

## ANALISIS PENINGKATAN RESIKO PENYAKIT PARU OBSTRUKTIF KRONIS (PPOK) PADA PASIEN PEROKOK DI RUMAH SAKIT HJ BUNDA HALIMAH KOTA BATAM

Dhafina Fajri A<sup>1</sup>, Malahayati Bintang<sup>2</sup>, Elvita Nora Susana<sup>3</sup>, Sarah Amalia Azzahra<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Batam, dhafina@univbatam.ac.id

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Batam, malahayati@univbatam.ac.id

<sup>3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Batam, elvitasusan@univbatam.ac.id

<sup>3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Batam,61121062@univbatam.ac.id

### ABSTRACT

**Background:** *Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is the leading cause of global morbidity and mortality, with smoking as the primary risk factor. This study aims to analyze the relationship between exposure to cigarette smoke, duration of exposure, and obesity status concerning the risk of COPD at Hj. Bunda Halimah Hospital, Batam.*

**Methods:** *This research uses an analytical observational study design with a cross-sectional approach, utilizing secondary data from medical records. The sample was purposively selected from 91 patients who met the inclusion and exclusion criteria. The independent variables analyzed include exposure to cigarette smoke, duration of exposure, and obesity status, while the dependent variable is the risk of COPD. This research is expected to increase awareness and motivation to quit smoking or reduce the duration of exposure.*

**Results:** *Analysis results using the Chi-square test indicate a significant relationship between exposure to cigarette smoke ( $p < 0.001$ ) and duration of exposure with the risk of COPD ( $p < 0.001$ ). However, no significant relationship was found between obesity status and the risk of COPD ( $p = 0.552$ ). The majority of respondents are smokers exposed to passive cigarette smoke (59.3%) and have long-term exposure (53.8%).*

**Conclusion:** *This study concludes that exposure to cigarette smoke and the duration of exposure have a significant relationship with an increased risk of COPD, making it important to control cigarette smoke exposure as a preventive measure to reduce the risk of COPD among active smokers.*

**Keywords:** *Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Smokers, Tobacco Smoke Exposure, Duration of Exposure, Obesity*

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas global, dengan merokok sebagai faktor risiko utama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara paparan asap rokok, durasi paparan, dan status obesitas terhadap risiko PPOK di Rumah Sakit Hj. Bunda Halimah, Batam.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional menggunakan data sekunder rekam medis. Sampel diambil secara purposive dari 91 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Variabel independen yang dianalisis meliputi paparan asap rokok, durasi paparan, dan status obesitas, sedangkan variabel dependen adalah risiko PPOK. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan motivasi untuk berhenti merokok atau mengurangi durasi paparannya.

**Hasil:** Hasil analisis menggunakan uji Chi-square menunjukkan adanya hubungan signifikan antara paparan asap rokok ( $p < 0,001$ ) dan durasi paparan dengan risiko PPOK ( $p < 0,001$ ). Sebaliknya, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara status obesitas dengan risiko PPOK ( $p = 0,552$ ). Sebagian besar responden adalah perokok dengan paparan asap rokok pasif (59,3%) dan durasi paparan jangka panjang (53,8%).

**Kesimpulan:** Penelitian ini menyimpulkan bahwa paparan asap rokok dan durasi paparan memiliki hubungan signifikan dengan peningkatan risiko PPOK,

**Kata Kunci:** Penyakit Paru Obstruktif Kronis, Perokok, Paparan Asap Rokok, Durasi Paparan, Obesitas

## PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas global, terutama pada populasi perokok. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa PPOK akan menjadi penyebab kematian ketiga terbesar pada tahun 2030 (WHO, 2024). PPOK menjadi penyebab utama kematian ketiga di seluruh dunia, yang menyebabkan 3,23 juta kematian pada tahun 2019. Hampir 90% kematian PPOK pada mereka yang berusia di bawah 70 tahun terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Merokok tembakau menyumbang lebih dari 70% kasus PPOK di negara-negara berpenghasilan tinggi. Di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, merokok tembakau menyumbang 30-40% kasus PPOK, dan polusi udara rumah tangga merupakan faktor risiko utama (WHO, 2023).

Selain faktor risiko utama yang sering kali menjadi perhatian, seperti merokok, paparan asap rokok pasif, dan obesitas, terdapat sejumlah faktor tambahan yang juga berkontribusi terhadap perkembangan penyakit ini. Merokok, sebagai faktor risiko paling dominan, tidak hanya mempengaruhi individu yang merokok, tetapi juga orang-orang di sekitarnya yang terpapar asap rokok pasif, menjadikannya sebagai ancaman kesehatan masyarakat yang serius. Obesitas, juga dapat memperburuk kondisi paru-paru dan meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan, yang pada akhirnya berkontribusi pada progresivitas PPOK.

Namun, risiko tidak hanya terbatas pada faktor-faktor tersebut. Berbagai elemen lain, seperti paparan polusi udara, infeksi saluran pernapasan pada masa kanak-kanak, dan faktor genetik, juga memainkan peran penting dalam patogenesis PPOK. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai faktor-faktor risiko ini sangat diperlukan untuk mengembangkan strategi pencegahan dan

pengelolaan yang efektif dalam menghadapi penyakit ini. Hiperresponsivitas saluran napas telah diidentifikasi sebagai prediktor signifikan penurunan fungsi paru, menunjukkan bahwa individu dengan responsivitas saluran napas yang meningkat memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan PPOK. Selain itu, infeksi saluran pernapasan pada masa dewasa, meskipun tidak selalu menyebabkan penurunan fungsi paru yang signifikan, dapat berkontribusi pada eksaserbasi penyakit. Riwayat penyakit pernapasan pada masa kanak-kanak juga dapat berpengaruh terhadap perkembangan PPOK di kemudian hari (Loscalzo, 2017).

Faktor genetik turut berperan dalam variabilitas respons terhadap paparan lingkungan, termasuk merokok, yang menunjukkan bahwa predisposisi genetik dapat memengaruhi kerentanan individu terhadap penyakit ini. Selain itu, faktor lingkungan lainnya, meskipun tidak dijelaskan secara rinci, juga dapat berkontribusi terhadap perkembangan PPOK. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih mendalam mengenai interaksi antara faktor-faktor risiko ini sangat penting untuk pengembangan strategi pencegahan dan pengelolaan yang efektif terhadap PPOK (Loscalzo, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jarhyan et al pada tahun 2022 menunjukkan bahwa jumlah kasus PPOK di negara-negara Wilayah Asia Tenggara meningkat secara signifikan, dari 44,5 juta kasus pada tahun 1990 menjadi 75,1 juta pada tahun 2010. Ini mencerminkan peningkatan sebesar 68,8% dalam dua dekade tersebut (Jarhyan et al., 2022). Di Indonesia diperkirakan terdapat 4,8 juta orang mengidap PPOK dengan prevalensi 5,6%. Angka ini bisa meningkat dengan makin banyaknya jumlah perokok karena 90 % penderita PPOK adalah perokok atau mantan perokok (Antariksa et al., 2023).

Berdasarkan data Penyakit Tidak Menular (PTM) di Rumah Sakit se-Kota Batam tahun 2023, kasus PPOK tercatat di

beberapa rumah sakit dengan berbagai varian jumlah kasus. Rumah Sakit Hj Bunda Halimah (RSBH) menempati posisi tertinggi dengan jumlah kasus PPOK sebesar 1061 kasus, dengan total kasus di seluruh Rumah Sakit se-Kota Batam sebesar 2256 kasus (Dinas Kesehatan Kota Batam, 2024).

Perilaku merokok menjadi faktor risiko terpenting yang dapat menyebabkan PPOK selain paparan dari partikel dan gas berbahaya serta polusi udara (Fazmi, Artanti, and Setiawan, 2023). Menurut data dari Badan Pusat Statistik tahun 2023, persentasi perokok usia  $\geq 15$  tahun adalah sebesar 28,23% (Badan Pusat Statistik, 2024). Data dari hasil *Global Adult Tobacco Survey* (GATS) tahun 2021 oleh *World Health Organization* (WHO), sebanyak 34,5% atau sekitar 70,2 juta orang dewasa menggunakan produk tembakau, baik dengan merokok, mengunyah, maupun produk tembakau yang dipanaskan, yang 65,5% diantaranya adalah laki-laki. Dari jumlah tersebut, 33,5% atau sekitar 68,9 juta orang dewasa merupakan perokok aktif. (WHO, 2021).

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kepulauan Riau, persentasi perokok usia  $\geq 15$  tahun pada tahun 2023 sebesar 16,67% atau sekitar 358,9 ribu orang dewasa. Dari Jumlah tersebut, persentasi perokok di Batam adalah 16,67% atau sekitar 209,5 ribu orang dewasa (Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Riau, 2024).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* dan data sekunder dari rekam medis. Sampel diambil secara purposive dari pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Teknik pengambilan sampel yaitu *accidental sampling* terhadap 91 pasien PPOK. Analisis data yang digunakan analisis univariat dan analisis bivariat dengan uji *Chi-Square*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Responden

#### a. Distribusi Usia dan Jenis Kelamin

**Tabel 1.** Distribusi Usia Pasien Perokok di Rumah Sakit Hj Bunda Halimah Kota Batam

Rentang Usia (Tahun)	Frekuensi	Persentase
	$(f)$	(%)
18-40	22	24.1
40-60	39	42.9
>60	30	33.0
Total	91	100

Dari tabel 1 menunjukkan bahwa dari 91 pasien PPOK di RSBH Kota Batam paling banyak terdapat pada rentang usia 40-60 tahun dengan jumlah 39 orang (42,9%), kemudian usia >60 tahun berjumlah 30 orang (33%), dan usia 18-40 tahun berjumlah 22 orang (24,2%).

**Tabel 2.** Distribusi Jenis Kelamin Pasien Perokok di Rumah Sakit Hj Bunda Halimah Kota Batam

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
	$(f)$	(%)
Laki-laki	49	53.8
Perempuan	42	46.2
Total	91	100

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 91 pasien, pasien PPOK di RSBH Kota Batam paling banyak terdapat pada laki-laki dengan jumlah 49 orang, dan Perempuan berjumlah 42 orang.

### 2. Analisis Univariat

#### a. Distribusi Paparan Asap Rokok Pasien Perokok di Rumah Sakit Hj Bunda Halimah Kota Batam

**Tabel 3.** Distribusi Papara Asap Rokok Pasien Perokok di Rumah Sakit Hj Bunda Halimah Kota Batam

Paparan Asap Rokok	Frekuensi	Persentase
	<i>f</i>	(%)
Pasif	54	59.3
Aktif	37	40.7
Total	91	100

Berdasarkan hasil penelitian diketahui hasil analisis univariat menunjukkan bahwa dari 91 pasien PPOK, terdapat 54 orang (59,3%) mengalami PPOK akibat paparan asap rokok pasif, dan 37 orang (40,7%) lainnya mengalami PPOK akibat paparan asap rokok aktif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Hagstad et al. (2014) menguatkan hasil ini dengan menyebutkan bahwa paparan pasif di rumah dan tempat kerja meningkatkan risiko PPOK hingga 3 kali lipat dibanding individu yang tidak pernah terpapar asap rokok.

**b. Distribusi Durasi Paparan Asap Rokok Pasien Perokok di Rumah Sakit Hj Bunda Halimah Kota Batam**

**Tabel 4.** Distribusi Durasi Paparan Asap Rokok Pasien Perokok di Rumah Sakit Hj Bunda Halimah Kota Batam

Durasi Paparan Asap Rokok	Frekuensi	Persentase
	<i>f</i>	(%)
Jangka Pendek	42	46.2
Jangka Panjang	49	53.8
Total	91	100

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan sebanyak 49 orang (53,8%) mengalami PPOK akibat durasi paparan asap rokok jangka panjang, dan 42 orang (46,2%) lainnya mengalami PPOK akibat durasi paparan asap rokok jangka pendek.

**c. Distribusi Status Obesitas Pasien Perokok di Rumah Sakit Hj Bunda Halimah Kota Batam**

**Tabel 5.** Distribusi Status Obesitas Pasien Perokok di Rumah Sakit Hj Bunda Halimah Kota Batam

Status Obesitas	Frekuensi	Persentase
	<i>f</i>	(%)
Non-Obesitas	63	69.2
Obesitas	28	30.8
Total	91	100

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 63 orang (69,2%) tidak mengalami obesitas, dan 28 orang (30,8%) mengalami obesitas.

**d. Risiko PPOK**

**Tabel 6.** Risiko PPOK Pasien Perokok di Rumah Sakit Hj Bunda Halimah Kota Batam

Risiko PPOK	Frekuensi	Persentase
	<i>f</i>	(%)
Risiko Rendah PPOK	61	67.0
Risiko Tinggi PPOK	30	33.0
Total	91	100

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 61 pasien (67%) PPOK dengan risiko rendah, dan 30 pasien (33%) PPOK dengan risiko tinggi.

**3. Analisis Bivariat**

**a. Hubungan Risiko PPOK dengan Paparan Asap Rokok**

**Tabel 7.** Hubungan Risiko PPOK dengan Paparan Asap Rokok

Paparan Asap Rokok	Risiko PPOK				Total		<i>P-value</i>
	Rendah		Tinggi		<i>f</i>	(%)	
	<i>f</i>	(%)	<i>f</i>	(%)			
Pasif	51	94.4	3	5.6	54	100	<0,001
Aktif	10	27.0	27	73.0	37	100	
Total	61		30		91	100	

Analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan

antara jenis paparan asap rokok (aktif dan pasif) dengan risiko PPOK ( $p < 0,001$ ). Dari hasil pada Tabel 4.7, diketahui bahwa mayoritas pasien PPOK risiko tinggi (90%) berasal dari kelompok yang terpapar asap rokok secara aktif, sedangkan kelompok risiko rendah sebagian besar (83,6%) berasal dari paparan pasif. Hasil ini menunjukkan bahwa merokok secara aktif memiliki dampak yang lebih besar terhadap risiko berkembangnya PPOK, pernyataan ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa asap rokok mengandung ribuan zat toksik seperti nikotin, karbon monoksida, tar, dan radikal bebas, yang dapat merusak jaringan paru secara langsung (Loscalzo, 2017; Shah et al., 2023).

Berdasarkan hasil analisis bivariat, didapatkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara paparan asap rokok dan peningkatan risiko PPOK. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa asap rokok, baik yang dihirup secara aktif maupun pasif, mengandung lebih dari 7.000 senyawa kimia berbahaya yang dapat menyebabkan kerusakan saluran napas, inflamasi kronis, serta remodeling jaringan paru.

Menurut Grippi et al. (2022), paparan partikel toksik dari asap rokok, seperti tar, karbon monoksida, dan radikal bebas, menginduksi infiltrasi makrofag dan neutrofil ke jaringan paru, yang kemudian memicu kerusakan epitel bronkial, hilangnya elastisitas paru, dan obstruksi jalan napas permanen. Selain itu, Loscalzo et al. (2022) juga menegaskan bahwa merokok adalah faktor risiko paling signifikan dalam perkembangan PPOK karena dapat mempercepat penurunan fungsi FEV1 dan meningkatkan frekuensi eksaserbasi.

Dengan demikian, hasil ini menguatkan bahwa paparan asap rokok, tanpa memandang bentuknya (aktif maupun pasif), merupakan faktor risiko utama yang harus diwaspadai dalam pencegahan dan penatalaksanaan PPOK. Pencegahan primer melalui edukasi dan pengendalian lingkungan merupakan langkah yang

esensial dalam mengurangi beban penyakit ini.

### b. Hubungan Risiko PPOK dengan Durasi Paparan Asap Rokok

**Tabel 8.** Hubungan Risiko PPOK dengan Durasi Paparan Asap Rokok

Durasi Paparan Asap Rokok	Risiko PPOK				Total		<i>p-value</i>
	Rendah		Tinggi				
	<i>(f)</i>	<i>(%)</i>	<i>(f)</i>	<i>(%)</i>	<i>(f)</i>	<i>(%)</i>	
Jangka Pendek	40	95.2	2	4.8	42	100	<0,001
Jangka Panjang	21	42.9	28	57.1	49	100	
Total	61		30		91	100	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 49 pasien (53,8%) mengalami paparan asap rokok jangka panjang ( $\geq 2$  jam/minggu), dan dari kelompok risiko PPOK tinggi, sebanyak 28 dari 30 pasien (93,3%) merupakan pasien dengan durasi paparan panjang. Uji statistik menghasilkan nilai  $p < 0,001$ , yang berarti bahwa durasi paparan memiliki hubungan yang sangat signifikan dengan peningkatan risiko PPOK.

Bukti ilmiah yang mendukung temuan ini salah satunya berasal dari studi Putcha et al. (2016) dalam penelitian SPIROMICS, yang menyimpulkan bahwa durasi paparan  $\geq 2$  jam per minggu terhadap *Environmental Tobacco Smoke (ETS)* dikaitkan secara signifikan dengan penurunan performa fisik (6MWD), peningkatan gejala respiratori, dan memburuknya kualitas hidup penderita PPOK. Selain itu, paparan jangka panjang juga dikaitkan dengan peningkatan risiko mengi dan gangguan tidur nokturnal.

Secara fisiologis, paparan asap rokok dalam waktu lama memperbesar akumulasi toksin di saluran pernapasan dan paru-paru, yang menyebabkan inflamasi kronik, kerusakan epitel bronkus, dan penurunan elastisitas paru. Hal ini sesuai dengan pendapat Loscalzo et al. (2022) bahwa paparan berkelanjutan mempercepat terjadinya penurunan FEV1 dan peningkatan hambatan jalan napas.

Durasi paparan ini tidak hanya berlaku pada perokok aktif, tetapi juga perokok

pasif, terutama di lingkungan rumah dan pekerjaan. Oleh karena itu, klasifikasi risiko berdasarkan durasi paparan perlu dijadikan pertimbangan dalam skrining awal PPOK di fasilitas pelayanan kesehatan.

### c. Hubungan Risiko PPOK dengan Status Obesitas

**Tabel 9.** Hubungan Risiko PPOK dengan Status Obesitas

Status Obesitas	Risiko PPOK				Total	p-value
	Rendah		Tinggi			
	(f)	(%)	(f)	(%)		
Non-Obesitas	41	65.1	22	34.9	63	100
Obesitas	20	71.4	8	28.6	28	100
Total	61		30		91	100

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total 91 responden, 28 orang (30,8%) tergolong obesitas berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT > 27,5 kg/m<sup>2</sup>). Namun, hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status obesitas dengan risiko PPOK (p = 0,552). Pada kelompok risiko PPOK tinggi, justru lebih banyak ditemukan pada pasien non-obesitas (22 orang atau 73,3%) dibandingkan dengan pasien obesitas (8 orang atau 26,7%).

Meskipun tidak signifikan secara statistik, temuan ini tetap menarik karena mengarah pada fenomena yang dikenal sebagai *obesity paradox*, yaitu kondisi di mana individu obesitas memiliki risiko klinis yang lebih rendah terhadap perburukan PPOK dibandingkan individu dengan IMT rendah atau normal. Hal ini bisa disebabkan oleh adanya cadangan energi dan otot pernapasan yang lebih besar pada pasien obesitas, yang membantu mempertahankan ventilasi.

Menurut Masa et al. (2019) dan Dixon & Bhatawadekar (2023), penumpukan lemak berlebih di dinding toraks dan abdomen menurunkan compliance paru dan volume cadangan ekspirasi (ERV), sehingga memperburuk ventilasi dan meningkatkan kerja pernapasan. Hal ini berdampak pada penurunan kapasitas paru total dan toleransi aktivitas fisik.

Lebih lanjut, obesitas juga bersifat proinflamasi sistemik melalui sekresi adipokin seperti TNF- $\alpha$  dan IL-6 yang memperberat inflamasi kronis pada saluran napas. Kondisi ini dapat mempercepat progresi PPOK, terutama pada pasien perokok yang memiliki komorbid obesitas.

Namun, perlu digaris bawahi bahwa tidak semua jenis obesitas bersifat protektif. Obesitas sentral, terutama yang disertai sindrom metabolik, justru memperparah gejala PPOK dan meningkatkan risiko eksaserbasi, seperti dijelaskan oleh Benslimane et al. (2021) dan Li et al. (2024). Akumulasi lemak visceral dapat menekan diafragma, mengurangi volume tidal, serta meningkatkan tekanan intratorakal yang memperberat obstruksi aliran udara.

### KESIMPULAN

Penelitian terhadap 91 pasien PPOK di RS Hj. Bunda Halimah Batam menunjukkan bahwa faktor utama yang berhubungan dengan risiko PPOK adalah paparan asap rokok, baik aktif maupun pasif. Lebih dari separuh pasien (53,8%) mengalami paparan jangka panjang ( $\geq 2$  jam/minggu), dengan mayoritas berupa paparan pasif (59,3%). Analisis statistik mengonfirmasi adanya hubungan signifikan antara jenis serta durasi paparan dengan tingkat risiko PPOK (p < 0,001), di mana paparan jangka panjang meningkatkan kecenderungan keparahan penyakit. Meskipun ditemukan 30,8% pasien dengan obesitas, faktor ini tidak berhubungan signifikan dengan risiko PPOK (p = 0,552). Temuan ini menegaskan bahwa pengendalian paparan asap rokok, baik langsung maupun tidak langsung, merupakan langkah preventif yang krusial dalam menekan risiko serta progresivitas PPOK.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada penanggung jawab tempat penelitian yaitu Direktur Rumah Sakit Hj Bunda Halimah yang telah megizinkan

peneliti mengambil data penelitian untuk menyelesaikan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Al Rahmad, A.H., 2019. Sedentari Sebagai Faktor Kelebihan Berat Badan Remaja. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 5(1), 16.
- Antariksa, B., Bakhtiar, A., Wiyono, W.H., et al., 2023. *Pedoman diagnosis dan penatalaksanaan PPOK di indonesia*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Riau, 2024. *STATISTIK DAERAH PROVINSI KEPULAUAN RIAU 2024*. Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Riau.
- Badan Pusat Statistik, 2024. *Statistik Indonesia 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Benslimane, A., Garcia-Larsen, V., El Kinany, K., et al., 2021. Association between obesity and chronic obstructive pulmonary disease in Moroccan adults: Evidence from the BOLD study. *SAGE Open Medicine*, 9, 20503121211031428.
- Boyle, P., Gray, N., Henningfield, J., et al., 2010. *Tobacco: Science, policy and public health*. 2nd ed. Oxford University Press.
- Bozkurt, N., Bozkurt, A.İ., 2022. Effects of active/passive smoking exposure in patients with COPD. *Ankara Medical Journal*, 22(1), 93–103.
- Broadbuss, V.C., Mason, R.J., 2015. *Murray & Nadel's textbook of respiratory medicine*. Elsevier Saunders.
- Brock, J.M., Billeter, A., Müller-Stich, B.P., et al., 2020. Obesity and the Lung: What We Know Today. *Respiration*, 99(10), 856–866.
- Bush, T., Lovejoy, J.C., Deprey, M., et al., 2016. The effect of tobacco cessation on weight gain, obesity, and diabetes risk. *Obesity*, 24(9), 1834–1841.
- Carreras, G., Lugo, A., Gallus, S., et al., 2019. Burden of disease attributable to second-hand smoke exposure: A systematic review. *Preventive Medicine*, 129, 105833.
- Chen, L., Xiong, H., Wen, Q., et al., 2024. The Role of Active and Passive Smoking in Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Systemic Inflammation: A 12-year Prospective Study in China. *Journal of Epidemiology and Global Health*.
- Chen, P., Li, Y., Wu, D., et al., 2023. Secondhand Smoke Exposure and the Risk of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 18, 1067–1076.
- DeLapp, D.A., Glick, C., Furmanek, S., et al., 2020. Patients with Obesity Have Better Long-Term Outcomes after Hospitalization for COPD Exacerbation. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 17(4), 373–377.
- Dinas Kesehatan Kota Batam, 2024. *Data 9 Prioritas Penyakit PTM di RS se-Kota Batam (Januari s/d Juni 2024)*.
- Divo, M., Cabrera, C., Casanova, C., et al., 2014. Comorbidity Distribution, Clinical Expression and Survival in COPD Patients with Different Body Mass Index. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation*, 1(2), 229–238.
- Dixon, A.E., Bhatawadekar, S.A., 2023. Obesity, Lung Function, and Lung Disease. In *Handbook of Obesity*, CRC Press.
- El Labban, M., El-Zibaoui, R., Usama, S.M., et al., 2024. Malnutrition and Obesity in Patients with COPD Exacerbation, Insights from the National Inpatient Sample. *The Open Respiratory Medicine Journal*, 18(1).
- Fazmi, T.I.K., Artanti, K.D., Setiawan, H.W., 2023. Hubungan Perilaku Merokok Terhadap Kualitas Hidup Pasien Penyakit Paru Obstruktif

- Kronis (PPOK). *AVERROUS: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*, 9(1), 47.
- Flexeder, C., Zock, J.-P., Jarvis, D., et al., 2019. Second-hand smoke exposure in adulthood and lower respiratory health during 20 year follow up in the European Community Respiratory Health Survey. *Respiratory Research*, 20(1), 33.
- Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, 2020. *Pocket Guide to COPD Diagnosis, Management, and Prevention*.
- Grippi, M.A., Antin-Ozerkis, D.E., Dela, C.S., et al., 2022. *Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders, 2-Volume Set, Sixth Edition*. McGraw Hill Professional.
- Hagstad, S., Bjerg, A., Ekerljung, L., et al., 2014. Passive Smoking Exposure Is Associated With Increased Risk of COPD in Never Smokers. *Chest*, 145(6), 1298–1304.
- Hewitt, R., Farne, H., Ritchie, A., et al., 2016. The role of viral infections in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease and asthma. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*, 10(2), 158–174.
- Institute of Medicine (U.S.) (ed.), 2010. *Secondhand smoke exposure and cardiovascular effects: making sense of the evidence*. Washington, D.C: National Academies Press.
- Jarhyan, P., Hutchinson, A., Khaw, D., et al., 2022. Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and chronic bronchitis in eight countries: a systematic review and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, 100(3), 216.
- Jordan, R.E., Cheng, K.K., Miller, M.R., et al., 2011. Passive smoking and chronic obstructive pulmonary disease: cross-sectional analysis of data from the Health Survey for England. *BMJ Open*, 1(2), e000153–e000153.
- Kim, T., Shin, S.H., Kim, H., et al., 2024. Longitudinal BMI change and outcomes in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: a nationwide population-based cohort study. *Respiratory research (Print)*, 25(1).
- Lee, P.-H., Park, S., Lee, Y.-G., et al., 2021. The Impact of Environmental Pollutants on Barrier Dysfunction in Respiratory Disease. *Allergy, Asthma & Immunology Research*, 13(6), 850.
- Lee, S.J., Kim, T., Cha, Y.S., et al., 2024. Alveolar damage and development of emphysema in rats with carbon monoxide poisoning. *Molecular & Cellular Toxicology*, 20(4), 959–968.
- Li, X., Xue, M., Xu, D., et al., 2024. Prevalence, mortality and risk factors for self-reported COPD among smokers and never smokers, NHANES 1999–2018. *Tobacco Induced Diseases*, 22(September), 1–11.
- Liwang, F., Wijaya, E., Yuswar, P.W., et al. (eds.), 2020. *Kapita Selekt Kedokteran*. 5th ed. Media Aesculapius Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- López Varela, M.V., Montes De Oca, M., Rey, A., et al., 2016. *Development of a simple screening tool for opportunistic COPD case finding in primary care in Latin America: The PUMA study*. *Respirology*, 21(7), 1227–1234.
- Loscalzo, J., Fauci, A.S., Kasper, D.L., et al. (eds.), 2022. *Harrison's principles of internal medicine*. 21st edition. New York: McGraw Hill.
- Mancuso, P., 2010. Obesity and lung inflammation. *Journal of Applied Physiology*, 108(3), 722–728.
- Mariniello, D.F., D'Agnano, V., Cennamo, D., et al., 2024. Comorbidities in COPD: Current and Future Treatment Challenges. *Journal of Clinical Medicine*, 13(3), 743.
- Masa, J.F., Pépin, J.-L., Borel, J.-C., et al., 2019. Obesity hypoventilation

- syndrome. *European Respiratory Review*, 28(151), 180097.
- Masturoh, I., Anggita T, N., 2018. *Bahan Ajar Rekam Medis dan Informasi Kesehatan (RMIK) Metodologi Penelitian Kesehatan*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Mawlichanów, M., Tatara, P., Kwiatkowski, A., et al., 2024. Bariatric Surgery in Asthma: A Narrative Review. *Medicina*, 60(5), 806.
- McDonald, V.M., Gibson, P.G., Scott, H.A., et al., 2016. Should we treat obesity in COPD? The effects of diet and resistance exercise training. *Respirology*, 21(5), 875–882.
- Notoatmodjo, S., 2018. *Metodologi penelitian kesehatan*. 3rd ed. Jakarta: Rineka Cipta.
- Obeidat, M., Zhou, G., Li, X., et al., 2018. The genetics of smoking in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Research*, 19(1), 59.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2003. *Pedoman Diagnosis & Penatalaksanaan Penyakit Paru Obstruktif Kronis di Indonesia*. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Perret, J.L., Walters, E.H., 2020. Cigarette smoking and lung function decline beyond quitting. *Annals of Translational Medicine*, 8(22), 1531–1531.
- Putcha, N., Barr, R.G., Han, M.K., et al., 2016. Understanding the impact of second-hand smoke exposure on clinical outcomes in participants with COPD in the SPIROMICS cohort. *Thorax*, 71(5), 411–420.
- Ravindran, S.G., Saha, D., Iqbal, I., et al., 2022. The Obesity Paradox in Chronic Heart Disease and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Cureus*, 14(6).
- Rice, M.B., Ljungman, P.L., Wilker, E.H., et al., 2015. Long-Term Exposure to Traffic Emissions and Fine Particulate Matter and Lung Function Decline in the Framingham Heart Study. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 191(6), 656–664.
- Rouadi, P.W., Idriss, S.A., Naclerio, R.M., et al., 2020. Immunopathological features of air pollution and its impact on inflammatory airway diseases (IAD). *World Allergy Organization Journal*, 13(10), 100467.
- Rylance, S., Jewell, C., Naunje, A., et al., 2020. Non-communicable respiratory disease and air pollution exposure in Malawi: a prospective cohort study. *Thorax*, 75(3), 220–226.
- Shah, G., Bhatt, U., Soni, V., 2023. Cigarette: an unsung anthropogenic evil in the environment. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(21), 59151–59162.
- Spiro, S.G., Silvestri, G.A., Agustí, A., 2012. *Clinical respiratory medicine*. 4th edition. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Strange, C., 2020. Alpha-1 Antitrypsin Deficiency Associated COPD. *Clinics in Chest Medicine*, 41(3), 339–345.
- Sun, Y., Milne, S., Jaw, J.E., et al., 2019. BMI is associated with FEV1 decline in chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis of clinical trials. *Respiratory Research*, 20(1).
- Wang, M., Ni, X., Yu, F., 2024. Impact of Body Mass Index on the Risk of Exacerbation in Patients With COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation*, 11(5), 524–533.
- WHO, 2021. *Global Adult Tobacco Survey Indonesia Report 2021*. World

- Health Organization, Regional Office for South-East Asia.
- WHO, 2023. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *World Health Organisation*. Available at: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)).
- WHO, 2024. WHO EMRO | Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) | Health Topics. *World Health Organization - Regional Office for the Eastern Mediterranean*. Available at: <https://www.emro.who.int/health-topics/chronic-obstructive-pulmonary-disease-copd/index.html>.
- Wyatt, T.A., Warren, K.J., Wetzal, T.J., et al., 2021. Malondialdehyde-Acetaldehyde Adduct Formation Decreases Immunoglobulin A Transport across Airway Epithelium in Smokers Who Abuse Alcohol. *The American Journal of Pathology*, 191(10), 1732–1742.
- Yang, H., Zhang, C., Wu, J., et al., 2020. Association of matrix metalloproteinase-12 polymorphisms with chronic obstructive pulmonary disease risk: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 99(31), e21543.
- Zewari, S., Vos, P., Van Den Elshout, F., et al., 2017. Obesity in COPD: Revealed and Unrevealed Issues. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 14(6), 663–673.