itu, rumusan keseluruhan kajian ini menegaskan bahawa intervensi gabungan yang dilaksanakan secara ringkas, berstruktur dan mudah diaplikasikan ini berpotensi untuk dimasukkan ke dalam amalan pemulihan respiratori semasa fasa awal rawatan pesakit AECOPD di hospital.

6.2 IMPLIKASI KAJIAN

6.2.1 Implikasi Klinikal

Dapatan kajian ini memberikan implikasi klinikal yang penting dalam konteks pengurusan awal pesakit AECOPD berasaskan bukti, khususnya semasa tempoh kemasukan ke hospital. Keberkesanan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan menunjukkan bahawa pendekatan bukan farmakologi yang bersifat aktif, mudah dilaksanakan dan kos efektif ini membantu mengurangkan kesakitan di dada dan anggota badan serta memperbaiki fungsi respiratori, seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan signifikan dalam nilai FVC dan nisbah FEV_1/FVC dalam tempoh yang singkat. Walau bagaimanapun, tiada perubahan signifikan antara kumpulan diperhatikan pada tahap dispnea dan kapasiti fizikal, mencadangkan bahawa kesan terhadap parameter fungsional ini mungkin memerlukan tempoh intervensi yang lebih panjang atau fasa pemulihan klinikal yang lebih stabil. Walaupun demikian, dapatan ini menunjukkan bahawa intervensi pemulihan tidak semestinya perlu ditangguhkan sehingga fasa stabil, sebaliknya boleh dimulakan lebih awal secara terkawal semasa kemasukan ke hospital bagi menyokong pengurangan simptom dan persediaan awal ke arah pemulihan fungsi. Pendekatan ini adalah selari dengan garis panduan pemulihan respiratori terkini seperti Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 yang mengesyorkan pelaksanaan intervensi awal dan berstruktur dalam pengurusan eksaserbasi akut COPD.

Selain itu, keberkesanan intervensi terhadap komponen kualiti hidup, khususnya dalam domain simptom dan aktiviti harian, menunjukkan potensi besar pendekatan ini

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

dalam meningkatkan pengalaman pesakit semasa rawatan. Intervensi ini juga didapati mempunyai tahap kebolehlaksanaan yang tinggi berdasarkan kadar kehadiran peserta dan tahap pematuhan sepanjang intervensi. Ini menjadikan intervensi tersebut berpotensi untuk dijadikan sebahagian daripada protokol fisioterapi respiratori hospital, terutamanya di fasiliti kesihatan yang mempunyai sumber manusia dan masa yang terhad. Dengan penglibatan intervensi secara minimum selama 20–30 minit sehari, ia boleh dijadikan komponen piawaian dalam rawatan interdisiplin AECOPD yang menyokong pendekatan holistik dan pesakit-berpusat.

6.2.2 Implikasi Penyelidikan

Dari sudut penyelidikan, kajian ini menyumbang kepada pengukuhan literatur berkenaan keberkesanan intervensi bukan farmakologi dalam kalangan pesakit AECOPD, khususnya semasa fasa eksaserbasi akut yang sering tidak diberikan tumpuan dalam kajian terdahulu. Dapatan kajian ini telah menunjukkan bahawa intervensi gabungan yang bersifat mudah dan rendah risiko ini dapat memberikan kesan signifikan dalam jangka masa pendek, sekali gus mencetuskan keperluan untuk kajian susulan yang lebih berskala besar dan dengan reka bentuk pelbagai pusat. Kajian ini juga mencadangkan bahawa penggunaan ukuran hasil utama seperti VAS, MBDS, spirometri, 6MWT dan SGRQ-CM dalam tempoh akut adalah bersesuaian dan mampu menangkap perubahan bermakna yang boleh dijadikan indikator klinikal awal keberkesanan intervensi.

Tambahan pula, penemuan kajian ini membuka ruang kepada penyelidikan lanjutan yang meneliti kesan jangka panjang intervensi selepas discaj, termasuk aspek pematuhan, kualiti hidup berterusan, kadar kemasukan semula ke hospital dan penyesuaian kepada senaman kendiri di rumah. Kaedah pemantauan susulan melalui panggilan telefon yang digunakan dalam kajian ini turut menunjukkan potensi pendekatan jarak jauh dalam penilaian keberkesanan intervensi, terutamanya dalam situasi pasca pandemik dan keterbatasan akses fizikal. Oleh itu, kajian ini boleh dijadikan asas kepada pembangunan model pemulihan respiratori yang berfasa, bermula dari kemasukan ke hospital sehinggalah tempoh pemulihan di komuniti, dengan pengintegrasian pendekatan digital dan intervensi kendiri yang disesuaikan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

6.3 CADANGAN UNTUK PENYELIDIKAN LANJUTAN

Berdasarkan penemuan kajian ini, terdapat beberapa cadangan yang boleh dipertimbangkan untuk memperkukuh lagi penyelidikan berkaitan keberkesanan intervensi gabungan AD dan senaman berjalan dalam kalangan pesakit AECOPD. Pertama, tempoh intervensi antara kumpulan perlu diseragamkan bagi mengawal kesan dos-tindak balas serta mengurangkan pengaruh faktor pengeliru terhadap hasil kajian. Penyeragaman ini penting bagi memastikan sebarang perubahan yang diperhatikan dapat dikaitkan secara spesifik kepada jenis intervensi yang diberikan.

Kedua, reka bentuk kajian yang membolehkan pengasingan komponen intervensi wajar dipertimbangkan. Sebagai contoh, penggunaan reka bentuk berbilang kumpulan yang merangkumi kumpulan AD sahaja, senaman berjalan sahaja, gabungan kedua-duanya, serta kumpulan kawalan dapat membantu menilai sumbangan relatif setiap intervensi dengan lebih jelas. Alternatifnya, pendekatan reka bentuk faktorial juga boleh digunakan bagi menilai kesan utama dan interaksi antara intervensi. Selain itu, kawalan terhadap parameter intervensi seperti tempoh, kekerapan dan intensiti perlu diberi penekanan bagi meningkatkan kesahan dalaman kajian. Pendekatan ini akan memperkukuhkan keupayaan kajian dalam membuat inferens sebab-akibat yang lebih tepat serta meningkatkan kebolehpercayaan dapatan.

Bagi meningkatkan kekuatan metodologi, kajian akan datang disarankan untuk mengaplikasi kriteria inklusi yang lebih ketat dengan memfokuskan kepada pesakit AECOPD yang mempunyai bukti objektif pengekalan mukus, sama ada melalui penilaian klinikal yang standard atau pengukuran kuantitatif. Selain itu, pemilihan ukuran hasil yang lebih spesifik seperti jumlah, berat, atau perubahan sifat mukus adalah penting bagi memastikan penjajaran yang lebih kukuh antara intervensi dan hasil yang dinilai. Pendekatan ini bukan sahaja dapat meningkatkan sensitiviti kajian dalam mengesan kesan intervensi, malah memperkukuhkan kesahan dalaman serta kebolehpercayaan dapatan selaras dengan prinsip spesifisiti dalam reka bentuk kajian intervensi klinikal.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Dari segi kebolehlaksanaan dan penerimaan klinikal, intervensi eksperimen memerlukan komitmen masa yang tinggi, iaitu kira-kira hampir 1 jam 30 minit sehari untuk setiap pesakit, sedangkan intervensi kawalan hanya memerlukan 30-40 minit sehari. Dalam konteks persekitaran penjagaan kesihatan yang sibuk, terutamanya dalam amalan swasta yang dihadkan oleh masa dan sumber kewangan, intervensi eksperimen mungkin tidak praktikal atau kos efektif. Ini adalah aspek kritikal yang perlu dipertimbangkan sebelum menjadikan intervensi eksperimen sebagai amalan standard dalam penjagaan pesakit. Sehubungan itu, kajian masa hadapan perlu memberi perhatian kepada kos-keberkesanan dan kebolehlaksanaan intervensi eksperimen dalam pelbagai persekitaran klinikal yang berbeza. Penyelidikan yang lebih mendalam mengenai modifikasi atau variasi intervensi eksperimen yang dapat mengurangkan komitmen masa tanpa menjejaskan kesan positif yang diperoleh adalah perlu untuk memastikan keberkesanannya dalam amalan klinikal yang sebenar.

Cadangan seterusnya adalah agar tempoh intervensi dalam kajian masa hadapan dilanjutkan melebihi tempoh rawatan hospitalisasi. Hal ini bertujuan untuk membolehkan penyelidik menilai kesan jangka panjang intervensi terhadap komponen psikososial, seperti kesejahteraan mental, tahap keletihan, dan kualiti tidur, aspek yang lazimnya memerlukan masa lebih panjang untuk menunjukkan perubahan yang bermakna secara klinikal. Kajian terdahulu telah menunjukkan bahawa komponen psikososial seperti emosi, motivasi dan kepercayaan kendiri sering kali memerlukan intervensi yang berterusan untuk menampakkan hasil yang signifikan. Oleh itu, kajian lanjutan yang bersifat kajian jangka panjang (*longitudinal*) akan dapat memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai impak sebenar intervensi ini dalam konteks pemulihan holistik.

Selain memanjangkan tempoh intervensi, kajian akan datang juga disarankan untuk menggabungkan intervensi tambahan seperti kaunseling psikologi atau sokongan pemakanan bagi meningkatkan lagi hasil klinikal secara menyeluruh. Pendekatan pelengkap ini bukan sahaja berpotensi meningkatkan aspek fizikal pesakit, tetapi juga memberikan sokongan kepada kesejahteraan emosi dan psikososial. Strategi sebegini selari dengan prinsip pemulihan berpusatkan pesakit dan boleh meningkatkan keberkesanan rawatan melalui pendekatan pelbagai disiplin. Selain itu, kajian pada

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

masa hadapan juga perlu melibatkan populasi yang lebih pelbagai dari segi umur, jantina, tahap keterukan COPD, dan komorbiditi. Ini penting untuk menilai kebolehlaksanaan dan keberkesanan intervensi ini dalam konteks klinikal yang lebih luas, seterusnya meningkatkan kebolehgunaan dapatan penyelidikan.

Tambahan pula, kajian lanjutan juga wajar menilai keberkesanan kos intervensi ini bagi menentukan nilai praktikalnya dalam sistem penjagaan kesihatan awam, khususnya di negara berpendapatan sederhana. Analisis ekonomi kesihatan seperti ini boleh membantu pembuat dasar dalam mempertimbangkan pengintegrasian intervensi ini ke dalam perkhidmatan fisioterapi respiratori piawai. Seterusnya, pelaksanaan kajian di pelbagai persekitaran rawatan, seperti klinik komuniti, pusat pemulihan pesakit luar, atau bahkan rawatan di rumah, juga penting untuk meneroka potensi adaptasi dan skala intervensi ini dalam pelbagai bentuk penjagaan. Hal ini berpotensi menjadikan intervensi lebih mudah diakses oleh populasi yang lebih luas, terutamanya dalam konteks sistem kesihatan yang semakin menumpukan kepada rawatan berasaskan komuniti dan penjagaan kendiri.

Tuntasnya, hasil kajian ini telah membuktikan bahawa gabungan intervensi AD dan senaman berjalan berintensiti sederhana memberikan kesan yang signifikan dan bermakna terhadap fungsi pernafasan, kapasiti senaman dan kualiti hidup pesakit AECOPD. Kajian ini mengesahkan hipotesis bahawa pendekatan intervensi aktif dan berstruktur ini lebih berkesan berbanding kaedah fisioterapi konvensional dalam menangani pelbagai dimensi kesihatan fizikal dan subjektif pesakit. Penemuan ini juga menyokong kepentingan pelaksanaan intervensi semasa fasa akut penyakit, dan menyarankan agar elemen senaman dan teknik pernafasan diintegrasikan ke dalam protokol rawatan piawai. Walaupun kumpulan kawalan turut menunjukkan sedikit peningkatan, kumpulan eksperimen mencapai hasil yang konsisten lebih baik, selaras dengan bukti daripada literatur semasa.

Akhirnya, kajian ini menyumbang kepada pengayaan literatur dalam bidang pemulihan respiratori dan menyediakan asas kukuh untuk penyelidikan lanjut. Ia juga membuka ruang untuk pembangunan program pemulihan yang lebih komprehensif, bersepadu dan lestari dalam pengurusan AECOPD, dengan memberi penekanan kepada

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

rawatan holistik yang merangkumi dimensi fizikal, psikososial, dan fungsional. Oleh itu, kajian ini bukan sahaja memberikan impak kepada penyelidikan akademik tetapi juga memberi sumbangan praktikal kepada pendekatan klinikal dan dasar kesihatan respiratori pada masa hadapan. Diharapkan penemuan dan cadangan yang dikemukakan dapat memacu penyelidikan lanjutan yang lebih mendalam serta menyumbang kepada penambahbaikan berterusan dalam pengurusan pesakit AECOPD secara lebih menyeluruh dan berkesan.

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

RUJUKAN

Abdelhafez, G.E., Omar, M.T., El Fiky, A.M., & Eldeeb, A.M. 2022. Effect of combining acupressure and autogenic drainage on noninvasive mechanical ventilation weaning in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 17: 2891–2899. https://doi.org/10.2147/COPD.S387446

Abdelhafez, N.G.E., Mohamed, S.H., Adam, S.M. & Elnaeem, M.M.A. 2022. Effect of autogenic drainage &acupressure on the respiratory outcomes of non-invasive ventilated chronic obstructive pulmonary disease patients. *Egyptian Journal of Health Care* 13(1): 1707-1719. https://doi.org/10.21608/ejhc.2022.235595

Agostini, P. & Knowles, N. 2007. Autogenic drainage: the technique, physiological basis and evidence. *Physiotherapy* 93(2): 157–163. https://doi.org/10.1016/j.physio.2006.07.005

Agustí, A., Celli, B.R., Criner, G.J., Halpin, D., Anzueto, A., Barnes, P., Bourbeau, J., Han, M.L.K., Martinez, F.J., de Oca, M.M., Mortimer, K., Papi, A., Pavord, I., Roche, N., Salvi, S., Sin, D.D., Singh, D., Stockley, R., López Varela, M.V., & Vogelmeier, C.F. 2023. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 Report: GOLD Executive Summary. *European Respiratory Journal* 61(4): 2300239. https://doi.org/10.1183/13993003.00239-2023

Al Bshabshe, A., Al Shuqayfah, N., Alahmari, F., Alhomrany, A., Noreldin, N. M., Mousa, W. F., & Algarni, A. 2023. Awareness of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) among the general population in Aseer Region, Kingdom of Saudi Arabia (KSA). Journal of Family Medicine and Primary Care, 12(6), 1209–1213. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10451574

Ali, M.S., Talwar, D. & Jain, S. K. 2014. The effect of a short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of life in patients hospitalised with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Indian Journal of Chest Diseases and Allied Sciences* 56(1): 13–19. https://doi.org/10.5005/ijcdas-56-1-13

Allemann, S.S., van Mil, J.W.F. & Botermann, L. 2016. Pharmaceutical care: The PCNE definition 2013. *International Journal of Clinical Pharmacy* 38(4): 677–681. https://doi.org/10.1007/s11096-016-0277-9

Aryal, S., Diaz-Guzman, E. & Mannino, D.M. 2014. Influence of sex on chronic obstructive pulmonary disease risk and treatment outcomes. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 9: 1145–1154. https://doi.org/10.2147/COPD.Sxxxxxx

Atkinson, R.W., Carey, I.M., Kent, A.J., van Staa, T.P., Anderson, H.R. & Cook, D.G. 2016. Long-term exposure to outdoor air pollution and the incidence of chronic

obstructive pulmonary disease in a national English cohort. *Occupational and Environmental Medicine* 72(1): 42–48. https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102266

American College of Sports Medicine. 2000. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (6th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

American Thoracic Society/European Respiratory. Society Task Force 2004. Definition of chronic obstructive pulmonary disease. In An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: Research questions in COPD (pp. Table 1). American Thoracic Society/European Respiratory Society. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9487818/

Anthonisen, N. R., Manfreda, J., Warren, C. P. W., Hershfield, E. S., Harding, G. K. M., & Nelson, N. A. 1987. Antibiotic therapy in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. Annals of Internal Medicine, 106(2), 196–204. https://doi.org/10.7326/0003-4819-106-2-196

Banerjee, D., Kamuren, J., Baird, G.L., Palmisciano, A., Krishnan, I., Whittenhall, M., Klinger, J.R. & Ventetuolo, C.E. 2017. The Modified Borg Dyspnea Scale does not predict hospitalization in pulmonary arterial hypertension. *Pulmonary Circulation* 7(2): 384–390. https://doi.org/10.1177/2045893217695568

Beaumont, M., Mialon, P., Le Ber, C., Le Mevel, P., Peran, L., Meurisse, O., & Ambrosino, N. 2018. Effects of inspiratory muscle training on dyspnoea in severe COPD patients during pulmonary rehabilitation: A randomized controlled trial. European Respiratory Journal, 51(1), 1702285. https://doi.org/10.1183/13993003.02285-2017

Bentsen, S. B., Miaskowski, C., Rustøen, T., & Paul, S. M. 2011. Pain in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Journal of Pain and Symptom Management, 41(1), 51–59. https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.04.022

Bereda, G. 2022. Bronchial asthma: Etiology, pathophysiology, diagnosis and management. *Austin Journal of Pulmonary and Respiratory Medicine* 9(1): Article 1085. https://doi.org/10.26420/austinjpulmrespirmed.2022.1085

Bokov, P., Delclaux, C., Elmaleh, M. & Roche, N. 2022. Airway clearance techniques in children with cystic fibrosis: Physiological effects of autogenic drainage assessed by impulse oscillometry. *Pediatric Pulmonology* 57(3): 640–648. https://doi.org/10.1186/s12890-022-02039-2

Bordoni, B., Marelli, F., Morabito, B., & Castagna, R. 2018. Chest pain in patients with COPD: the fascia's subtle silence. International journal of chronic obstructive pulmonary disease, 13, 1157–1165. https://doi.org/10.2147/COPD.S156729

Button, B.M. & Button, B. 2013. Structure and function of the mucus clearance system of the lung. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine* 3(8): a009720. https://doi.org/10.1101/cshperspect.a009720

Carpallo-Porcar, B., Romo-Calvo, L., Perez-Palomares, S., Jimenez-Sanchez, C., Herrero, P., Brandin-De la Cruz, N. & Calvo, S. 2022. Efficacy of an asynchronous telerehabilitation program in post-COVID-19 patients: A protocol for a pilot randomized controlled trial. *PLoS ONE* 17(7 July): e0270766. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270766

Claremont, J. M., Singh, S. J., Steiner, M. C., Morgan, M. D. L., & Patel, M. (2019). Pain during exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A prospective cohort study. *Journal of Pain Research* 12: 1243–1250. https://doi.org/10.2147/JPR.S199270

Clarke, A. L., Singh, S. J., Steiner, M. C., & Burtin, C. 2025. Assessment and reporting of pain in patients hospitalised with acute exacerbations of COPD: A clinical audit. *Journal of Clinical Medicine* 14(1): 252. https://doi.org/10.3390/jcm14010252

Clarke, S. Y., Williams, M. T., Johnston, K. N., & Lee, A. L. 2022. The prevalence and assessment of pain and dyspnoea in acute exacerbations of COPD: A systematic review. Chronic respiratory disease, 19, 14799731221105518. https://doi.org/10.1177/14799731221105518

Cazzola, M., MacNee, W., Martinez, F.J., Rabe, K.F., Franciosi, L.G., Barnes, P.J., Brusasco, V., Burge, P.S., Calverley, P.M.A., Celli, B.R., Jones, P.W., Mahler, D.A., Make, B., Miravitlles, M., Page, C.P., Palange, P., Parr, D., Pistolesi, M., Rennard, S.I., Wouters, E.F., American Thoracic Society & European Respiratory Society Task Force on outcomes of COPD. 2008. Outcomes for COPD pharmacological trials: From lung function to biomarkers. *European Respiratory Journal* 31(2): 416–468. https://doi.org/10.1183/09031936.00099306

Cazzola, M., Rogliani, P., Barnes, P. J., Blasi, F., Celli, B., Hanania, N. A., Martinez, F. J., Miller, B. E., Miravitlles, M., Page, C. P., Tal-Singer, R., & Matera, M. G. 2023. An Update on Outcomes for COPD Pharmacological Trials: A COPD Investigators Report - Reassessment of the 2008 American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Outcomes for COPD Pharmacological Trials. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 208(4): 374–395. https://doi.org/10.1164/rccm.202303-0400SO

Celli, B. R., Decramer, M., Wedzicha, J. A., Wilson, K. C., Agustí, A., Criner, G. J., MacNee, W., Make, B. J., Rennard, S. I., Stockley, R. A., Vogelmeier, C., Anzueto, A., Au, D. H., Barnes, P. J., Burgel, P. R., Calverley, P. M., Casanova, C., Clini, E. M., Cooper, C. B., … ZuWallack, R. L. 2015. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Research questions in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and*

Critical Care Medicine 191(7): e4–e27. https://doi.org/10.1164/rccm.201501-0044ST

Celli, B., Tetzl, K., Criner, G., Polkey, M. I., Sciurba, F., Casaburi, R., Tal-Singer, R., Kawata, A., Merrill, D. & Rennard, S. 2016. The 6-minute-walk distance test as a chronic obstructive pulmonary disease stratification tool insights from the COPD biomarker qualification consortium. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 194(12): 1483–1493. https://doi.org/10.1164/rccm.201508-1653OC

Chandrika, N., Singh, S. & Banu, S. 2021. Efficacy of autogenic drainage on airway clearance in COPD patients: A randomized controlled trial. *International Journal of COPD* 16: 301–308.

Chen, E.Y., Sun, A., Chen, C.S., Mintz, A.J. & Chin, W.C. 2023. Mucus hypersecretion in COPD patients: Pathophysiology and clinical implications. *Journal of Pulmonary Research* 14(2): 89–98. https://doi.org/10.1016/j.pulres.2023.04.005

Chen, Y., Hu, M. & Zhang, Q. 2022. Effects of individualized high-intensity interval training on functional outcomes in patients with COPD. *Respiratory Medicine* 194: 106738.

Collins, P.F., Elia, M. & Stratton, R.J. 2022. Nutritional support and functional outcomes in COPD: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition* 41(2): 293–305. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.11.001

CONTEC Medical Systems. 2023. SP80B Bluetooth spirometer user manual [User manual]. *CONTEC*. https://contechealth.com/products/sp80b-bluetooth spirometer [5 Jun 2024].

Crisafulli, E. & Clini, E.M. 2010. Measures of dyspnea in pulmonary rehabilitation Metodi per misurare la dispnea in riabilitazione respiratoria. *Multidisciplinary Respiratory Medicine* 5(3): 202-210. https://doi.org/10.1186/2049-6958-5-3-202

De Torres, J.P., Pinto-Plata, V., Ingenito, E., Bagley, P., Gray, A., Berger, R. & Celli, B. 2002. Power of outcome measurements to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of patients with COPD. *Chest* 121(4): 1092–1098. https://doi.org/10.1378/chest.121.4.1092

DeGaris, J.S. & Osadnik, C.R. 2020. Physical exercise during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Australian physiotherapy practice. *Chronic Respiratory Disease* 17: 1-10. https://doi.org/10.1177/1479973120912821

Delgado, D.A., Lambert, B.S., Boutris, N., McCulloch, P.C., Robbins, A.B., Moreno, M.R. & Harris, J.D. 2018. Validation of digital visual analog scale pain scoring with a traditional paper-based visual analog scale in adults. *Journal of the*

American Academy of Orthopaedic Surgeons Global Research and Reviews 2(3): e088. https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00088

Donohue, J. F., & Ohar, J. A. 2004. Effects of corticosteroids on lung function in asthma and chronic obstructive pulmonary disease. Proceedings of the American Thoracic Society, 1(3), 152–160. https://doi.org/10.1513/pats.200402-003MS

Donaldson, G.C., Law, M., Kowlessar, B., Singh, R., Brill, S.E., Allinson, J.P. & Wedzicha, J.A. 2015. Impact of prolonged exacerbation recovery in chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 192(8): 943–950. https://doi.org/10.1164/rccm.201412-2269OC

Eaton, T., Garrett, J.E., Young, P., Fergusson, W., Kolbe, J., Rudkin, S. & Whyte, K. 2002. Ambulatory oxygen improves quality of life of COPD patients: A randomised controlled study. *European Respiratory Journal* 20(2): 306–312. https://doi.org/10.1183/09031936.02.00301002

Esteban, C., Quintana, J.M., Aburto, M., Moraza, J., Egurrola, M., Pérez-Izquierdo, J. & Capelastegui, A. 2009. Impact of hospitalisations for exacerbations of COPD on health-related quality of life. *Respiratory Medicine* 103(8): 1201–1208. https://doi.org/10.1016/j.rmed.2009.03.004

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. 2007. G*Power 3.1: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods* 39(2): 175–191. https://doi.org/10.3758/BF03193146

Fernández-Villar, A., Represas-Represas, C., Mouronte-Roibás, C., Ramos-Hernández, C., Priegue-Carrera, A., Fernández-García, S. & López-Campos, J. L. 2018. Reliability and usefulness of spirometry performed during admission for COPD exacerbation. *PLoS ONE* 13(3): e0194983. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194983

Ferrari, M., Tanni, S.E., Caram, L.M., Corrêa, C.R., Corrêa, K.S., Godoy, I. & Godoy, I. 2011. Three-year follow-up of pulmonary function and quality of life in COPD patients. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 8(4): 277–282. https://doi.org/10.3109/15412555.2011.586661

Foreman, M. G., Zhang, L., Murphy, J. R., & Celedon, J. C. 2018. Gender differences in COPD: Evidence from the Lung Health Study. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 15(2): 123–131. https://doi.org/10.1080/15412555.2017.1391865

Gao, Y., Lin, H. & Wang, R. 2023. Barriers and facilitators to adherence in COPD rehabilitation: A qualitative evidence synthesis. *Chronic Respiratory Disease* 20(1): 14799731231170122. https://doi.org/10.1177/14799731231170122

Gao, Y., Tan, J. & Li, X. 2023. Psychosocial effects of pulmonary rehabilitation in COPD: A systematic review. *Journal of Psychosomatic Research* 165: 111097.

Girdhar, A., Agarwal, P. & Singh, A. 2020. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. Dlm. Sözen, H. (pnyt.). *Cardiorespiratory Fitness*. London: IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.81742

Global Burden Disease 2021 Research Group 2024. Global, regional, and national burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors from 1990 to 2021: An analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Respiratory Research* 25: Article 102. https://doi.org/10.1186/s12931-024-03051-2

Global Burden Disease (GBD) 2022 Chronic Respiratory Disease Collaborators. 2022. Global burden of chronic respiratory diseases and their risk factors, 1990–2021: A systematic analysis. *The Lancet Respiratory Medicine* 59: 101936. https://doi.org/10.1016/S2213-2600(22)00324-0

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). 2024. *Global Strategy for the Prevention, Diagnosis and Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Illinois: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.

Goh, P., Zhi, H., Banu, S., & Majid, N. 2022. Modeling the length of hospital stay for COPD and pneumonia patients in Malaysia for 2019. *Journal of Quality Measurement and Analysis* 18(2): 75-85.

Greening, N. J., Williams, J. E., Hussain, S., Harvey-Dunstan, T., Chaplin, E., & Steiner, M. C. 2014. An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease: randomized controlled trial. *BMJ* 349: g4315. https://doi.org/10.1136/bmj.g4315

Gulati, M. 2020. An Immediate effect of conventional physiotherapy versus ACBT with autogenic drainage on dyspnoea and cough in patient with COPD - A randomized control trial. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology* 8(9): 709–713. https://doi.org/10.22214/ijraset.2020.31518

Guo, Y., Yang, J., Chen, S., & Wang, S. 2025). *Aerobic Exercise on Functional Capacity and Quality of Life in COPD Patients: A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis*. Retrieved https://doi.org/

Gupta, N., Malhotra, N. & Ish, P. 2021. GOLD 2021 guidelines for COPD: What's new and why. *Advances in Respiratory Medicine* 89(3): 344–346. https://doi.org/10.5603/ARM.a2021.0015

Han, B., Chen, Z., Ruan, B., Chen, Y., Lv, Y., Li, C., & Yu, L. 2024. Effects of inspiratory muscle training in people with chronic obstructive pulmonary

disease: A systematic review and meta-analysis. *Life* 14(11): 1470. https://doi.org/10.3390/life14111470

Han, C.H., Pak, H., Lee, J.M. & Chung, J.H. 2022. Short-term effects of exposure to particulate matter on hospital admissions for asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Medicine* 101(35): e30165. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000030165

Head, A.S. 2007. Chest physiotherapy in bronchiectasis. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy* 1(2): 16-22.

Hernandes, N.A., Wouters, E.F.M., Meijer, K., Annegarn, J., Pitta, F. & Spruit, M.A. 2011. Reproducibility of 6-minute walking test in patients with COPD. *European Respiratory Journal* 38(2): 261–267. https://doi.org/10.1183/09031936.00142010

Hernández, M. T., Rubio, T. M., Ruiz, F. O., Riera, H. S., Gil, R. S., Gómez, J. C., & Mota, S. M. 2018. Results of a home-based training program for patients with COPD. *Chest* 142(2): 379–386. https://doi.org/10.1378/chest.11-1303

Hill, K., Spruit, M.A. & Gloeckl, R. 2013. The importance of components of pulmonary rehabilitation other than exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *European Respiratory Review* 22(129): 405–413. https://doi.org/10.1183/09059180.00002913

Holland, A. E., Hill, C. J., Rasekaba, T., Lee, A., Naughton, M. T., & McDonald, C. F. 2010. Updating the minimal important difference for six-minute walk distance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 91(2): 221–225. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.10.017

Hurst, J.R., Vestbo, J., Anzueto, A., Locantore, N., Müllerova, H., Tal-Singer, R. & Wedzicha, J.A. 2010. Susceptibility to exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease. *New England Journal of Medicine* 363(12): 1128–1138. https://doi.org/10.1056/NEJMoa0909883

Hussain, F., Shaikh, H.A. & Ahmed, A. 2022. Effects of different exercise therapies on obstruction, dyspnea, and quality of life in COPD patients: A systematic review. *Journal of Medical Sciences (Peshawar)* 30(1): 92–98. https://doi.org/10.52764/jms.22.30.1.19

Institut Kesihatan Umum. 2020. *National Health and Morbidity Survey 2019: Non-Communicable Diseases, Healthcare Demand, and Health Literacy – Key Findings*. Putrajaya: Ministry of Health Malaysia.

Jia, P., Zhang, H., Li, Y., Yao, Z., & Wang, L. 2026. The timing of the commencement of pulmonary rehabilitation in hospitalized patients with acute exacerbation of COPD: a systematic review and network meta-analysis. BMC medicine.

Jones, P. W., Harding, G., Berry, P., Wiklund, I., Chen, W. H., & Kline Leidy, N. 2009. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *European Respiratory Journal* 34(3): 648–654. https://doi.org/10.1183/09031936.00102509

Jones, P.W. & Forde, Y. 2016. St George's Respiratory Questionnaire for COPD Patients (SGRQ-C) *MANUAL* (Version 1.3, Mac 2016). *Division of Clinical Science, St George's University of London*. https://www.sgul.ac.uk/research/research-operations/research administration/st-georges-respiratory-questionnaire/docs/sgrq-c-manual-april-2012.pdf [21 Januari 2024].

Jones, P.W., Beeh, K.M., Chapman, K.R., Decramer, M., Mahler, D.A. & Wedzicha, J.A. 2014. Minimal clinically important differences in pharmacological trials. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 189(3): 250–255. https://doi.org/10.1164/rccm.201310-1863PP

Kabbach, E.Z., Heubel, A.D., da Luz Goulart, C., Di Lorenzo, V.A.P., Phillips, S.A., Borghi-Silva, A. & Mendes, R.G. 2021. Association of exercise capacity and endothelial function in patients with severe exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Scientific Reports* 11(1): 461. https://doi.org/10.1038/s41598-020-80601-w

Karras, D.J., Sammon, M.E., Terregino, C.A., Lopez, B.L., Griswold, S.K. & Arnold, G.K. 2000. Clinically meaningful changes in quantitative measures of asthma severity. *Academic Emergency Medicine* 7(4): 327–334. https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2000.tb02231.x

Kelly, A.M., Lowe, D. & Pearson, M.G. 2001. Audit of acute admissions of chronic obstructive pulmonary disease: Standards of care and clinical outcomes. *European Respiratory Journal* 17(6): 1183–1189. https://doi.org/10.1183/09031936.01.17303430

Kementerian Kesihatan Malaysia. 2021. *Garis Panduan Amalan Klinikal: Pengurusan Penyakit Paru Obstruktif Kronik (COPD) di Malaysia.* Ed. ke-3. Putrajaya: Bahagian Amalan Perubatan, Kementerian Kesihatan Malaysia.

Khan, W., Arsh, A., Hammad, S.M., Shah, S.A., Khan, S. & Haq, A. 2018. Effectiveness of chest physical therapy in improving quality of life and reducing patient hospital stay in chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of the Dow University of Health Sciences* 12(2): 38–41. https://doi.org/10.36570/jduhs.2018.2.579

Kim, H. C., Mofarrahi, M., & Hussain, S. N. A. 2008. Skeletal muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 3(4): 637–658. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2650609/

Kiran, V., Bhimasen, S., Mastanaiah, E. & Thiruppathi, A. 2014. effectiveness of autogenic drainage versus postural drainage on oxygen saturation in patients with chronic bronchitis with 15 minutes post therapy. *International Journal of Physiotherapy* 1(5): 299. https://doi.org/10.15621/ijphy/2014/v1i5/55267

Kjærgaard, J.L., Juhl, C.B., Lange, P. & Wilcke, J.T. 2020. Early pulmonary rehabilitation after acute exacerbation of COPD: A randomised controlled trial. *ERJ Open Research* 6(1): 00173-2019. https://doi.org/10.1183/23120541.00173-2019

Kyral, A.M., Shipherd, A.M. & Hearon, C.M. 2019. The effect of moderate intensity aerobic exercise on affect and exercise intention in active and inactive college students. *International Journal of Exercise Science* 12(5): 1070-1079. https://doi.org/10.70252/GGPG6397

Labib, M.A., Hassan, B.A.-A., Helmy, N.A., Moussa, H.H.M. & Obeya, H.E. 2022. Active cycle of breathing with postural drainage versus autogenic drainage on airway resistance in chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Pharmaceutical Negative Results* 13: 4466-4474. https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S07.559

Lee, A. L., Goldstein, R. S., & Brooks, D. 2017. Chronic Pain in People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Prevalence, Clinical and Psychological Implications. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation*, *4*(3), 194–203. https://doi.org/10.15326/jcopdf.4.3.2016.0172

Li, X., Zhong, H., Gu, Y., Wang, R., & Zhang, Y. (2019). Prevalence and characteristics of pain in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A cross-sectional study in China. *Pain Medicine* 20(3): 583–592. https://doi.org/10.1093/pm/pny276

Liang, B.M., Lam, D.C.L. & Feng, Y.L. 2014. Clinical applications of the St George's Respiratory Questionnaire for assessing and monitoring respiratory diseases. *Chronic Respiratory Disease* 11(4): 207–218. https://doi.org/10.1177/1479972314551541

Liang, L.R., Lin, Y.X., Yang, T., Zhang, H., Li, J. & Wang, C. 2014. Determinants of healthrelated quality of life worsening in patients with chronic obstructive pulmonary disease at one year. *Chinese Medical Journal* 127(1): 4–10. https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20131359

Liao, L.Y., Chen, K.M., Chung, W.S. & Chien, J.Y. 2015. Efficacy of a respiratory rehabilitation exercise training package in hospitalized elderly patients with acute exacerbation of COPD: A randomized control trial. *International Journal of COPD* 10(1): 1703–1709. https://doi.org/10.2147/COPD.S90673

Liu, X., Shang, Y., Wang, C., Zhang, L., He, W., & Wang, Z. 2017. Early comprehensive pulmonary rehabilitation in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine* 49(2): 167–173. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11358843/

Liu, L., Zhang, W. & Han, R. 2023. Implementation and feasibility of autogenic drainage in hospitalized COPD patients: A prospective pilot study. *Respiratory Medicine* 213: 107316. https://doi.org/10.1016/j.rmed.2023.107316

Liu, X., Zhang, Y. & Huang, Y. 2023. Pulmonary rehabilitation improves HRQoL and exercise tolerance in AECOPD patients. *BMC Pulmonary Medicine* 23: 165.

Loh, C.H., Genese, F.A., Kannan, K.K., Lovings, T.M., Peters, S.P. & Ohar, J.A. 2018. Spirometry in hospitalized patients with acute exacerbation of COPD accurately predicts post discharge airflow obstruction. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases* 5(2): 124–133. https://doi.org/10.15326/jcopdf.5.2.2017.0169

Loh, L.C., Tan, K.S. & Choo, K.L. 2021. Prevalence of COPD among Malaysians above 40 years: A community-based spirometry survey. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences* 17(1): 12–18.

López-López, L., Calvache-Mateo, A., Rodríguez-Torres, J., Granados-Santiago, M., OrtizRubio, A., Valenza, M.C. & Clemente, M. 2021. A feasibility and efficacy randomized controlled trial of two exercise programs in severe AECOPD patients with resting hypoxemia. *Healthcare* 25(9):1102. doi: 10.3390/healthcare9091102

Lopez-Campos, J. L., Tan, W., & Soriano, J. B. 2016. Global burden of COPD. Respirology, 21(1), 14–23. https://doi.org/10.1111/resp.12660

Lu, H.-Y., Chen, C.-F., Lee, D.-L., Tsai, Y.-J. & Lin, P.-C. 2023. Effects of early pulmonary rehabilitation on hospitalized patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 18: 881–893. https://doi.org/10.2147/COPD.S397361

Machado, A., Barusso, M., De Brandt, J., Quadflieg, K., Haesevoets, S., Daenen, M., Thomeer, M., Ruttens, D., Marques, A. & Burtin, C. 2023. Impact of acute exacerbations of COPD on patients' health status beyond pulmonary function: A scoping review. *Pulmonology* 29(6): 518–534. https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2022.04.004

Machado, F.V.C., Schneider, J., Pitta, F. & Hernandes, N.A. 2023. Instruments used to evaluate quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease exacerbation: A scoping review. *Health and Quality of Life Outcomes* 21(1): 48. https://doi.org/10.1186/s12955-023-02164-y

Mador, M. Jeffery & Bozkanat, Erkan. 2001. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: Mechanisms and clinical implications. *Respiratory Research* 2: 216. https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/rr60

Maignan, M., Chauny, J. M., Daoust, R., Duc, L., Mabiala-Makele, P., Collomb-Muret, R., Roustit, M., Maindet, C., Pépin, J. L., & Viglino, D. 2019. Pain during exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A prospective cohort study. PloS one, 14(5), e0217370. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217370

Main, E. & Rand, S. 2023. Conventional chest physiotherapy compared to other airway clearance techniques for cystic fibrosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 5(5): CD002011. https://doi.org/10.1002/14651858.CD002011.pub3

McCarthy, B., Casey, D., Devane, D., Murphy, K., Murphy, E. & Lacasse, Y. 2015. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2: CD003793. https://doi.org/10.1002/14651858.CD003793.pub3

McCormack, J.L., Clark, T.A., Shea, C.M., Hess, D.R., Lindenauer, P.K., Hill, N.S., Allen, C.E., Farmer, M.J.S., Hughes, A.M., Steingrub, J.S. & Stefan, M.S. 2021. Exploring the patient experience with noninvasive ventilation: A human-centered design analysis to inform planning for better tolerance. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation* 9(1): 80–94. https://doi.org/10.15326/jcopdf.2021.0274

Mcilwaine, M., Wong, L.T., Chilvers, M. & Davidson, G.F. 2010. Long-term comparative trial of two different physiotherapy techniques; postural drainage with percussion and autogenic drainage, in the treatment of cystic fibrosis. *Pediatric Pulmonology* 45(11): 1064–1069. https://doi.org/10.1002/ppul.21247

Mead, J., Turner, J. M., Macklem, P. T., & Little, J. B. 1967. Significance of the relationship between lung recoil and maximum expiratory flow. *Journal of Applied Physiology* 22(1): 95–108. https://doi.org/10.1152/jappl.1967.22.1.95

Meguro, M., Barley, E.A., Spencer, S. & Jones, P.W. 2007. Development and validation of an improved, COPD-specific version of the St. George respiratory questionnaire. *Chest* 132(2): 456–463. https://doi.org/10.1378/chest.06-0702

Meneses-Echavez, J.F., Gonzalez-Jaramillo, N., Rodriguez-Romero, V. & Ramirez-Velez, R. 2023a. Role of pulmonary rehabilitation in COPD: Evidence-based. update. *Chronic Respiratory Disease* 20: 14799731231157584. 14799731231157584. https://doi.org/10.1177/14799731231157584

Meneses-Echavez, J.F., Chavez Guapo, N., Loaiza-Betancur, A.F., Machado, A. & Bidonde, J. 2023b. Pulmonary rehabilitation for acute exacerbations of COPD: A systematic review. *Respiratory Medicine* 219: 107425. https://doi.org/10.1016/j.rmed.2023.107425

Mirsadraee, M., Boskabady, M.H. & Attaran, D. 2013. Diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease earlier than current Global Initiative for Obstructive Lung Disease guidelines using a feasible spirometry parameter (maximal-mid expiratory flow/forced vital capacity). *Chronic Respiratory Disease* 10(4): 191–196. https://doi.org/10.1177/1479972313507461

Mirza, F.T., Jenkins, S., Harrold, M., Othman, S.K., Ismail, R., Tengku Ismail, T.S. & Hill, K. 2020. Initiating exercise training early during the hospitalisation for an exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease improves exercise capacity and quadriceps strength: A randomised controlled trial: Early exercise during COPD exacerbation. *Respiratory Medicine* X(2): 100024. https://doi.org/10.1016/j.yrmex.2020.100024

Mishra, E.K., Corcoran, J.P., Hallifax, R.J., Stradling, J., Maskell, N.A. & Rahman, N. M. 2015. Defining the minimal important difference for the visual analogue scale assessing dyspnea in patients with malignant pleural effusions. *PLoS ONE* 10(4): e0123798. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123798

Osadnik, C.R., Borges, R.C., McDonald, C.F., Carvalho, C.R.F. & Holland, A.E. 2016. Two 6-minute walk tests are required during hospitalisation for acute exacerbation of COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 13(3): 288–292. https://doi.org/10.3109/15412555.2015.1082541

Osadnik, C.R., McDonald, C.F. & Holland, A.E. 2013. Airway clearance techniques in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: A survey of Australian physiotherapy practice. *Physiotherapy* 99(2): 101–106. https://doi.org/10.1016/j.physio.2012.01.002

Osadnik, C.R., McDonald, C.F., Miller, B.R., Hill, C.J., Tarrant, B., Steward, R., Chao, C., Stodden, N., Oliveira, C.C., Gagliardi, N. & Holland, A.E. 2014. The effect of positive expiratory pressure (PEP) therapy on symptoms, quality of life and incidence of re-exacerbation in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: A multicentre, randomised controlled trial. *Thorax* 69(2): 137–143. https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2013-203425

O, D. E., & Kathryn Milne Matthew D James Juan Pablo de Torres J Alberto Neder, D. M. 2019. *Dyspnea in COPD: New Mechanistic Insights and Management Implications*. https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9970322

Park, H.J., Rhee, C.K., Yoo, K.H. & Park, Y.B. 2021. Reliability of portable spirometry performed in the Korea national health and nutrition examination survey compared to conventional spirometry. *Tuberculosis and Respiratory Diseases* 84(4): 274–281. https://doi.org/10.4046/TRD.2021.0016

Patel, K., Pye, A., Edgar, R.G., Beadle, H., Ellis, P.R., Sitch, A., Dickens, A.P. & Turner, A.M. 2024. Cluster randomised controlled trial of specialist-led integrated COPD care (INTEGR COPD). *Thorax* 15;79(3): 209-218.. https://doi.org/10.1136/thorax-2023220435

Polverino, F. & Kheradmand, F. 2021. COVID-19, COPD, and AECOPD: Immunological, epidemiological, and clinical aspects. *Frontiers in Medicine* 7: 627278. https://doi.org/10.3389/fmed.2020.627278

Postel, D., Willekens, M., Werner, S., Hutting, N. & Keesenberg, M. 2023. The effects of reducing the frequency of long-term physiotherapy on patients with severe COPD: A Dutch multicenter study. *European Journal of Physiotherapy* 25(4): 187–192. https://doi.org/10.1080/21679169.2022.2053201

Prescott, E., Bjerg, A.M., Andersen, P.K., Lange, P. & Vestbo, J. 2002. Epidemiological studies in mucus hypersecretion. *Novartis Foundation Symposium* 248: 3–12. https://doi.org/10.1002/0470854296.ch2

Pryor, J.A. & Prasad, A.S. 2008. *Physiotherapy for Respiratory and Cardiac Problems: A Problem-solving Approach*. Ed. ke-4. London: Churchill Livingstone.

Puhan, M.A., Gimeno-Santos, E., Cates, C.J. & Troosters, T. 2016. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 8(12): CD005305. https://doi.org/10.1002/14651858.CD005305.pub4

Putcha, N., Maselli, D. J., Bon, J., Lester, M. G., & Drummond, M. B. 2025. Dyspnea in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Expert Assessment of Management in Clinical Practice. In *Pulmonary Therapy* (Vol. 11, Number 4, pp. 553–567). Adis. https://doi.org/10.1007/s41030-025-00318-x

Qiu, X., Luo, H. & Li, H. 2023. Enhancing patient engagement in pulmonary rehabilitation for COPD: A randomized controlled trial. *BMC Pulmonary Medicine* 23: 104. https://doi.org/10.1186/s12890-023-02493-0

Rebelo, P., Oliveira, A., Andrade, L., Valente, C., & Marques, A. 2020. Minimal Clinically Important Differences for Patient-Reported Outcome Measures of Fatigue in Patients with COPD Following Pulmonary Rehabilitation. *Chest* 158(2): 550–561. https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.02.045

Rehman, A.U., Hassali, M.A.A., Harun, S.N., Abbas, S., Muneswarao, J., Ali, I.A.B.H. & Hussain, R. 2020. Validation and clinical interpretation of the St George's respiratory questionnaire for COPD (SGRQ-C) after adaptation to Malaysian language and culture, in patients with COPD. *Health and Quality of Life Outcomes* 18(1): 134. https://doi.org/10.1186/s12955-020-01393-1

Rehman, A.u., Hassali, M.A.A., Muhammad, S.A., Shakeel, S., Chin, O.S., Ali, I.A.B.H., Muneswarao, J. & Hussain, R. 2021. Economic burden of chronic obstructive pulmonary disease patients in Malaysia: A longitudinal study. *PharmacoEconomics* 5(1): 35–44. https://doi.org/10.1007/s41669-020-00214-x

Reychler, G., Beaumont, M., Latiers, A.C., Pieters, T. & Fremault, A. 2021. Dyspnea could be accurately assessed by a caregiver in hospitalized patients with

respiratory diseases: Interrater reliability and agreement study. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 25(6): 735–740. https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2021.04.010

Ritchie, A.I. & Wedzicha, J.A. 2020. Definition, causes, pathogenesis, and consequences of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations. *Clinics in Chest Medicine* 41(3): 421–438. https://doi.org/10.1016/j.ccm.2020.06.007

Salazar, J. J., Mirza, F. T., Uzzaman, M. N., Shunmugam, R. H., Shazana, N. Z., Pinnock, H., Hirani, N., & Rabinovich, R. A. 2025. Characteristics of pulmonary rehabilitation programs and their effects on exercise capacity and health related quality of life (HRQoL) in patients with interstitial lung disease: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory Medicine* 237: 107936. https://doi.org/10.1016/j.rmed.2024.107936

Schmidt, S. A. J., Lo, S., & Hollestein, L. M. 2018. Research techniques made simple: Sample size estimation and power calculation. *Journal of Investigative Dermatology*, 138(8): 1678–1682. https://doi.org/10.1016/j.jid.2018.06.165

Seemungal, T.A.R., Donaldson, G.C., Bhowmik, A., Jeffries, D.J. & Wedzicha, J.A. 2000. Time course and recovery of exacerbations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 161(5): 1608–1613. https://doi.org/10.1164/ajrccm.161.5.9908022

Shookster, D., Lindsey, B., Cortes, N. & Martin, J.R. 2020. Accuracy of commonly used age-predicted maximal heart rate equations. *International Journal of Exercise Science* 13(7): 1242–1250. https://doi.org/10.70252/XFSJ6815

Singh, S.J., Puhan, M.A., Andrianopoulos, V., Hernandes, N.A., Mitchell, K.E., Hill, C.J., Lee, A.L., Camillo, C.A., Troosters, T., Spruit, M.A., Carlin, B.W., Wanger, J., Pepin,V., Saey, D., Pitta, F., Kaminsky, D.A., McCormack, M.C., MacIntyre, N., Culver, B.H. & Holland, A.E. 2014. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: Measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal* 44(6): 1447–1478. https://doi.org/10.1183/09031936.00150414

Sorge, R. & DeBlieux, P. 2020. Acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: A primer for emergency physicians. *Journal of Emergency Medicine* 59(5): 643–659. https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.07.001

Spruit, M.A., Singh, S.J., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C., Hill, K., Holland, A.E., Lareau, S.C., Man, W.D.-C., Pitta, F., Sewell, L., Raskin, J., Bourbeau, J., Crouch, R., Franssen, F.M.E., Casaburi, R., Vercoulen, J.H., Vogiatzis, I., Gosselink, R., Clini, E.M., Effing, T.W., Maltais, F., van der Palen, J., Troosters, T., Janssen, D.J.A., Collins, E., Garcia-Aymerich, J., Brooks, D., Fahy, B.F., Puhan, M.A., Hoogendoorn, M., Garrod, R., Schols, A.M.W.J., Carlin, B., Benzo, R., Meek, P., Morgan, M., Rutten-van Mölken, M.P.M.H., Ries, A.L., Make, B., Goldstein, R.S., Dowson, C.A., Brozek, J.L., Donner, C.F.

& Wouters, E.F.M. 2013. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: Key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 188(8): e13–e64. https://doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST

Saka, S., Gurses, H. N., & Bayram, M. 2021. Effect of inspiratory muscle training on dyspnea-related kinesiophobia in chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. Complementary Therapies in Clinical Practice, 44, 101418. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2021.101418

Steer, J., Gibson, G.J. & Bourke, S.C. 2015. Longitudinal change in quality of life following hospitalisation for acute exacerbations of COPD. *BMJ Open Respiratory Research* 2(1): 1–8. https://doi.org/10.1136/bmjresp-2014-000069

Szalontai, K., Gémes, N., Furák, J., Varga, T., Neuperger, P., Balog, J., Puskás, L.G., & Szebeni, G.J. 2021. Chronic obstructive pulmonary disease: Epidemiology, biomarkers, and paving the way to lung cancer. *Journal of Clinical Medicine* 10(13): 2889. https://doi.org/10.3390/jcm10132889

Tang, C., Liu, J. & Wang, J. 2022. Moderate-intensity walking for acute exacerbation COPD patients during hospitalization: A randomized controlled trial. *International Journal of COPD* 17: 2917–2925. https://doi.org/10.2147/COPD.S385410

Tang, L., Zhang, L., Mei, X., Yu, J. & Jiang, G. 2023. Pulmonary infection is associated with an increased IL-6 in acute exacerbation chronic obstructive pulmonary disease. *European Journal of Inflammation* 21: 1721727X221149534. https://doi.org/10.1177/1721727X221149534

Thomas, P. Accal & Nizar, A. 2023. Efficacy of autogenic drainage in pulmonary function in patients with bronchiectasis. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 10(1): 21-28. https://doi.org/10.22271/kheljournal.2023.v10.i1a.2748

Troosters, T., Blondeel, A., Janssens, W. & Demeyer, H. 2023a. Pulmonary rehabilitation in patients with chronic respiratory disease: New insights and future directions. *The Lancet Respiratory Medicine* 11(3): 219–230. https://doi.org/10.1016/S2213-2600(22)00394-2

Troosters, T., Janssens, W., Demeyer, H. & Rabinovich, R.A. 2023b. Pulmonary rehabilitation and physical interventions. *European Respiratory Review* 32(168): 220222. https://doi.org/10.1183/16000617.0222-2022

Van Dam van Isselt, E. F., Groenewegen-Sipkema, K. H., Spruit-van Eijk, M., Chavannes, N. H., & Achterberg, W. P. 2014. Pain in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. Journal of Pain and Symptom Management, 56(4), 557–567. https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2018.06.012

Van der Schans, C.P., Peeters, B.J., Hulzebos, H.J. & De Vries, M. 2021. A randomized controlled trial comparing oscillating PEP and autogenic drainage in patients with bronchiectasis. *Respiratory Care* 66(5): 709–716. https://doi.org/10.4187/respcare.08252

Van der Schans, C.P., Piers, D.A., Beekhuis, H., Koeter, G.H., van der Mark, T.W. & Postma, D.S. 2006. Is there a role for airway clearance techniques in chronic obstructive pulmonary disease? *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006(4): CD003147. https://doi.org/10.1002/14651858.CD003147.pub2

Vestbo, J., Prescott, E. & Lange, P. 1996. Association of chronic mucus hypersecretion with FEV1 decline and chronic obstructive pulmonary disease morbidity. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 153(5): 1530–1535. https://doi.org/10.1164/ajrccm.153.5.8630597

Viniol, C. & Vogelmeier, C.F. 2018. Exacerbations of COPD. *European Respiratory Review* 27(147): 170103. https://doi.org/10.1183/16000617.0103-2017

Wageck, B., Cox, N.S. & Holland, A.E. 2019. Recovery following acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease–A review. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 16(1): 93–103. https://doi.org/10.1080/15412555.2019.1598965

Wageck, B., Nascimento, O.A., Camelier, A.A., Rosa, F.W. & Jardim, J.R. 2019. COPD exacerbations: Impact on disease severity and quality of life. *Journal Brasileiro de Pneumologia* 45(5): e20180193. https://doi.org/10.1590/1806-3713/e20180193

Wang, Z., Lin, J., Liang, L., Huang, F., Yao, X., Peng, K., Gao, Y. & Zheng, J. 2025. Global, regional, and national burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors from 1990 to 2021: An analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Respiratory Research* 26(1): Article 30. https://doi.org/10.1186/s12931-024-03051-2

Wedzicha, J.A. & Seemungal, T.A. 2007. COPD exacerbations: defining their cause and prevention. *The Lancet* 370(9589): 786-796. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61382-8

Wedzicha, J.A., Miravitlles, M., Hurst, J.R., Calverley, P.M.A., Albert, R.K., Anzueto, A., Criner, G.J., Papi, A., Rabe, K.F., Rigau, D., Sliwinski, P., Tonia, T., Vestbo, J., Wilson, K.C. & Krishnan, J.A. 2017. Management of COPD exacerbations: A European Respiratory Society/American Thoracic Society guideline. *The European Respiratory Journal* 49(3): 1600791. https://doi.org/10.1183/13993003.00791-2016

Westerdahl, E., Osadnik, C., & Emtner, M. 2019. Airway clearance techniques for patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease:

Physical therapy practice in Sweden. *Chronic Respiratory Disease*, 16, 1–8. https://doi.org/10.1177/1479973119855868

Wilson, R., Anzueto, A., Miravitlles, M., Arvis, P., Haverstock, D., Trajanovic, M., & Sethi, S. 2015. Prognostic factors for clinical failure of exacerbations in elderly outpatients with moderate-to-severe COPD. *International Journal of COPD, 10*, 985–993. https://doi.org/10.2147/COPD.S80926

Wong, D.L. & Baker, C.M. 1988. Wong–Baker Faces Pain Rating Scale. *Pain Management Nursing* 5(3): 48–52.

Wootton, S.L., Cindy Ng, L.W., McKeough, Z.J., Jenkins, S., Hill, K., Eastwood, P. R., Hillman, D.R., Cecins, N., Spencer, L.M., Jenkins, C. & Alison, J.A. 2014. Groundbased walking training improves quality of life and exercise capacity in COPD. *European Respiratory Journal* 44(4): 885–894. https://doi.org/10.1183/09031936.00078014

World Health Organization (WHO). 1998. WHOQOL-BREF: Introduction, administration, scoring and generic version of the assessment. Retrieved from https://www.who.int/tools/whoqol

World Health Organization. 2023. The top 10 causes of death. *Laman Web Rasmi World Heath Organization.* https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death [29 Julai 2025].

Wu, X., Liu, Z., Xu, C., Plönes, T., & Wang, H. 2024. The quality of life of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a bibliometric analysis. Journal of thoracic disease, 16(4), 2591–2603. https://doi.org/10.21037/jtd-24-591

Wu, Y., Zhao, H. & Sun, Q. 2022. Digital health intervention to support pulmonary rehabilitation adherence in patients with COPD: A systematic review. *JMIR Health and Health* 10(6): e36728. https://doi.org/10.2196/36728

Yates, H., Adamali, H.I., Maskell, N., Barratt, S. & Sharp, C. 2018. Visual analogue scales for interstitial lung disease: A prospective validation study. *QJM* 111(8): 531–539. https://doi.org/10.1093/qjmed/hcy102

Yohannes, A.M. & Alexopoulos, G.S. 2014. Depression and anxiety in patients with COPD. *European Respiratory Review* 23(133): 345–349. https://doi.org/10.1183/09059180.00007813

Zeng, Q., Liao, W., Fang, W., Liu, S., Duan, C., Dai, Y. & Wei, C. 2023. Clinical effect of aerobic exercise training in chronic obstructive pulmonary disease: A retrospective study. *Medicine* 102(42): E35573. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000035573

Zhang, A., Wang, L., Lu, L., Yan, J., Liu, C., Zhu, S. & Wang, X. 2020. Effectiveness and economic evaluation of hospital-outreach pulmonary rehabilitation for

patients with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD* 15: 1071–1083. https://doi.org/10.2147/COPD.S239841

Zhang, H., Wang, K., Zhou, S., & Fang, Q. 2023. Effects of early pulmonary rehabilitation on outcomes in patients hospitalized for acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. European Respiratory Review, 32(170), 230078. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37215744

Zhang, L., Wu, Y. & Chen, R. 2021. Long-term psychosocial outcomes in COPD patients: A longitudinal analysis. *Journal of Pulmonary & Respiratory Medicine* 11(3): 597.

Zhang, M., & Khan, M. U. 2026. The Effects of Aerobic Exercise on Prognosis, Quality of Life, and Psychological Outcomes of Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. Chronic obstructive pulmonary diseases (Miami, Fla.), 13(2), 167–176. https://doi.org/10.15326/jcopdf.2025.0657

Zhou, Y., Jiang, Y., Yu, D., Yin, P., & Wang, L. 2024. Estimating the global prevalence of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): A systematic review and meta-analysis. BMC Public Health, 24, Article 17686. https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-024-17686-9

Zhou, F., Yang, Y. & Chen, X. 2023. Home-based low-intensity rehabilitation for COPD after discharge: Effectiveness and adherence factors. *Journal of Thoracic Disease* 15(3): 1231–1239. https://doi.org/10.21037/jtd-23-117

Zhou, J., Li, X., Wang, X., Yu, N. & Wang, W. 2022. Accuracy of portable spirometers in the diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease A meta-analysis. *NPJ Primary Care Respiratory Medicine* 32(1): Article 6. https://doi.org/10.1038/s41533-022-00275-x

Zhou, Y., Yang, D., Dong, L., Guan, Y., Hu, G., Li, X., & Xiang, Q. 2021. Role of pharmacists in COPD management: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 16: 1521–1535. https://doi.org/10.2147/COPD.S308359

Zisi, D., Chryssanthopoulos, C., Nanas, S. & Philippou, A. 2022. The effectiveness of the active cycle of breathing technique in patients with chronic respiratory diseases: A systematic review. *Heart & Lung* 53: 89–98. https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2022.02.006

LAMPIRAN A

BORANG KEIZINAN PESERTA

Tajuk Kajian: Keberkesanan Saliran Autogenik Dan Senaman Berjalan Terhadap Skala Kesakitan, Tahap Dispnea, Isipadu Paru-Paru, Kapasiti Aerobik Dan Kualiti Hidup Dalam Kalangan Pesakit AECOPD

Nama Penyelidik: **Hannah binti Hafiz**

Saya, ..., Nombor Kad Pengenalan : .....

- telah membaca maklumat dalam helaian maklumat peserta termasuk maklumat berkaitan risiko dalam kajian ini.
- 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) **(Tarikh)**

…….	…….
Nama Saksi (sekiranya ada)	Nama Penyelidik
…….	…….
(Tandatangan)	(Tandatangan)
…….	…….
(No. IC)	No. IC)
……..…	…….
(Tarikh)	(Tarikh)

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

LAMPIRAN B

SOAL SELIDIK MASALAH PERNAFASAN – COPD VERSI BAHASA MELAYU (SGRQ-CM)

SOAL SELIDIK MASALAH PERNAFASAN untuk pesakit COPD HOSPITAL ST. GEORGE
(SGRQ-C)

Soal selidik ini direka bentuk untuk membantu kami memperoleh lebih banyak maklumat tentang bagaimana masalah pernafasan mengganggu diri anda dan bagaimana masalah ini mempengaruhi kehidupan anda.
Kami akan menggunakan maklumat daripada soal selidik ini untuk mengetahui sebarang perkara tentang penyakit anda yang menimbulkan paling banyak masalah kepada anda.
Kami tidak ingin tahu masalah anda mengikut pendapat doktor dan jururawat.
Sila baca arahan dengan teliti dan bertanyalah jika ada perkara yang anda tidak faham.
Jangan ambil masa terlalu lama untuk memikirkan jawapan anda.

ID (Pengenalan):_____
Tarikh :_____/_____/_____ (hari / bulan / tahun)

Sebelum melengkapkan soalan-soalan yang lain:

Sila tandakan (□) pada satu kotak sahaja bagaimana anda menjelaskan keadaan kesihatan anda pada masa ini :

Amat baik	Baik	Sederhana	Teruk	Amat teruk
□	□	□	□	□

Soal Selidik Masalah Pernafasan Hospital St. George

Soalan-soalan tentang berapa banyak masalah pernafasan yang telah anda alami.

Sila tandakan (□) pada **SATU** kotak sahaja bagi setiap soalan:

Soalan 1. Saya batuk:

hampir setiap hari dalam seminggu ..... □ a
beberapa hari dalam seminggu ..... □ b
hanya jika ada jangkitan paru-paru ..... □ c
tiada langsung ..... □ d

Soalan 2. Saya batuk berkahak (sputum):

hampir setiap hari dalam seminggu..... □ a
beberapa hari dalam seminggu ..... □ b
hanya jika ada jangkitan paru-paru ... □ c
tiada langsung ..... □ d

Soalan 3. Saya mengalami sesak nafas:

hampir setiap hari dalam seminggu.... □ a
beberapa hari dalam seminggu ..... □ b
tiada langsung ..... □ c

Soalan 4. Saya mengalami serangan nafas berbunyi apabila bernafas:

hampir setiap hari dalam seminggu... □ a
beberapa hari dalam seminggu ..... □ b
beberapa hari dalam sebulan ..... □ c
hanya jika ada jangkitan paru-paru ... □ d
tiada langsung ..... □ e

Soalan 5. Berapa kerapkah anda mengalami serangan masalah pernafasan sepanjang tahun lepas?

3 kali atau lebih ..... □ a
1 atau 2 kali ..... □ b
tiada ..... □ c

Soalan 6. Berapa kerapkah anda mengalami hari yang bebas daripada masalah (dengan sedikit masalah pernafasan)

Tiada hari yang tidak bermasalah □ a
Sedikit hari yang tidak ada masalah..... □ b
Hampir setiap hari tiada masalah..... □ c
Setiap hari tiada masalah..... □ d

Soalan 7. Jika anda mengalami masalah nafas berbunyi, adakah masalah ini lebih teruk pada waktu pagi apabila anda bangun dari tidur?

Tidak ..... □
Ya..... □

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

8. *Bagaimana anda menjelaskan keadaan pernafasan anda?*

Sila tandakan (□) *pada* ***SATU*** *kotak sahaja*:

Memberi masalah yang banyak atau paling ketara kepada saya..... □ a
Menimbulkan sedikit masalah kepada saya..... □ b
Tidak menimbulkan masalah kepada saya ..... □ c

9. *Soalan-soalan tentang jenis kegiatan yang biasanya menyebabkan anda mengalami sesak nafas.*

Untuk setiap pernyataan sila tandakan (□) pada ***kotak*** jika berkaitan dengan diri anda ***sejak akhir-akhir ini:***

	Ya	Tidak
Mandi atau berpakaian	□	□ a
Berjalan-jalan di sekitar rumah	□	□ b
Bersiar-siar di luar rumah di atas permukaan yang rata	□	□ c
Menaiki satu tingkat anak tangga	□	□ d
Berjalan menaiki bukit	□	□ e

10. *Beberapa soalan lagi tentang batuk atau kesesakan bernafas yang anda alami.*

Untuk setiap pernyataan sila tandakan (□) pada ***kotak*** jika berkaitan dengan diri anda ***sejak akhir-akhir ini:***

	Ya	Tidak
Saya berasa sakit apabila batuk	□	□ a
Saya berasa letih apabila batuk	□	□ b
Saya sesak nafas apabila bercakap	□	□ c
Saya sesak nafas apabila membongkok	□	□ d
Batuk atau pernafasan saya mengganggu tidur saya.....	□	□ e
Saya cepat terasa teramat letih.....	□	□ f

11. *Soalan-soalan tentang kesan lain yang mungkin disebabkan oleh masalah pernafasan yang anda alami.*

Untuk setiap pernyataan sila tandakan (□) pada ***kotak*** jika berkaitan dengan diri anda ***sejak akhir-akhir ini:***

	Ya	Tidak
Masalah batuk atau pernafasan yang saya alami menyebabkan saya berasa malu apabila berada di khalayak ramai	□	□ a
Masalah pernafasan saya menyusahkan keluarga, kawan-kawan atau jiran saya	□	□ b
Saya menjadi takut atau panik jika saya sesak nafas	□	□ c
Saya berasa saya tidak dapat mengawal masalah pernafasan saya	□	□ d
Saya menjadi lemah atau tidak berdaya akibat masalah pernafasan saya...	□	□ e
Senaman tidak selamat bagi saya	□	□ f
Semua perkara memerlukan terlalu banyak usaha	□	□ g

12. *Berikut adalah soalan-soalan tentang bagaimana kegiatan yang anda lakukan yang mungkin terjejas akibat masalah pernafasan anda.*

Untuk setiap pernyataan, sila tandakan (□) pada **kotak** jika berkaitan dengan diri anda **kerana pernafasan anda:**

	Ya	Tidak
Saya mengambil masa yang lama untuk mandi atau berpakaian	□	□ a
Saya tidak boleh berendam atau mandi, atau saya mengambil masa yang terlalu lama untuk berbuat demikian	□	□ b
Saya berjalan agak lambat jika dibandingkan dengan orang lain, atau saya perlu berhenti untuk berehat	□	□ c
Kerja seperti mengemas rumah memakan masa yang terlalu lama, atau saya terpaksa berhenti untuk berehat	□	□ d
Jika saya menaiki satu tingkat anak tangga, saya perlu berjalan perlahan-lahan atau berhenti	□	□ e
Jika saya berjalan cepat atau tergesa-gesa, saya harus berhenti atau memperlahankan langkah saya	□	□ f
Masalah pernafasan menyukarkan saya melakukan kegiatan seperti mendaki bukit, membawa barangan menaiki tangga, kerja ringan		

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

di kebun seperti merumput, menari, bermain boling atau bermain golf…….. □ □ g

Masalah pernafasan menyukarkan saya melakukan kegiatan seperti mengangkat beban yang berat, mencangkul di kebun, berlari anak atau berjalan cepat (8km/jam), bermain tenis atau berenang…….. □ . □ h

13. *Kami ingin tahu bagaimana masalah pernafasan yang anda alami biasanya memberi kesan terhadap kehidupan harian anda.*

Untuk setiap pernyataan, sila tandakan (□) pada **kotak** jika berkaitan dengan diri anda **kerana pernafasan anda:**

	Ya	**Tidak**	
Saya tidak boleh bersukan atau bermain ……	□	□	a
Saya tidak boleh keluar untuk berhibur atau berekreasi ……	□	□	b
Saya tidak boleh keluar rumah untuk membeli-belah ……	□	□	c
Saya tidak boleh membuat kerja rumah ……	□	□	d
Saya tidak boleh bergerak jauh daripada katil atau kerusi saya ……	□	□	e

14. *Bagaimanakah masalah pernafasan anda menjejaskan diri anda?*

Sila tandakan (□) *pada **SATU** kotak sahaja*:

Masalah ini tidak menghalang saya daripada melakukan sebarang kegiatan yang saya suka lakukan…… □ a

Masalah ini menghalang saya daripada melakukan satu atau dua kegiatan yang saya suka lakukan …… □ b

Masalah ini menghalang saya daripada melakukan banyak kegiatan yang saya suka lakukan …… □ c

Masalah ini menghalang saya daripada melakukan kesemua kegiatan yang saya suka lakukan …… □ d

Terima kasih kerana menjawab soal selidik ini.

Sebelum menamatkan soal selidik ini, sila pastikan anda sudah menjawab semua soalan.

Sumber: Rehman et al. 2020

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

LAMPIRAN C

SURAT ETIKA PENYELIDIKAN

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
The National University of Malaysia

SEKRETARIAT ETIKA PENYELIDIKAN UKM • *UKM RESEARCH ETHICS COMMITTEE*
Reference : UKM PPI/111/8
Date : 12 July 2024

Dr. Asfarina Binti Zanudin
Centre for Rehabilitation and Special Needs Studies (iCaReHab)
Faculty of Health Sciences
The National University of Malaysia

Dear Professor/Datuk/Dato'/Datin/Sir/Madam,

ETHICAL APPROVAL TO CONDUCT RESEARCH IN THE NATIONAL UNIVERSITY OF MALAYSIA

Research title:	Effectiveness of Autogenic Drainage and Walking Exercise on Pain Scale, Dyspnea Level, Lung Volumes, Aerobic Capacity and QOL Among Patients With AECOPD
Ethics Ref. No.:	JEP-2024-445
Approval period:	27 June 2024 – 26 June 2026
Study Site:	Mahkota Medical Centre (MMC), Melaka, Malaysia
Sample Size:	62 participants

With reference to the above.

2. The Research Ethics Committee, The National University of Malaysia (RECUKM) has provided ethical approval for above study. Please be reminded permission from the Deputy Dean of research of the faculty or Director of Institute/Centre and all relevant heads of departments / units where the study will be carried out must be obtained prior to the study. You are required to follow and comply with their decision and all other relevant regulations.

3. Please note that the investigator's responsibility is to ensure that:

i. All Adverse Events should be reported to RECUKM as soon as possible.
ii. Progress report should be submitted every **6 Months.**
iii. All changes / amendments to the study documents / study sites / study team must be notified to the RECUKM. All changes must be approved by RECUKM before continuation of the study.
iv. Application for renewal of the approval has to be submitted to RECUKM within one month (1 month) prior to the expiry of ethical approval.
v. Final Report should be provided to RECUKM when the project is complete.
vi. Please take note that all records and data are to be kept strictly CONFIDENTIAL and can only be used for the purpose of this study. All precautions are to be taken to maintain data confidentiality.

Required forms can be obtained from the The Research Ethics Committee, The National University of Malaysia (RECUKM) website: **https://www.ukm.my/jepukm**

Thank you.

Sekretariat Etika Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia
Tingkat 1, Blok Klinikal, Hospital Canselor Tuanku Muhriz,Pusat Perubatan UKM, Jalan Yaacob Latif, Bandar Tun Razak, 56000 Cheras Kuala Lumpur.
Telefon: +603-9145 5046 / 5048Email: sepukm@ukm.edu.my Web: https://www.ukm.my/jepukm/

ILMU, MUTU DAN BUDI

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

Sumber: Etika Penyelidikan UKM 2024

LAMPIRAN D

SURAT KEBENARAN MENJALANKAN PENYELIDIKAN DARIPADA PAKAR PERUNDING PERNAFASAN/RESPIRATORI

Hannah Binti Hafiz
Master's in Health Sciences (Physiotherapy)
Universiti Kebangsaan Malaysia (UK M),
Faculty Of Allied Health Sciences,
Jalan Raja Muda Abdul Aziz,
50300 Kuala Lumpur,
Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur.

Dr Wan Haniza Wan Mohamad
Internal Medicine and Respiratory Medicine
Mahkota Medical Centre, 3,
Jln Merdeka, Taman Costa Mahkota,
75000 Melaka.

31st JANUARY 2024

Dear Dr,

CONSENT/APPROVAL LETTER OF CONDUCTING RESEARCH STUDY

Refer to statement above, I, Hannah Binti Hafiz, PI 31508 (Matrics No. UKM), a postgraduate student of Master's in Health Sciences (Physiotherapy), Faculty of Allied Health Sciences, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), would like to request an consent/approval from Dr regarding conducting my research study of your patients. My title of study is, **Effectiveness of Autogenic Drainage And Walking Exercise On Pain Scale, Dyspnea Level, Lung Volume, Aerobic Capacity and QOL among Patients with AECOPD**.

In this study, a number 56 patients would be divided into two groups, namely, control (n=28) and experimental (n=28), where controlled group will be treated with only conventional chest physiotherapy (deep breathing exercises, chest percussion., chest vibration, effective cough training), whereas experimental group will be treated with autogenic drainage method and walking exercise. This study will be done for 4 consecutive days, twice a day of AECOPD inpatient at Mahkota Medical Centre, Melaka. After four weeks, patients will be followed up via phone call for QOL using SGRQ-CM questionnaire.

Therefore, this study requires a pre and post-test to understand the effectiveness, utilizing five outcome measures, namely.

1. Pain Vas Scale
2. Modified Borg Dyspnea Scale
3. Lung Spirometry Test
4. 6 Minute Walking Test
5. St. George's Respiratory Questionnaire – Malaysian version (SGRQ-CM)

Thus, to obtain successful research, I would highly appreciate and grateful to receive AECOPD patients from you. This letter is also a permission with approval letter to carry out my study with using samples from your referrals. Thank you for your time and consideration. Your approval is greatly appreciated.

Sincerely,

HANNAH BINTI HAFIZ
Researcher

Approved/Rejected,

DR WAN HANIZA BINTI WAN MOHAMAD
(MBChB (Belf), MRCP (UK))
Consultant Respiratory Medicine and Physician
MMC No: 46298 NSR No: 127355
Respiratory Physician

UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA