

INFORMASI ARTIKEL

Received: August, 29, 2025

Revised: November, 16, 2025

Available: November, 16, 2025

at : <https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/qlt>

Hubungan jumlah leukosit dengan derajat PPOK pada pasien rawat inap

Cyntia Anastasya, Yesi Nurmallasari*, Ade Utia Detty, Fransisca Tarida

Universitas Malahayati

Korepondensi penulis: Yesi Nurmallasari. *Email: yesi.muhammad@gmail.com

Abstract

Background: COPD is a respiratory disorder that causes persistent and progressive airflow obstruction. This condition occurs due to damage to the bronchi and bronchioles, as well as damage to the air sacs (alveoli), which progresses to emphysema.

Purpose: To determine the relationship between leukocyte count and COPD severity in hospitalized patients.

Method: This was a quantitative study with an observational analytical design and a cross-sectional approach. The sample was selected using purposive sampling. Bivariate statistical tests used chi-square.

Results: A total of 34 respondents had normal leukocyte counts, 1 respondent (2.9%) had COPD grade 4. Of the 7 respondents with low leukocyte counts, none had COPD grade 4. Of the 21 respondents with high leukocyte counts, 4 respondents (19.0%) had COPD grade 4. The chi-square statistical test yielded a p-value of 0.042.

Conclusion: There is a relationship between leukocyte count and COPD severity in hospitalized patients.

Keywords: COPD; GOLD; Leukocyte Count.

Pendahuluan: PPOK merupakan gangguan pada organ pernapasan yang mengakibatkan hambatan aliran udara secara berkelanjutan dan cenderung memburuk. Kondisi ini terjadi akibat gangguan pada saluran bronkus dan bronkiolus, serta kerusakan pada kantung udara (alveoli) yang berkembang menjadi emfisema.

Tujuan: Untuk mengetahui hubungan antara jumlah leukosit dengan derajat PPOK pada pasien rawat inap.

Metode: Penelitian kuantitatif dengan desain analitik observasional dan pendekatan cross sectional. Pemilihan sampel menggunakan teknik sampling Purposive Sampling. Uji statistik bivariat menggunakan Chi Square.

Hasil: Jumlah responden sebanyak 34 orang yang memiliki leukosit normal, sebanyak 1 responden (2.9%) dengan derajat PPOK GOLD 4, dari 7 responden yang jumlah leukositnya rendah, tidak ada yang mengalami PPOK dengan derajat PPOK GOLD 4, dan dari 21 responden yang jumlah leukositnya tinggi, sebanyak 4 responden (19,0%) dengan derajat PPOK GOLD 4. Hasil uji statistik menggunakan Chi – Square diperoleh nilai p value 0,042.

Simpulan: Terdapat hubungan jumlah leukosit dengan derajat PPOK pada pasien rawat inap.

Kata Kunci: GOLD; Jumlah Leukosit; PPOK.

PENDAHULUAN

Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) merupakan gangguan pada organ pernapasan yang mengakibatkan hambatan aliran udara secara berkelanjutan dan cenderung memburuk. Kondisi ini terjadi akibat gangguan pada saluran bronkus dan bronkiolus, serta kerusakan pada kantung udara (alveoli) yang berkembang menjadi emfisema. Akibatnya, penderita mengalami gejala seperti kesulitan bernapas, batuk-batuk, pembentukan dahak berlebih, dan serangan akut (Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, 2025).

PPOK muncul sebagai ancaman nyata bagi kesehatan penduduk di Indonesia. Bertambahnya usia harapan hidup masyarakat berdampak pada meningkatnya paparan berbagai faktor pemicu penyakit ini. Kebiasaan merokok yang semakin marak, khususnya pada generasi muda, ditambah tingginya tingkat pencemaran udara baik di area tertutup maupun terbuka menjadi pemicu utama. Bukan hanya kuantitas rokok yang dikonsumsi, tetapi ragam rokok yang dihisap juga berpengaruh terhadap gangguan fungsi paru. Bahaya PPOK tidak hanya mengancam perokok aktif, namun juga mereka yang terpapar asap rokok secara pasif (Antariksa, Bakhtiar, Wiyono, Djajalaksana, Yunus, & Wirawan, 2023; Aini, Adrianison, & Fridayanti, 2019).

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO), PPOK menduduki peringkat keempat sebagai penyebab kematian dan kesakitan global dan memproyeksikan bahwa PPOK akan naik ke posisi ketiga penyebab kematian global pada tahun 2020 (World Health Organization, 2017). Hasil survei menunjukkan angka PPOK yang masih tinggi di kawasan Asia Pasifik, mencapai 6.2% pada tahun 2012.

Berdasarkan total pasien PPOK, sebanyak 19.1% tergolong derajat berat dengan rasio prevalensi 4.5% untuk Indonesia dan 9.5% untuk Taiwan. Berdasarkan perhitungan statistik, sekitar 5.6% penduduk Indonesia atau setara 4.8 juta orang mengalami PPOK. Mengingat peningkatan jumlah perokok

aktif, angka tersebut berpotensi membesar, mengingat 90% pengidap PPOK merupakan perokok atau bekas perokok (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Lampung tahun 2018, PPOK menempati posisi ke-7 dari 10 besar penyakit di wilayah tersebut dengan total 17.809 kasus dan prevalensi mencapai 2.04%. Tercatat sebanyak 163 pasien PPOK menjalani rawat inap di RS Bintang Amin Provinsi Lampung sepanjang tahun 2024.

PPOK sering diikuti dengan peningkatan jumlah leukosit terutama pada kasus eksaserbasi. Eksaserbasi pada PPOK terjadi ketika gejala respirasi memburuk secara cepat. Keadaan ini sering dikaitkan dengan peningkatan peradangan lokal dan sistemik (Singh, Litewka, Páramo, Rendon, Sayiner, Tanni, & Daley-Yates, 2023). Penyebab tersering keadaan tersebut adalah infeksi. Apabila leukosit ini tidak terkontrol, banyak aktivitas sel cenderung merugikan daripada bermanfaat bagi penyakit. Sel-sel infiltrasi leukosit akan merusak paru-paru dan menyebabkan patofisiologi yang terkait dengan penyakit tersebut. Ada beberapa leukosit yang terdapat pada pasien PPOK serta peranannya terhadap PPOK (Baker & Donnelly, 2021).

Makrofag yang tidak berfungsi pada PPOK mengeluarkan banyak mediator inflamasi dan tidak dapat menghilangkan bakteri, sel apoptosis, dan spora jamur dengan baik. neutrofil pada PPOK dapat meningkatkan kehadiran sel yang berpotensi menghancurkan matriks ekstraseluler dan berkontribusi pada emfisema. Peningkatan jumlah eosinofil dalam darah dikaitkan dengan atopi dan dikaitkan dengan asma alergi (Baker & Donnelly, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya menyatakan pasien PPOK saat mengalami eksaserbasi akut menunjukkan kenaikan jumlah leukosit (Yoon, Koo, Park, Kim, Kim, Kim, & Yoon, 2024). Sedangkan penelitian lainnya menyatakan terdapat hubungan antara peningkatan jumlah leukosit dengan

Cyntia Anastasya, Yesi Nurmalasari*, Ade Utia Detty, Fransisca Tarida

Universitas Malahayati

Korespondensi penulis: Yesi Nurmalasari. *Email: yesi.muhammad@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i4.1477>

tingkat keterbatasan aliran udara pada pasien PPOK (Koo, Kang, Song, Park, Lee, & Jung, 2017). Hal ini juga sejalan dengan penelitian lainnya yang menyatakan pasien PPOK saat mengalami eksaserbasi akut menunjukkan kenaikan jumlah leukosit (Alawiyah & Fachri, 2020).

Spirometri merupakan metode pengukuran yang menentukan derajat PPOK melalui evaluasi fungsi paru. Alat ini mencatat pergerakan udara saat proses pernapasan berlangsung. Pengujian spirometri menghasilkan tiga parameter utama yang saling terkait yakni aliran, waktu, dan volume (Ponce, Sankari, & Sharma, 2023). Spirometri adalah tes yang paling banyak digunakan untuk mengetahui fungsi paru-paru. Informasi objektif yang dihasilkan dari pemeriksaan spirometri digunakan untuk diagnosis penyakit paru-paru, pemantauan kesehatan dan sering digunakan dalam evaluasi fungsi paru-paru (American Thoracic Society, 2019).

Klasifikasi PPOK mengacu pada beberapa parameter utama seperti nilai faal paru, faktor risiko, serta gejala yang muncul. Penentuan kategori ini membantu menetapkan langkah pengobatan dan memperkirakan perkembangan penyakit. Khusus untuk pengelompokan berdasarkan nilai faal paru yang terbagi atas GOLD 1 sampai GOLD 4 dan memberikan gambaran tentang kemungkinan kesembuhan pasien. Pengkategorian ini menjadi acuan penting untuk menentukan arah perawatan PPOK (Antariksa et al., 2023).

METODE

Penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross sectional* yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jumlah leukosit dengan derajat PPOK pada pasien

rawat inap di RS Bintang Amin pada tahun 2024.

Pemilihan sampel menggunakan teknik sampling Purposive Sampling sehingga diperoleh sampel sebanyak 62 responden. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari jumlah leukosit sebagai variabel independen dan derajat PPOK sebagai variabel dependen.

Instrumen penelitian ini dilakukan dengan penyebaran kuesioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan pada masing-masing variabel kemudian dianalisis menggunakan analisis bivariat dan univariat. Indikator penilaian pada variabel derajat PPOK berdasarkan nilai FEV1 dengan prediksi (%) yang digunakan untuk mengklasifikasikan keparahan obstruksi dengan GOLD 1 (ringan) apabila perolehan FEV1 $\geq 80\%$ dari nilai prediksi, GOLD 2 (sedang) dengan nilai prediksi antara 50%-79%, GOLD 2 (berat) antara 30%-49%, dan GOLD 4 (sangat berat) $< 30\%$ dari nilai prediksi.

Selain itu indikator penilaian pada variabel jumlah leukosit pada variabel dikatakan normal pada orang dewasa berkisar antara 4.000-11.000 m μ L, leukosit tinggi apabila sebesar > 11.000 sel/m μ L, dan leukosit rendah (*leukopenia*) penilaiannya < 4.000 sel/m μ L pada orang dewasa.

Analisis data dilakukan dengan analisis univariat dan bivariat. Analisis univar dilakukan untuk mengetahui data distribusi frekuensi variabel responden dalam penelitian ini sedangkan uji statistik bivariat menggunakan *Chi-square*. Penelitian menggunakan Data Rekam Medik. Penelitian ini telah lolos kaji etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati dengan nomor 4979/EC/KEP- UNMAL/VII/2025.

Cyntia Anastasya, Yesi Nurmalasari*, Ade Utia Detty, Fransisca Tarida

Universitas Malahayati

Korepondensi penulis: Yesi Nurmalasari. *Email: yesi.muhammad@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i4.1477>

HASIL**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden (N=62)**

Variabel	Hasil
Umur (n/%)	
10-19	1/1.6
40-49	5/8.1
50-59	13/21.0
60-69	28/45.2
70-79	13/21.0
80-89	2/3.2
Jenis kelamin (n/%)	
Laki-laki	42/67.7
Perempuan	20/32.3
Derajat PPOK (n/%)	
Gold 1	18/29.0
Gold 2	21/33.9
Gold 3	18/29.0
Gold 4	5/8.1
Jumlah Leukosit (n/%)	
Normal	34/54.8
Rendah	7/11.3
Tinggi	21/33.9

Tabel 2. menunjukkan data distribusi frekuensi variabel responden yang menunjukkan bahwa mayoritas berumur 60-69 tahun sebanyak 28 responden (45.2%) dengan jenis kelamin mayoritas adalah laki-laki sebanyak 42 (67.7%). Tingkat derajat PPOK berada pada tingkat GOLD 2 yaitu sebanyak 21 (33.9%) responden dengan jumlah leukosit mayoritas adalah normal sebanyak 34 (54.8%).

Tabel 2. Hasil Uji Chi Square

Jumlah Leukosit	PPOK				p-value
	GOLD 1	GOLD 2	GOLD 3	GOLD 4	
Normal	14/41.2	9/26.5	10/29.4	1/2.9	0.042
Rendah	3/42.9	2/28.6	2/28.6	0/0.0	
Tinggi	1/4.8	20/47.6	6/28.6	6/19.0	

Hasil uji statistik diperoleh nilai p value 0.042 yang artinya ada hubungan jumlah leukosit dengan derajat PPOK pada pasien rawat inap.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data frekuensi derajat PPOK didapatkan sebagian besar responden dengan derajat PPOK Gold 2 sebanyak 21

responden (33,9%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan di antara 1.505 pasien dengan diagnosis PPOK sebelumnya yang mengunjungi pusat perawatan primer dan skrining untuk penelitian ini, 1.111 pasien memiliki diagnosis yang dikonfirmasi melalui spirometri dan diikuti sertakan dalam analisis hingga 53% pasien menderita PPOK berat

Cyntia Anastasya, Yesi Nurmalasari*, Ade Utia Detty, Fransisca Tarida

Universitas Malahayati

Korespondensi penulis: Yesi Nurmalasari. *Email: yesi.muhammad@gmail.com

atau sangat berat (stadium GOLD III–IV), dan 74,3% termasuk dalam kelompok GOLD D (Arkhipov, Arkhipova, Miravittles, Lazarev, & Stukalina, 2017). Mayoritas pasien merupakan eksaserbasi sering (eksaserbasi dengan bronkitis kronis (37.3%), eksaserbasi tanpa bronkitis kronis (14%), sementara 35.8% merupakan non-eksaserbasi dan 12.9% mengalami tumpang tindih asma–PPOK. Diantara pasien kelompok GOLD D, >20% hanya diobati dengan bronkodilator kerja pendek.

Mayoritas pasien sesuai dengan stadium GOLD 2 dan 3. Selain itu, sebagian besar pasien ini memiliki beban gejala yang tinggi dan diklasifikasikan sebagai GOLD D dan B. Dalam studi POPE, yang dilakukan di Eropa Tengah dan Timur, penulis melaporkan distribusi yang sama dengan 57% pasien menjadi GOLD D dan 30.6% GOLD B, sementara dalam studi baru-baru ini di Spanyol juga menemukan GOLD D dan B menjadi kelompok yang paling umum (masing-masing 64.2% dan 19.1%) (Miravittles, 2011). Namun, distribusi pasien ini secara substansial berbeda dari yang ada di negara-negara Eropa lainnya dengan kelompok D hanya mewakili 43.2%, sementara kelompok A dan B lebih sering dibandingkan dengan Federasi Rusia. Mayoritas pasien GOLD D diklasifikasikan berdasarkan riwayat eksaserbasi saja atau dikombinasikan dengan FEV1 rendah, serupa dengan hasil yang dilaporkan oleh Jones et al dan berbeda dengan data dari studi ECLIPSE yang menunjukkan hanya 9% pasien yang diklasifikasikan sebagai GOLD D berdasarkan riwayat eksaserbasi saja.

Berdasarkan data frekuensi jumlah leukosit dari 62 responden yang diteliti didapatkan sebagian besar responden dengan jumlah leukosit normal yaitu sebanyak 34 responden (54.8%) sedangkan responden dengan jumlah leukosit rendah sebanyak 7 responden (11.3%) dan jumlah leukosit tinggi sebanyak 21 responden (33.9%).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan nilai leukosit pada pasien PPOK stabil di Poli Paru RSIJ Sukapura mayoritas nilai

leukositnya meningkat yaitu sebanyak 31 orang (88.6%) (Alawiyah & Fachri, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa pada pemeriksaan penunjang hematologi rutin didapatkan leukositosis atau sel darah putih lebih dari batas normal (Hidayatulloh, 2018).

Peningkatan nilai leukosit pada pasien PPOK kemungkinan disebabkan karena kebiasaan merokok kronik yang dapat meningkatkan jumlah leukosit. Selain itu pada patogenesis PPOK, asap rokok dan zat iritan inhalan lain mengaktifasi makrofag alveolus dan menghasilkan kemokin antara lain *leukotriene B-4* (LTB4), *interleukin-8* (IL-8), *growth-related oncogene-a* (GRO- α), *monocyte chemotactic protein-1* (MCP-1), *interferon γ -inducible protein-10* (IP-10), dan *interferon-inducible T cell alpha chemoattractant* (I-TAC) yang menarik neutrofil, monosit, dan sel T limfosit ke jaringan yang meradang, hal ini yang menyebabkan peningkatan jumlah sel inflamasi di paru yang berasal dari darah tepi.

Makrofag alveolus juga melepaskan sitokin seperti *tumor necrosis factor- α* (TNF- α), sehingga dapat ditemukan peningkatan TNF- α pada serum pasien PPOK. TNF- α mampu menstimulasi sumsum tulang untuk mempercepat diferensiasi, proliferasi, dan maturasi sel granulosit terutama neutrofil dan monosit yang dapat meningkatkan jumlahnya dalam darah. Peningkatan jumlah neutrofil dalam sirkulasi dapat meningkat segera akibat migrasi dari sumsum tulang. Sedangkan, monosit memiliki persediaan sedikit dalam sumsum tulang, mobilisasi monosit ke sirkulasi memerlukan memerlukan waktu lebih lama.

Adanya penyakit penyerta infeksi yang melibatkan sel-sel leukosit dapat mempengaruhi hitung jenis leukosit pada pasien PPOK. Penyakit penyerta infeksi pada pasien PPOK berdasarkan hasil penelitian ini paling banyak adalah pneumonia, diikuti TB paru dan sepsis yang seluruhnya merupakan infeksi bakteri. Orang yang mengalami infeksi bakteri hitung jenis basofil dapat meningkat, terjadi eosinopenia karena

Cyntia Anastasya, Yesi Nurmalasari*, Ade Utia Detty, Fransisca Tarida

Universitas Malahayati

Korepondensi penulis: Yesi Nurmalasari. *Email: yesi.muhammad@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i4.1477>

keterlibatan eosinofil pada jaringan yang terinfeksi, peningkatan jumlah neutrofil, penurunan jumlah limfosit, dan peningkatan hitung jenis monosit.

Hasil uji statistik diperoleh nilai p sebesar 0.042 yang artinya ada hubungan jumlah leukosit dengan derajat PPOK pada pasien rawat inap. PPOK sering diikuti dengan peningkatan jumlah leukosit terutama pada kasus eksaserbasi. Eksaserbasi pada PPOK terjadi ketika gejala respirasi memburuk secara cepat. Keadaan ini sering dikaitkan dengan peningkatan peradangan lokal dan sistemik (Singh et al., 2023). Penyebab tersering keadaan tersebut adalah infeksi. Apabila leukosit ini tidak terkontrol, banyak aktivitas sel cenderung merugikan daripada bermanfaat bagi penyakit. Sel-sel infiltrasi leukosit akan merusak paru-paru dan menyebabkan patofisiologi yang terkait dengan penyakit tersebut. Ada beberapa leukosit yang terdapat pada pasien PPOK serta peranannya terhadap PPOK (Baker & Donnelly, 2021).

Makrofag yang tidak berfungsi pada PPOK mengeluarkan banyak mediator inflamasi dan tidak dapat menghilangkan bakteri, sel apoptosis, dan spora jamur dengan baik. Neutrofil pada PPOK dapat meningkatkan kehadiran sel yang berpotensi menghancurkan matriks ekstraseluler dan berkontribusi pada emfisema. Peningkatan jumlah eosinofil dalam darah dikaitkan dengan atopi dan dikaitkan dengan asma alergi (Baker & Donnelly, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diperoleh data distribusi frekuensi responden berdasarkan derajat PPOK, mayoritas berada pada GOLD 2 sebanyak 21 responden (33.9%) dengan jumlah leukosit normal yaitu sebanyak 34 responden (54,8%). Hasil pengujian analisis univariat diketahui bahwa ada hubungan jumlah leukosit dengan derajat PPOK pada pasien rawat inap di RS Bintang Amin pada tahun 2024 (p value 0.042).

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q. S. H., Adrianison, A., & Fridayenti, F. (2019). Gambaran jumlah neutrofil darah tepi pasien penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) di ruang rawat inap RSUD Arifin Achmad provinsi Riau tahun 2017. *Jurnal Ilmu Kedokteran (Journal of Medical Science)*, 13(2), 63-69.
- Alawiyah, N. S. A., & Fachri, M. (2020). Hubungan Antara Hitung Jenis Leukosit Dengan Derajat Penyakit Paru Obstruktif Kronik Berdasarkan Gejala Klinis Dan Gold 2019 Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik Stabil Di Rumah Sakit Islam Jakarta Sukapura. *Muhammadiyah Journal Of Geriatric*, 1(1), 1-11.
- American Thoracic Society. (2019). Standardization Of Spirometry 2019 Update An Official American Thoracic Society And European Respiratory Society Technical Statement. *American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine*, 200(8), E70-E88.
- Antariksa, B., Bakhtiar, A., Wiyono, W. H., Djajalaksana, S., Yunus, F., & Wirawan, A. (2023). Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok): Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Di Indonesia.
- Arkipov, V., Arkipova, D., Miravittles, M., Lazarev, A., & Stukalina, E. (2017). Characteristics Of Copd Patients According To Gold Classification And Clinical Phenotypes In The Russian Federation: The Support Trial. *International Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 3255-3262.
- Baker, J. R., & Donnelly, L. E. (2021). Leukocyte Function In Copd: Clinical Relevance And Potential For Drug Therapy. *International Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 2227-2242.

Cyntia Anastasya, Yesi Nurmalasari*, Ade Utia Detty, Fransisca Tarida

Universitas Malahayati

Korespondensi penulis: Yesi Nurmalasari. *Email: yesi.muhammad@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i4.1477>

Hubungan jumlah leukosit dengan derajat PPOK pada pasien rawat inap

- Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease. (2025). 2025 Report. Diakses Dari: https://goldcopd.org/Wp-Content/Uploads/2024/11/Gold-2025-Report-V1.0-15nov2024_Wmv.Pdf
- Hidayatullah, A. F. R. (2018). Hubungan Tingkat Pengetahuan Tentang Ppok Dengan Kualitas Hidup Penderita Ppok Di Rsud Dr. Moewardi.
- Koo, H. K., Kang, H. K., Song, P., Park, H. K., Lee, S. S., & Jung, H. (2017). Systemic White Blood Cell Count As A Biomarker Associated With Severity Of Chronic Obstructive Lung Disease. *Tuberculosis And Respiratory Diseases*, 80(3), 304-310.
- Ponce, M. C., Sankari, A., & Sharma, S. (2023). Pulmonary Function Tests. In *Statpearls [Internet]*. Statpearls Publishing.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/687/2019 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Penyakit Paru Obstruktif Kronik*. 1-23. Diakses Dari: https://kemkes.go.id/app_asset/file_content_download/170115739165659a0f41dfb0.88579329.pdf
- Miravittles, M. (2011). Cough And Sputum Production As Risk Factors For Poor Outcomes In Patients With Copd. *Respiratory Medicine*, 105(8), 1118-1128.
- Singh, D., Litewka, D., Páramo, R., Rendon, A., Sayiner, A., Tanni, S. E., & Daley-Yates, P. (2023). Delaying Disease Progression In Copd With Early Initiation Of Dual Bronchodilator Or Triple Inhaled Pharmacotherapy (Depict): A Predictive Modelling Approach. *Advances In Therapy*, 40(10), 4282-4297.
- World Health Organization. (2017). Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok). Diakses Dari: [https://translate.google.com/translate?u=https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)&hl=id&sl=en&tl=id&client=srp](https://translate.google.com/translate?u=https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)&hl=id&sl=en&tl=id&client=srp)
- Yoon, E. C., Koo, S. M., Park, H. Y., Kim, H. C., Kim, W. J., Kim, K. U., & Yoon, H. Y. (2024). Predictive Role Of White Blood Cell Differential Count For The Development Of Acute Exacerbation In Korean Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *International Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 17-31.

Cyntia Anastasya, Yesi Nurmalasari*, Ade Utia Detty, Fransisca Tarida

Universitas Malahayati

Korepondensi penulis: Yesi Nurmalasari. *Email: yesi.muhammad@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/quilt.v5i4.1477>