

GAMBARAN KAPASITAS VITAL PAKSA PADA PASIEN PPOK RUMAH SAKIT SUMBER WARAS JAKARTA BARAT TAHUN 2023

Berly Riswandi Tambunan¹, Hadisono²

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

² Bagian Pulmonologi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

Email: hadisono@fk.untar.ac.id

ABSTRAK

Penyakit paru obstruktif kronik dalam penegakan diagnosisnya dapat melihat rasio Volume Ekspirasi Paksa dalam 1 detik (VEP_1) / Kapasitas Vital Paksa (KVP) yang diukur dengan spirometer. Kedua komponen tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan status gizi. Sampai saat ini penelitian sebelumnya kurang membahas peranan faktor terhadap variasi KVP, oleh karena itu pada penelitian ini akan meneliti karakteristik KVP pada pasien PPOK. Penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran KVP berdasarkan usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan indeks massa tubuh. Terdapat 222 data spirometri pasien PPOK Rumah Sakit Sumber Waras Jakarta Barat tahun 2023 yang digunakan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan desain *cross-sectional*. Variabel yang digunakan adalah usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan indeks massa tubuh. Data pasien PPOK dari tahun 2023 dikumpulkan dengan teknik non-random sampling, setelah itu data diproses dan disertakan dalam bentuk tabel. Penelitian ini memiliki hasil KVP menurun seiring dengan bertambahnya kelompok usia. Pasien laki-laki memiliki rata-rata KVP lebih tinggi sebesar 2,09 L (0,629) dibandingkan dengan pasien perempuan. Selain itu, pasien dengan tinggi badan lebih dari 1,68 m menunjukkan KVP yang lebih tinggi, dengan rata-rata 2,32 L (0,60). Berat badan berkorelasi dengan peningkatan KVP, namun pada tiga kelompok berat badan terakhir terjadi penurunan KVP. IMT memiliki variasi nilai dan prediksi KVP. Variasi dalam penelitian ini memperlihatkan bahwa adanya keterkaitan antara hasil nilai KVP berdasarkan faktor usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan indeks massa tubuh.

Kata-kata kunci: Indeks Massa Tubuh, Kapasitas Vital Paksa, Penyakit Paru Obstruktif Kronik, Spirometri, Usia

ABSTRACT

The diagnosis of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) can be established by assessing the ratio of Forced Expiratory Volume in 1 second (FEV1) to Forced Vital Capacity (FVC) measured using a spirometer. Both components can be influenced by various factors, such as age, gender, body weight, height, and nutritional status. To date, previous studies have insufficiently addressed the role of these factors in FVC variation. Therefore, this study aims to analyze the characteristics of FVC in COPD patients. The objective is to examine FVC profiles based on age, gender, body weight, height, and body mass index (BMI). This study utilized 222 spirometry data records of COPD patients from Sumber Waras Hospital, West Jakarta, collected in 2023. It is a descriptive study with a cross-sectional design. The variables examined include age, gender, body weight, height, and BMI. Data from 2023 COPD patients were gathered using a non-random sampling technique, processed, and presented in tables. The results of this study show that FVC decreases with increasing age groups. Male patients had a higher average FVC of 2.09 L (0.629) compared to female patients. Additionally, patients taller than 1.68 m exhibited higher FVC values, with an average of 2.32 L (0.60). Body weight correlated with an increase in FVC; however, a decline was observed in the last three body weight categories. BMI was associated with variations in FVC values and predictions. The findings of this study indicate a relationship between FVC values and age, gender, body weight, height, and BMI.

Keywords: Body Mass Indeks, Forced Vital Capacity, Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Spirometry, Age

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) merupakan penyakit yang ditandai dengan obstruksi aliran udara yang progresif.¹ PPOK di Indonesia merupakan salah satu dari empat penyakit utama tidak menular yang menyumbang 60% angka kematian.² Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, prevalensi PPOK di Indonesia adalah 3,7% dimana pria memiliki prevalensi yang lebih tinggi. Prevalensi tertinggi terdapat di Provinsi Nusa Tenggara Timur, yaitu sebesar 10,0%.³ Diagnosis PPOK dapat dilakukan dengan spirometri yang mengukur rasio Kapasitas Vital Paksa (KVP) terhadap Volume Ekspirasi Paksa dalam 1 detik (VEP₁). Hasil spirometri di bawah 0,7 menunjukkan adanya obstruksi saluran napas.⁴

VEP₁ digunakan untuk mengetahui derajat keparahan PPOK, sedangkan peran KVP pada PPOK belum jelas.^{5,6} Kedua komponen ini juga dipengaruhi oleh usia jenis kelamin, tinggi badan, dan berat badan.⁷ Penelitian sebelumnya menemukan penurunan kapasitas vital paksa (KVP) sebesar 66 ml seiring bertambahnya

usia.⁸ Dalam studi lain mendapatkan rerata penurunan KVP sekitar 15,9 ml.⁹ Pada rentang usia 40 hingga 80 tahun penurunan KVP terlihat semakin jelas.¹⁰ Seiring meningkatnya usia, elastisitas paru-paru serta fungsi paru juga berkurang.¹¹ Hal ini disebabkan karena terdapat *remodelling* kolagen dan elastin sehingga meningkatkan kekakuan paru.¹² Selain itu, penurunan fungsi paru ini dipengaruhi juga oleh menurunnya daya *recoil* paru secara bertahap setiap tahun, yang biasanya sekitar 0,1–0,2 cm.^{11,12}

Perbedaan anatomi antara pria dan wanita juga dapat mempengaruhi variasi fungsi paru.¹³ Kapasitas paru-paru wanita umumnya 20-25% lebih kecil dibandingkan dengan pria.¹⁴ Pria juga memiliki saluran napas yang lebih besar dan berdiameter lebih lebar dibandingkan dengan wanita.^{15,16} Selain itu, bentuk tulang rusuk pria dan wanita juga berbeda. Pria memiliki bentuk tulang rusuk seperti piramida, sedangkan wanita berbentuk seperti prisma.¹⁵ Faktor lainnya seperti tinggi badan, olahraga, dan perubahan hormon, juga diketahui berperan dalam perbedaan kapasitas vital antara kedua jenis kelamin.¹⁴ Selain itu, obesitas dan

overweight juga diketahui dapat menurunkan volume dan kapasitas paru-paru dengan meningkatkan resistensi saluran napas sehingga mengurangi fungsi paru secara keseluruhan.¹⁷ Tinggi badan memiliki peran besar dalam fungsi paru-paru karena merepresentasikan luas permukaan tubuh yang lebih besar berkorelasi positif dengan luas permukaan pertukaran gas yang lebih besar.^{18,19}

Kapasitas vital seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, bervariasi tergantung pada usia, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, dan indeks massa tubuh (IMT).^{4,20} Penelitian sebelumnya memperlihatkan faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi KVP pada pasien PPOK.^{7,21,22} Terdapat variasi KVP juga pada pasien PPOK, dan Hingga saat ini masih sedikit yang meneliti hal tersebut.^{6,23} Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kapasitas vital berdasarkan usia, berat badan, tinggi badan, jenis kelamin, dan IMT pada pasien PPOK.

METODE PENELITIAN

Studi deskriptif dengan desain *cross-sectional* dengan menggunakan hasil

spirometri yang diambil dari rekam medis pasien PPOK di Rumah Sakit Sumber Waras Jakarta pada tahun 2023. Subjek penelitian adalah pasien yang menjalani pemeriksaan spirometri dan telah didiagnosis PPOK di Rumah Sakit Sumber Waras, Jakarta Barat. Kriteria inklusi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien yang telah menjalani tes spirometri dan didiagnosis PPOK di Rumah Sakit Sumber Waras, Jakarta Barat. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah pasien berusia <40 tahun dan pasien dengan data spirometri yang tidak lengkap atau buram. Total data yang memenuhi kriteria inklusi adalah 222. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling. Data yang dikumpulkan meliputi kapasitas vital paksa (KVP) dalam liter dan persentase prediksi KVP. Variabel lain mencakup jenis kelamin, usia, berat badan, dan tinggi badan pasien juga dikumpulkan. Indeks massa tubuh (IMT) pasien dihitung menggunakan rumus $BMI = \text{kg/m}^2$ berdasarkan data berat badan dan tinggi badan pasien sesuai dengan kriteria WHO Asia-Pasifik. Penelitian ini dilaksanakan dari April hingga Juli 2024 dan telah disetujui oleh Komite Etik

Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara dengan nomor etik 374/KEPK/FKUNTAR/II/2024, serta oleh Rumah Sakit Sumber Waras, Jakarta Barat dengan nomor persetujuan 22/RSSW/KoM.EP/EC/V/2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memperoleh data spirometri, jenis kelamin, usia, berat badan, dan tinggi badan dari 222 pasien selama periode Januari hingga Desember 2023. Data tersebut dikumpulkan dari rekam medis pasien yang menjalani tes spirometri dan didiagnosis PPOK di Rumah Sakit Sumber Waras, Jakarta Barat. Berdasarkan Tabel 1, dari seluruh 222 pasien, sebanyak 162 pasien (73%) merupakan laki-laki, sedangkan 60 pasien (27%) adalah perempuan. Rentang usia pasien adalah 40–89

tahun, dengan rata-rata usia 63,31 tahun (SD 9,41). Kelompok usia 60–69 tahun memiliki frekuensi tertinggi, yaitu 87 dari 222 pasien (39,2%), sedangkan kategori usia tertua yang hanya terdiri dari 9 dari 222 pasien (4,1%) yaitu di atas 80 tahun.

Tabel 1 menunjukkan bahwa berat badan dari 222 pasien berkisar antara 32–125 kg, dengan rata-rata berat badan 59,24 kg ($SD \pm 14,792$). Data tersebut dikategorikan ke dalam sepuluh kelompok, di mana kelompok berat badan 50–59 kg memiliki frekuensi tertinggi, yaitu sebanyak 75 pasien (33,8%). Tinggi badan pasien berkisar antara 1,3 hingga 1,76 meter, dengan rata-rata tinggi badan sekitar 1,59 meter ($SD \pm 0,092$). Kelompok terbesar, yang terdiri dari 172 pasien (77,5%), adalah pasien dengan tinggi badan kurang dari 1,67 meter.

Tabel 1. Data Karakteristik Pasien PPOK RS Sumber Waras Jakarta Barat Tahun 2023

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Mean (SD)
Jenis Kelamin, N = 222			
Laki-laki	162	73%	
Perempuan	60	27%	
Usia (Tahun), N = 222			
			63,31 (SD ± 9,41)
40 – 49	22	9,9%	
50 – 59	53	23,9%	
60 – 69	87	39,2%	
70 – 79	51	23%	
80 +	9	4,1%	
Berat Badan (kg), N = 222			
			59,24 (SD ± 9,41)
30 – 39	13	5,9%	
40 – 49	36	16,2%	
50 – 59	75	33,8%	
60 - 69	55	24,8%	
70 – 79	30	13,5%	
80 – 89	5	2,3%	
90 – 99	4	1,8%	
100 – 109	0	0%	
110 – 119	1	0,5%	
120 – 129	3	1,4%	
Tinggi Badan (m), N = 222			
			1,59 (SD ± 0,092)
≥1.68	50	22,5%	
≤1.67	172	77,5%	
IMT (kg/m²), N = 222			
			23,24 (SD ± 5,445)
<i>Underweight</i>	33	14,9%	
Normal	82	36,9%	
<i>Overweight</i>	43	19,4%	
Obesitas 1	49	22,1%	
Obesitas 2	15	6,8%	

Indeks massa tubuh (IMT) pasien dihitung setelah data tinggi badan dan berat badan pasien dikumpulkan.

Kriteria IMT yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan klasifikasi WHO Asia-Pasifik (kg/m²). Nilai IMT

berkisar antara 12,80 hingga 54,22 kg/m², dengan rata-rata IMT dari 222 pasien sebesar 23,24 (SD±5,445). Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, kelompok dengan IMT normal memiliki frekuensi tertinggi, yaitu sebanyak 82 individu (36,9%).

Karakteristik KVP yang ditunjukkan pada Tabel 2 disajikan dalam satuan liter dan sebagai persentase dari FVC prediksi. Persentase FVC prediksi berkisar antara 14,90% hingga 239%, dengan rata-rata 66,19 (SD±23,528). Data tersebut

dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu KVP normal (>80%) dan penurunan KVP (<80%), sesuai dengan studi sebelumnya.^{5,19} Kelompok dengan menurun mencakup 168 pasien (75,7%), sementara kelompok KVP normal mencakup 54 pasien (24,3%). Nilai KVP dalam liter berkisar antara 0,12 hingga 4,43 L, dengan rata-rata 1,90 L (SD±0,667). Data ini dibagi ke dalam lima kelompok, di mana frekuensi tertinggi ditemukan pada kelompok dengan nilai FVC antara 1,00–1,99 L, yaitu sebanyak 108 pasien (48,6%).

Tabel 2. Hasil KVP Pasien PPOK RS Sumber Waras Jakarta Barat Tahun 2023

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Mean (SD)
KVP (pred %), N = 222			66,19 (SD ± 23,528)
Penurunan KVP (<80%)	168	75,7%	
Normal (≥80%)	54	24,3%	
KVP (L), N = 222			1,90 (SD ± 0,667)
0.10–0.99	17	7,7%	
1.00–1.99	108	48,6%	
2.00–2.99	89	40,1%	
3.00–3.99	7	3,2%	
4.00–4.99	1	0,5%	

Nilai Kapasitas Vital Paksa (KVP) yang disajikan dalam Tabel 3 menunjukkan bahwa pasien laki-laki memiliki rata-rata KVP yang lebih tinggi, yaitu 2,09 liter (SD±0,629), dibandingkan pasien perempuan yang rata-rata nya sebesar

1,38 liter (SD±0,465). Nilai KVP menurun seiring bertambahnya kelompok usia. Sebagai contoh, kelompok usia 40–49 tahun memiliki rata-rata 2,12 L (SD±0,87), yang menurun sebesar 0,13 L pada kelompok

usia 50–59 tahun menjadi 1,99 L ($SD \pm 0,61$), dan terus menurun pada kelompok usia yang lebih tua.

Berat badan dikaitkan dengan peningkatan nilai KVP, namun pada tiga kelompok berat badan terakhir terjadi penurunan nilai KVP. Pasien dengan tinggi badan lebih dari 1,68 meter memiliki nilai KVP lebih tinggi, dengan rata-rata 2,32 liter ($SD \pm 0,60$). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa nilai KVP yang bervariasi pada berbagai kategori indeks massa tubuh (IMT), dengan fluktuasi yang mirip seperti yang diamati pada berat badan.

Tabel 3 juga menyoroti variasi dalam prediksi KVP yang diamati dalam

penelitian ini. Pasien laki-laki memiliki nilai rata-rata prediksi KVP lebih tinggi, yaitu 68,05% ($SD \pm 21,58$). Di antara kelompok usia, pasien usia 70–79 tahun mencatat rata-rata prediksi KVP prediksi tertinggi, yaitu 72,3% ($SD \pm 22,0$). Nilai prediksi KVP berdasarkan berat badan awalnya meningkat tetapi kemudian menurun tanpa mengikuti pola tertentu. Pasien dengan tinggi badan kurang dari 1,67 meter memiliki rata-rata prediksi KVP sebesar 62,3% ($SD \pm 14,5$). Selain itu, variasi dalam rata-rata prediksi KVP juga diamati di berbagai kategori IMT, dengan peningkatan awal diikuti oleh penurunan pada kelompok terakhir.

Tabel 3. Data Karakteristik Pasien PPOK RS Sumber Waras Jakarta Barat Tahun 2023

Variabel	KVP (L)	KVP (pred%)
	Mean (SD)	Mean (SD)
Jenis Kelamin, N = 222		
Laki-laki	2.09 $\pm$ 0,629	68.05 $\pm$ 21,58
Perempuan	1.3 $\pm$ 0,465	61.17 $\pm$ 27,70
Usia (Tahun), N = 222		
40–49	2.12 $\pm$ 0,87	64.3 $\pm$ 20,6
50–59	1.99 $\pm$ 0,61	62.9 $\pm$ 28,8
60–69	1.80 $\pm$ 0,66	64.8 $\pm$ 20,9
70–79	1.95 $\pm$ 0,58	72.3 $\pm$ 22,0
80+	1.46 $\pm$ 0,57	68.3 $\pm$ 25,5
Berat Badan (kg), N = 222		
30–39	1.26 $\pm$ 0,62	51.5 $\pm$ 16,5
40–49	1.57 $\pm$ 0,64	59.7 $\pm$ 23,0
50–59	1.85 $\pm$ 0,60	70.2 $\pm$ 28,7

60–69	$2.12 \pm 0,56$	$71.0 \pm 20,5$
70–79	$2.14 \pm 0,55$	$63.3 \pm 13,3$
80–89	$2.93 \pm 1,04$	$75.2 \pm 12,4$
90–99	$2.10 \pm 0,64$	$61.4 \pm 13,9$
110–119	1.4 ± 0	$60,1 \pm 0$
120–129	$1.39 \pm 0,10$	$37.8 \pm 1,7$
Tinggi Badan (m), N = 222		
≥ 1.68	$2.32 \pm 0,60$	$67.3 \pm 25,4$
≤ 1.67	$1.77 \pm 0,63$	$62.3 \pm 14,5$
IMT (kg/m^2), N = 222		
<i>Underweight</i>	$1.70 \pm 0,62$	$56.8 \pm 16,8$
Normal	$1.91 \pm 0,71$	$66.1 \pm 23,7$
<i>Overweight</i>	$1.96 \pm 0,56$	$70.3 \pm 31,6$
Obesitas 1	$2.03 \pm 0,71$	$71.6 \pm 18,5$
Obesitas 2	$1.67 \pm 0,50$	$57.2 \pm 14,5$

Penelitian di Rumah Sakit Sumber Waras ini mendapatkan total pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) pada tahun 2023 sebanyak 222 pasien. Dari jumlah tersebut, 162 pasien (73%) merupakan pria, sementara 60 pasien (27%) adalah wanita. Frekuensi pria yang lebih banyak dibandingkan wanita dalam penelitian ini mirip dengan laporan oleh Perez et al.²⁴ yang melibatkan 11.784 pasien, di mana 68,8% adalah pria dan 31,2% adalah wanita. Demikian pula, studi oleh Ricardo et al.²⁵ menemukan temuan serupa, dengan jumlah pasien pria dan wanita masing-masing sebanyak 14.544 (60,2%) dan 9.604 (39,8%).

Penyakit PPOK biasanya lebih sering ditemukan pada pria karena adanya *underdiagnosed* pada wanita.^{26,27} Karena prevalensi merokok yang lebih rendah di kalangan wanita dibandingkan dengan pria di banyak negara, pria umumnya lebih rentan terhadap PPOK.²⁸ Namun, sejak 2008, rasio pria terhadap wanita dalam PPOK mulai menjadi lebih seimbang dan bahkan terbalik di beberapa negara.²⁹ Studi oleh Lisspers et al.³⁰ di Swedia menemukan proporsi pasien PPOK wanita yang lebih tinggi, yaitu 9.506 individu (54,4%), dibandingkan dengan pasien pria sebanyak 7.973 individu (45,6%).

Penelitian ini menggunakan kategori usia yang sama dengan yang digunakan oleh Sekine et al.³¹ Rata-rata usia 222 pasien dalam penelitian ini adalah sekitar 63,31 tahun ($SD \pm 9,41$), yang hampir sama dengan temuan oleh Perez-Padilla et al.³², yang melaporkan rata-rata usia sekitar 63,1 tahun ($SD \pm 13,1$). Temuan ini bertentangan dengan penelitian Waatevik et al.³³ yang melibatkan pasien dengan rata-rata usia lebih rendah, yaitu 54,7 tahun ($SD \pm 13$). Menurut Lindberg et al.³⁴, prevalensi PPOK meningkat pada individu yang berusia lebih dari 45 tahun. Dalam penelitian ini kelompok usia 60-69 tahun memiliki frekuensi terbanyak dengan 87 individu (39,2%). Demikian pula, penelitian lain juga melaporkan jumlah kasus PPOK tertinggi pada kelompok usia 60-69 tahun, yaitu sebanyak 125 individu (34,9%).³¹

Dalam penelitian ini, rata-rata berat badan pasien adalah 59,24 kg ($SD \pm 14,792$), yang lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Zewari et al.³⁵, yang melaporkan rata-rata berat badan pasien sebesar 74,9 kg ($SD \pm 18,2$). Sebagian besar pasien dalam penelitian ini memiliki tinggi badan kurang dari 1,67 meter, yaitu 172

individu (77,5%), dengan rata-rata tinggi 1,59 meter ($SD \pm 0,092$). Sebuah penelitian di Hokkaido melaporkan rata-rata tinggi badan yang lebih tinggi, yaitu 162,9 cm ($SD \pm 6,7$).³⁶ Selain itu, sebagian besar pasien dalam penelitian ini memiliki indeks massa tubuh (IMT) yang normal, dengan 82 pasien (36,9%), dan rata-rata 23,24 ($SD \pm 5,445$). Penelitian sebelumnya menunjukkan nilai IMT rata-rata yang lebih tinggi.³⁷

Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai KVP menurun seiring bertambahnya usia, dari 2,12 L ($SD \pm 0,87$) pada kelompok usia 40-49 tahun menjadi 1,99 L ($SD \pm 0,61$) pada kelompok usia 50-59 tahun, dan terus menurun menjadi 1,80 L ($SD \pm 0,66$) pada kelompok usia 60-69 tahun. Meskipun ada peningkatan menjadi 1,95 L ($SD \pm 0,58$) pada kelompok usia 70-79 tahun, nilai KVP kembali menurun menjadi 1,46 L ($SD \pm 0,57$) pada pasien berusia ≥ 80 tahun. Sebuah studi oleh Pavlica et al.⁷ mengamati tren serupa, membagi peserta ke dalam kelompok usia mulai dari 20-29 tahun, dengan kelompok terakhir di atas 60 tahun. Pada kedua jenis kelamin, nilai KVP mulai menurun setelah usia 40 tahun,

dengan penurunan sebesar 32,40 mL/tahun pada pria dan 19,75 mL/tahun pada wanita. Griffith et al.⁸ juga melaporkan penurunan yang serupa sebesar 66 mL/tahun. Triebner et al.⁹ menemukan penurunan sebesar 15,9 mL/tahun.

Nilai KVP lebih tinggi pada pasien pria dibandingkan wanita dengan rata-rata 2,09 L (SD±0,629) pada pria dan 1,38 L (SD±0,465) pada wanita dalam penelitian ini. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Alghadir et al.¹⁴, yang melaporkan rata-rata KVP lebih tinggi pada pria yaitu 4,0 L (SD 0,7) pada pria dan 2,6 L (SD±0,5) pada wanita, yang sesuai dengan temuan dalam penelitian ini. Aggarwal et al.³⁸ juga melaporkan nilai yang serupa dengan rata-rata 3,62 L (SD±0,708) pada pria dan 2,46 L (SD±0,52) pada wanita. Nilai prediksi KVP juga lebih tinggi pada pria, yaitu 68,05% (SD±21,58) dibandingkan dengan wanita 27,70%, yang sesuai dengan temuan dari Zakaria et al.¹⁷, yang menunjukkan bahwa prediksi KVP lebih tinggi pada pria yaitu 71,2% (SD±18,4) pada pria dibandingkan dengan wanita 57,6% (SD±19,9).

Perbedaan anatomis pada paru-paru antara pria dan wanita, seperti

ukuran paru, diameter saluran napas, dan dimensi dinding toraks, berkontribusi terhadap perbedaan dalam kapasitas vital.^{13,15,16} Aktivitas fisik juga merupakan faktor yang memengaruhi kapasitas vital.¹⁴ Menurut Basuki S.³⁹, ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dan kapasitas paru. Cheng Y et al.⁴⁰ menemukan bahwa individu dengan tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi cenderung memiliki kapasitas vital yang lebih besar, dengan pria umumnya terlibat dalam aktivitas fisik yang lebih banyak daripada wanita.

Penelitian ini juga menemukan bahwa baik pria maupun wanita cenderung memiliki penurunan KVP dibandingkan dengan nilai normal. Di antara pria, 114 (70,4%) memiliki penurunan KVP, dibandingkan dengan 54 wanita (90%). Hal ini bertolak belakang dengan temuan Hsan et al.¹⁹, yang melaporkan lebih sedikit kasus penurunan KVP, yaitu 25,9% pada pria dan 27,3% pada wanita dalam studi populasi umum di Tunisia. Perbedaan ini mungkin disebabkan karena penelitian ini dilakukan pada pasien PPOK, di mana faktor-faktor seperti merokok dan polusi udara merupakan faktor risiko yang signifikan untuk perkembangan penyakit

dan penurunan KVP pada kedua jenis kelamin.⁴¹ Menurut penelitian Tantisuwat A.⁴², kedua jenis kelamin menunjukkan KVP yang lebih rendah pada perokok. Penurunan KVP pada perokok disebabkan oleh penurunan diameter *anteroposterior* dan *mediolateral* dinding dada. Demikian pula, penelitian oleh Santos et al.⁴³ menemukan bahwa paparan polusi juga menyebabkan penurunan KVP. Selain itu, paparan debu juga memengaruhi penurunan KVP pada kedua jenis kelamin.⁴⁴

Komposisi tubuh, seperti berat badan pasien memiliki variasi KVP dalam penelitian ini. Pasien dalam kelompok berat badan 60–69 kg dan 70–79 kg memiliki nilai KVP yang serupa, yaitu 2,12 L (SD 0,56) dan 2,14 L (SD 0,55). Namun, nilai KVP menurun pada kategori berat badan terendah (<59 kg), dengan rata-rata penurunan 0,28 L, dan pada kategori berat badan tertinggi (>110 kg), dengan rata-rata penurunan 0,35 L per subkelompok. Berat badan juga harus dievaluasi bersamaan dengan IMT untuk pemahaman yang lebih komprehensif.

Peningkatan berat badan dikaitkan dengan penurunan KVP dalam

beberapa penelitian seperti yang dicatat oleh Peralta et al.³⁷, yang menunjukkan penurunan tajam KVP dengan peningkatan berat badan dan penurunan yang lebih lambat dengan penurunan berat badan. Sebaliknya, Santos et al.⁴⁵ mengamati peningkatan KVP dengan penurunan berat badan. Pavlica et al.⁷ melaporkan korelasi positif antara berat badan dan FKVP, meskipun Park et al.⁴⁶ tidak menemukan hubungan tersebut pada wanita.

Dalam penelitian ini, tinggi badan juga memengaruhi KVP, dengan nilai KVP yang lebih rendah pada pasien dengan tinggi badan <1,67 m dibandingkan dengan mereka yang lebih tinggi dari 1,68 m. Kategorisasi tinggi badan dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian Bhatti et al.¹⁸, yang melaporkan nilai KVP yang lebih tinggi pada individu yang lebih tinggi dari 167,4 cm. Kjensli et al.²¹ juga menemukan bahwa pengurangan tinggi badan lebih dari 4 cm, yang biasanya terjadi setelah usia 40 tahun, dikaitkan dengan nilai KVP yang lebih rendah.

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan nilai prediksi KVP yang berbeda sesuai dengan tiap kelompok IMT. Nilai KVP rata-rata serupa pada

kategori normal dan overweight. Pasien dengan obesitas Kelas 1 memiliki nilai KVP rata-rata tertinggi, yaitu 2,03 L ($SD \pm 0,71$). Pasien *underweight* dengan nilai rata-rata 1,70 L ($SD \pm 0,62$) dan pasien obesitas Kelas 2 dengan nilai rata-rata 1,67 L ($SD \pm 0,50$) memiliki nilai KVP terendah. Namun, IMT dikaitkan dengan penurunan KVP dalam penelitian oleh Dixon A.⁴⁷, meskipun Park et al.⁴⁶ tidak menemukan korelasi yang signifikan antara IMT dan KVP. Status *underweight* dikaitkan dengan penurunan KVP, yang konsisten dengan studi lain yang mengaitkan penurunan KVP dengan kekuatan otot yang lebih lemah dan penurunan volume paru pada individu *underweight*.^{22,48}

Obesitas juga mempengaruhi KVP karena perubahan struktural pada sistem pernapasan, seperti penyempitan diameter saluran napas dan penurunan kepatuhan paru.^{47,49} Peradangan sistemik pada obesitas, yang ditandai dengan peningkatan kadar IL-6 dan TNF-alpha, semakin berkontribusi pada penurunan KVP.^{47,50} Thyagarajan et al.⁵⁰ melaporkan penurunan sebesar 185 mL pada KVP pada individu dengan BMI $\geq 26,4$ kg/m². Namun, meskipun BMI mempengaruhi KVP, dampaknya

seringkali tidak signifikan, dan banyak individu obesitas yang tetap mendapatkan nilai KVP normal.⁵¹

KESIMPULAN DAN SARAN

Didapatkan karakteristik nilai dan prediksi KVP pada pasien PPOK dapat bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan indeks massa tubuh (IMT). Seiring bertambahnya usia pasien, nilai dan prediksi KVP cenderung menurun. Penurunan prediksi KVP diamati pada kedua jenis kelamin, di mana pria memiliki nilai dan prediksi KVP yang lebih tinggi dibandingkan wanita. Variasi nilai dan prediksi KVP juga terlihat berdasarkan berat badan, tinggi badan, dan BMI. Pasien dengan berat badan yang sangat rendah atau sangat tinggi mungkin mengalami penurunan nilai dan prediksi KVP yang lebih signifikan. Pasien dengan tinggi badan di atas 1,68 m memiliki nilai dan prediksi KVP yang lebih tinggi. Di antara kategori IMT, individu dengan obesitas kelas 1 memiliki nilai dan prediksi KVP rata-rata tertinggi, sedangkan kelompok *underweight* dan obesitas kelas 2 menunjukkan nilai rata-rata terendah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Diseases (Gold). Global Strategy For The Diagnosis, Management And Prevention Of Chronic Obstructive Pulmonary Diseases. National Institutes Of Health National Heart , Lung And Blood Institute. 2023;
2. Aprilen N, Indratama Imb. Profile Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Patients In Oksibil Regional Public Hospital At 2020. Jurnal Penyakit Dalam Udayana. 2022 Jul 13;6(1):10–4.
3. Dewi R, Siregar S, Manurung R, Magdalena C, Bolon T, Keperawatan Ps. Pembinaan Masyarakat Tentang Penyakit Dan Latihan Jalan Kaki Penderita Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) Di Desa Kolam Kecamatan Percut Sei Tuan. Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat (Ji-Somba [Internet]. 2022;1(2):30–5. Available From: <http://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/Ji-Somba>
4. Torén K, Olin AC, Vökgren J, Schiöler L, Brandberg J. Vital Capacity And COPD: The Swedish Cardiopulmonary Bioimage Study (Scapis). International Journal Of COPD [Internet]. 2016;11:927–33. Available From: [Files/169/VitalCapacityScapis.pdf](http://files/169/VitalCapacityScapis.pdf)
5. Haynes JM. Basic Spirometry Testing And Interpretation For The Primary Care Provider. Canadian Journal Of Respiratory Therapy. 2018;54(4):92–8.
6. An TJ, Rhee CK, Park YB, Yoo KH, Yoon HK. FVC, But Not FEV₁, Is Associated With Clinical Outcomes Of Asthma-COPD Overlap. Sci Rep. 2022 Dec 1;12(1).
7. Pavlica T, Bozic-Krstic V, Rakic R. Correlation Of Vital Lung Capacity With Body Weight, Longitudinal And Circumference Dimensions. Biotechnology And Biotechnological Equipment. 2010;24:325–8.
8. Griffith KA, Sherrill DL, Siegel EM, Manolio TA, Bonekat HW, Enright PL. Predictors Of Loss Of Lung Function In The Elderly: The Cardiovascular Health Study. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2001;163(1):61–8. Available From: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/AJRCM.163.1.9906089>
9. Triebner K, Matulonga B, Johannessen A, Suske S, Benediktsdóttir B, Demoly P, Et Al. Menopause Is Associated With Accelerated Lung Function Decline. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2017;195(8):1058–65. Available From: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/RCCM.201605-0968OC>
10. Thomas ET, Guppy M, Straus SE, Bell KJL, Glasziou P. Rate Of Normal Lung Function Decline In Ageing Adults: A Systematic Review Of Prospective Cohort Studies. Bmj Open [Internet]. 2019;9(6). Available From: [Files/168/Thomas Et Al. - 2019 - Rate Of Normal Lung Function Decline In Ageing Adult.pdf](http://files/168/ThomasEtAl.-2019-RateOfNormalLungFunctionDeclineInAgeingAdults.pdf)
11. Vaz Fragoso CA, Gill TM. Respiratory Impairment And The Aging Lung: A Novel Paradigm For Assessing Pulmonary Function. Journals Of Gerontology - Series A Biological Sciences And Medical Sciences. 2012 Mar;67 A(3):264–75.
12. Roman MA, Rossiter HB, Casaburi R. Exercise, Ageing And The Lung. Eur Respir J [Internet]. 2016;47. Available From: [Files/167/Roman Et Al. - 2016 - Exercise, Ageing And The Lung.pdf](http://files/167/RomanEtAl.-2016-ExerciseAgeingAndTheLung.pdf)
13. Lutfi MF. The Physiological Basis And Clinical Significance Of Lung Volume Measurements. Multidiscip Respir Med [Internet]. 2017;12(1):3. Available From: <http://mrjournal.biomedcentral.co>

- m/Articles/10.1186/S40248-017-0084-5
14. Alghadir A, Aly F, Zafar H. Sex-Based Differences In Lung Functions Of Saudi Adults. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2012;24(1):5–9. Available From: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/24/1/24_1_5/_article
 15. Dominelli Pb, Molgat-Seon Y. Sex, Gender And The Pulmonary Physiology Of Exercise. *European Respiratory Review* [Internet]. 2022;31(163):210074. Available From: <http://err.ersjournals.com/lookup/doi/10.1183/16000617.0074-2021>
 16. Lomauro A, Aliverti A. Sex Differences In Respiratory Function. *Breathe*. 2018 Jun 1;14(2):131–40.
 17. Zakaria R, Harif N, Al-Rahbi B, Abdul Aziz Cb, Ahmad Ah. Gender Differences And Obesity Influence On Pulmonary Function Parameters. *Oman Med J* [Internet]. 2019;34(1):44–8. Available From: <http://omjournal.org/article/details.aspx?Cotype=1&Aid=2420>
 18. Bhatti U, Rani K, Memon Mq. Variation In Lung Volumes And Capacities Among Young Males In Relation To Height. *J Ayub Med Coll Abbottabad* [Internet]. 2014; Available From: [Files/286/Bhatti Et Al. - Variation In Lung Volumes And Capacities Among You.Pdf](#)
 19. Hsan S, Lakhdar N, Harrabi I, Zaouali M, Burney P, Denguezli M. Reduced Forced Vital Capacity Is Independently Associated With, Aging, Height And A Poor Socioeconomic Status: A Report From The Tunisian Population-Based Bold Study. *Bmc Pulm Med*. 2022 Dec 1;22(1).
 20. Yuan W, He X, Xu Qf, Wang Hy, Casaburi R. Increased Difference Between Slow And Forced Vital Capacity Is Associated With Reduced Exercise Tolerance In Copd Patients. *Bmc Pulm Med*. 2014 Feb 7;14(1).
 21. Kjensli A, Ryg M, Falch Ja, Armbrecht G, Diep Lm, Eriksen Ef, Et Al. Does Body Height Reduction Influence Interpretation Of Lung Function In Copd Patients? *European Respiratory Journal*. 2010 Sep;36(3):540–8.
 22. Han Jt, Lee Sy. A Comparison Of Vital Capacity Between Normal Weight And Underweight Women In Their 20s In South Korea.
 23. Lim Ju, Kim Dk, Lee Mg, Hwang Y Il, Shin Kc, In Kh, Et Al. Clinical Characteristics And Changes Of Clinical Features In Patients With Asthma-Copd Overlap In Korea According To Different Diagnostic Criteria. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2020 Oct 13;83:S34–45.
 24. Perez Ta, Castillo Eg, Ancochea J, Pastor Sanz Mt, Almagro P, Martínez-Cambor P, Et Al. Sex Differences Between Women And Men With Copd: A New Analysis Of The 3cia Study. *Respir Med*. 2020 Sep 1;171.
 25. Ricardo Ja, Simões Ja, Santiago Lm. Prevalence Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease In General Practice Patients In The Central Region Of Portugal. *Family Medicine And Primary Care Review*. 2021 Jul 6;23(2):220–3.
 26. Tsiligianni I, Rodríguez Mr, Lisspers K, Leetan T, Infantino A. Call To Action: Improving Primary Care For Women With Copd. *Npj Prim Care Respir Med* [Internet]. 2017;27(1):11. Available From: <https://www.nature.com/articles/S41533-017-0013-2>
 27. Ancochea J, Miravittles M, García-Río F, Muñoz L, Sánchez G, Sobradillo V, Et Al. Infradiagnóstico De La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica En Mujeres: Cuantificación Del Problema, Determinantes Y Propuestas De Acción. *Arch Bronconeumol*. 2013 Jun;49(6):223–9.
 28. De Torres Jp, Casanova C, Hernández C, Abreu J, Aguirre-Jaime A, Celli Br. Gender And Copd In Patients

- Attending A Pulmonary Clinic. *Chest* [Internet]. 2005;128(4):2012–6. Available From: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S001236921552597x>
29. Zysman M, Raherison-Semjen C. Women's Copd. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2022;8:600107. Available From: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2021.600107/full>
 30. Lisspers K, Larsson K, Janson C, Ställberg B, Tsiligianni I, Gutzwiller Fs, Et Al. Gender Differences Among Swedish Copd Patients: Results From The Arctic, A Real-World Retrospective Cohort Study. *Npj Prim Care Respir Med* [Internet]. 2019;29(1):45. Available From: <https://www.nature.com/articles/S41533-019-0157-3>
 31. Sekine Y, Yanagibori R, Suzuki K, Sugiyama S, Yamaji H, Ishibashi M, Et Al. Surveillance Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease In High-Risk Individuals By Using Regional Lung Cancer Mass Screening. *International Journal Of Copd*. 2014 Jun 23;9:647–56.
 32. Pérez-Padilla R, Fernandez-Plata R, Montes De Oca M, Lopez-Varela Mv, Jardim Jr, Muiño A, Et Al. Lung Function Decline In Subjects With And Without Copd In A Population-Based Cohort In Latin-America. Chotirmall Sh, Editor. *Plos One* [Internet]. 2017;12(5):E0177032. Available From: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0177032>
 33. Waatevik M, Skorge Td, Omenaas E, Bakke Ps, Gulsvik A, Johannessen A. Increased Prevalence Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease In A General Population. *Respir Med*. 2013 Jul;107(7):1037–45.
 34. Lindberg A, Jonsson Ac, Rönmark E, Lundgren R, Larsson Lg, Lundbäck B. Prevalence Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease According To Bts, Ers, Gold And Ats Criteria In Relation To Doctor's Diagnosis, Symptoms, Age, Gender, And Smoking Habits. *Respiration*. 2005 Sep;72(5):471–9.
 35. Zewari S, Hadi L, Van Den Elshout F, Dekhuijzen R, Heijdra Y, Vos P. Obesity In Copd: Comorbidities With Practical Consequences? *Copd: Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2018 Sep 3;15(5):464–71.
 36. Abe Y, Suzuki M, Shima H, Shiraishi Y, Tanabe N, Sato S, Et Al. Annual Body Weight Change And Prognosis In Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *International Journal Of Copd*. 2021;16:3243–53.
 37. Peralta Gp, Marcon A, Carsin Ae, Abramson Mj, Accordini S, Amaral Afs, Et Al. Body Mass Index And Weight Change Are Associated With Adult Lung Function Trajectories: The Prospective Ecrhs Study. *Thorax*. 2020 Apr 1;75(4):313–20.
 38. Aggarwal T, Singh D, Sharma B, Siddique Ss, Agarwal S. Correlation Of Gender And Body Mass Index With Pulmonary Function Tests In Medical And Paramedical Students Of Muzaffarnagar Medical College. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2017;7(11):1155–8.
 39. Basuki Sw, Jeny As. Hubungan Antara Latihan Fisik Dan Kapasitas Vital Paru (Kv) Serta Volume Ekspirasi Paksa Detik Pertama (Vep1) Pada Siswa Pencak Silat Persaudaraan Setia Hati Terate Di Sukoharjo. *Biomedika* [Internet]. 2018;9(2). Available From: <http://journals.ums.ac.id/index.php/Biomedika/article/view/5845>
 40. Cheng Yj, Macera Ca, Addy Cl, Sy Fs, Wieland D, Blair Sn. Effects Of Physical Activity On Exercise Tests And Respiratory Function. *Br J Sports Med* [Internet]. 2003;37(6):521–8. Available From: <https://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsm.37.6.521>
 41. Antariksa B, Bahtiar A, Wiyono Wh. Penyakit Paru Obstruktif Kronik

- (Ppok) Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Di Indonesia. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia; 2023.
42. Tantisuwat A, Thaveeratitham P. Effects Of Smoking On Chest Expansion, Lung Function, And Respiratory Muscle Strength Of Youths.
 43. Santos Up, Garcia Mlsb, Braga Alf, Pereira Laa, Lin Ca, De André Pa, Et Al. Association Between Traffic Air Pollution And Reduced Forced Vital Capacity: A Study Using Personal Monitors For Outdoor Workers. *Plos One*. 2016 Oct 1;11(10).
 44. Obaseki Do, Erhabor Ge, Awopeju Of, Adewole Oo, Adeniyi Bo, Buist Eas, Et Al. Reduced Forced Vital Capacity In An African Population Prevalence And Risk Factors. *Ann Am Thorac Soc*. 2017 May 1;14(5):714–21.
 45. Santos Lm, Ramos B, Almeida J, Loureiro Cc, Cordeiro Cr. The Impact Of Weight Loss Beyond Lung Function: Benefit With Respect To Asthma Outcomes. *Pulmonology*. 2019 Nov 1;25(6):313–9.
 46. Park Je, Chung Jh, Lee Kh, Shin Kc. The Effect Of Body Composition On Pulmonary Function. *Tuberc Respir Dis (Seoul)*. 2012 May 30;72(5):433–40.
 47. Dixon Ae, Peters U. The Effect Of Obesity On Lung Function. Vol. 12, *Expert Review Of Respiratory Medicine*. Taylor And Francis Ltd.; 2018. P. 755–67.
 48. Wang S, Sun X, Hsia Tc, Lin X, Li M. The Effects Of Body Mass Index On Spirometry Tests Among Adults In Xi'an, China. *Medicine (United States)*. 2017 Apr 1;96(15).
 49. Melo Lc Osta, Silva Ma Layde M Da, Calles Ac Arolina Do N. Obesity And Lung Function: A Systematic Review. Vol. 12, *Einstein (São Paulo, Brazil)*. 2014. P. 120–5.
 50. Thyagarajan B, Jacobs Dr, Apostol Gg, Smith Lj, Jensen Rl, Crapo Ro, Et Al. Longitudinal Association Of Body Mass Index With Lung Function: The Cardia Study. *Respir Res*. 2008 Apr 4;9.
 51. Salome Cm, King Gg, Berend N. Physiology Of Obesity And Effects On Lung Function. *Physiology And Pathophysiology In Obesity J Appl Physiol [Internet]*. 2010;108:206–11. Available From: [Http://Www.Jap.Org](http://www.jap.org)