

Faktor Risiko Mortalitas Pneumonia di ICU RS Universitas Kristen Krida Wacana 2021–2024

Henny Tannady Tan^{1*},
 Suparto Suparto²,
 Irvan Tanpomas²,
 Caesarvio Alfasada³

¹ Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

²Departemen Anestesi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

³Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

Abstrak

Pneumonia adalah infeksi akut yang terjadi pada saluran pernapasan dan jaringan paru akibat bakteri, virus, atau jamur. Pneumonia dapat terjadi pada segala usia dan memiliki dampak kesehatan yang cukup tinggi karena angka mortalitas dan komplikasi yang muncul. Mortalitas pada pneumonia dipengaruhi oleh beberapa faktor. Studi dilakukan untuk mengetahui faktor risiko mortalitas pneumonia khususnya di ruang rawat intensif Rumah Sakit Universitas Krida Wacana (UKRIDA). Studi kohort retrospektif dilakukan di Rumah Sakit UKRIDA dengan menggunakan rekam medis sebagai sumber data. Analisis dilakukan dengan uji *chi-square*. Studi ini melibatkan 122 partisipan. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat penyakit jantung dengan mortalitas pasien pneumonia (*p-value* 0,014) tetapi usia, jenis kelamin, riwayat merokok, riwayat diabetes melitus tipe 2, dan riwayat kanker tidak berhubungan dengan mortalitas pasien pneumonia (*p-value*>0,05). Skrining dan pemantauan ketat perlu dilakukan pada pasien pneumonia komunitas dengan riwayat penyakit jantung untuk tatalaksana yang tepat dan menurunkan angka mortalitas.

Kata Kunci: infeksi, mortalitas, penyakit jantung, pneumonia, retrospektif

Risk Factors Associated with Pneumonia Mortality in ICU Patients at UKRIDA, 2021–2024

*Corresponding Author : Henny Tannady Tan

Corresponding Email : henny.tannady@ukrida.ac.id

Submission date : October 13th, 2025

Revision date : November 16th, 2025

Accepted date : December 15th, 2025

Published date : December 27th, 2025

Copyright (c) 2025 Henny Tannady Tan, Suparto Suparto, Irvan Tanpomas, Caesarvio Alfasada



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Abstract

Pneumonia is an acute infection of the respiratory tract and lung tissue caused by bacteria, viruses, or fungi. Pneumonia can occur at any age and has a high health concern due to its mortality rate and complications. Mortality in pneumonia is influenced by several factors. This study was conducted to determine the risk factors for pneumonia mortality specifically in the intensive care unit of Krida Wacana University Hospital (UKRIDA). A retrospective cohort study was conducted at UKRIDA Hospital using medical records as the data source. The analysis was conducted using the *chi-square* test. This study involved 122 participants. The results of the analysis showed that there was an association between history of heart disease and mortality of pneumonia patients (*p-value* 0.014) but age, gender, smoking history, history of type 2 diabetes mellitus, and history of cancer were not associated with mortality of pneumonia patients (*p-value* > 0.05). Screening and close monitoring need to be done in community pneumonia patients with a history of heart disease for proper management and lower mortality rates.

Keywords: heart disease, infection, mortality, pneumonia, retrospective

How to Cite

Tan HT, Suparto S, Tanpomas I, Alfasada C. Risk Factors Associated with Pneumonia Mortality in ICU Patients at UKRIDA, 2021–2024. JMedScientiae;4(3): . Available from: <https://ejournal.ukrida.ac.id/index.php/ms/article/view/4018> DOI : <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.v4i3.4018>

Pendahuluan

Pneumonia adalah infeksi akut yang menyerang saluran pernapasan dan jaringan paru-paru.¹ Pneumonia biasanya disebabkan oleh bakteri, virus, maupun jamur.^{1,2} Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2019 menunjukkan bahwa 14% seluruh kematian anak di dunia disebabkan oleh pneumonia, yaitu mencapai 740.180 jiwa. Pneumonia juga menjadi penyebab kematian balita terbesar di dunia, lebih banyak dibandingkan akumulasi kasus AIDS, malaria, dan campak pada anak. Menurut WHO, sekitar 920.136 balita akibat pneumonia pada tahun 2015.³

Selain anak-anak, pneumonia juga menyerang orang dewasa, terutama lansia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyatakan bahwa kasus pneumonia mengalami kenaikan pada pasien usia lanjut. Pada penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, tercatat 24% kematian pneumonia komunitas di tahun 2015. Angka kejadian CAP pada orang dewasa merentang pada 8 hingga 15 kasus per 1.000 penduduk per tahun.⁴ Pada kelompok usia 55-64 tahun mencapai 2,5%, pada kelompok usia 65-74 tahun sebesar 3,0% dan pada kelompok usia 75 tahun ke atas mencapai 2,9%.^{3,5,6} Data Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo Jakarta menyatakan bahwa *Community-acquired Pneumonia* (CAP) pada pasien lanjut usia memiliki rentang mortalitas sebesar 15,5 hingga 24,8 %.^{4,7}

Pneumonia pada anak maupun lansia sangat mudah menimbulkan komplikasi penyakit lain yang mana komplikasi ini berkaitan dengan faktor risiko tertentu, misalnya keadaan anatomi dan fisiologi tubuh yang melemah, autoimun, riwayat pribadi, lingkungan, atau faktor penyakit komorbid yang diderita.⁷ Adapun contoh faktor risiko yang dapat dipertimbangkan seperti usia, jenis kelamin, kadar hemoglobin, saturasi oksigen, dan nilai-nilai dari berbagai komponen dalam tubuh yang akan diteliti untuk mengetahui faktor risiko utama dari kematian akibat pneumonia.^{4,6,7} Beberapa faktor lain seperti faktor lingkungan dan atau pekerjaan, riwayat merokok, dan konsumsi alkohol dapat dipertimbangkan sebagai faktor relevan dalam penyebab mortalitas pada pasien pneumonia.^{8,9}

Saat ini belum ada data mengenai mortalitas pasien pneumonia yang dirawat di

Rumah Sakit Universitas Kristen Krida Wacana (UKRIDA), begitu juga dengan faktor-faktor risiko yang bisa berperan dalam kematian seseorang dengan pneumonia. Oleh karena itu, penelitian dilakukan dengan harapan dapat membantu tenaga kesehatan dalam mengidentifikasi beberapa faktor risiko dalam kematian pasien pneumonia sehingga dapat dilakukan penanganan yang efektif, disertai dengan penurunan biaya pengobatan dan akhirnya menurunkan persentase mortalitas dari pasien pneumonia.

Metodologi

Penelitian merupakan studi kohort retrospektif di Rumah Sakit Ukrida yang dilakukan pada bulan Februari-April 2025 dengan menggunakan rekam medis sebagai sumber data. Kriteria inklusi penelitian ini adalah: (1) Seluruh pasien *Community-Acquired Pneumonia* (CAP) atau pneumonia komunitas dan (2) Rekam medik lengkap dengan identitas pasien seperti usia, mulai dari usia produktif awal (≥ 15 tahun) hingga lansia (≥ 60 tahun), jenis kelamin, riwayat merokok, riwayat penyakit jantung, status gula darah, dan riwayat penyakit kanker. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah. Data rekam medis yang tidak lengkap.

Setelah memperoleh surat izin penelitian dan akses ke bagian rekam medis, peneliti akan memilih partisipan penelitian berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Seluruh data penelitian seperti umur, jenis kelamin, riwayat merokok, riwayat penyakit jantung, riwayat kanker, hasil laboratorium dan diagnosis pasien yang tercatat di rekam medis akan dicatat oleh peneliti untuk analisis lebih lanjut. Analisis dilakukan dengan *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 25.0 untuk *windows*. Analisis univariat akan dilakukan untuk seluruh variabel penelitian. Data kategorik akan disajikan dalam bentuk frekuensi (%). Data numerik akan disajikan dalam rerata \pm standar deviasi (SD) jika terdistribusi normal atau median (minimum-maksimum) jika tidak terdistribusi normal. Analisis data bivariat dilakukan dengan uji *Chi-square* yang dilanjutkan dengan uji *fisher exact* jika jumlah sampel tidak memadai. *p-value* $< 0,05$ dianggap bermakna secara statistik.

Hasil

Sebanyak 122 partisipan terlibat dalam studi ini. Sebagian besar partisipan merupakan laki-laki (61,5%) dan termasuk dalam kelompok lanjut usia (71,3%). Selain itu, sebagian besar partisipan merupakan perokok

(91,0%), tidak memiliki penyakit jantung (36,9%), tidak memiliki penyakit kanker (96,7%) tetapi memiliki diabetes melitus tipe 2 (56,6%). Pada penelitian ini, sebagian besar pasien pneumonia komunitas tidak meninggal (68,9%) (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Demografi Subjek Penelitian

Variabel	n (%)
Jenis kelamin	
- Laki-laki	75 (61,5)
- Perempuan	47 (38,5)
Usia	
- Dewasa (18 – 59 tahun)	35 (28,7)
- Lansia (\geq 60 tahun)	87 (71,3)
Merokok	
- Ya	111 (91,0)
- Tidak	11 (9,0)
Penyakit jantung	
- Penyakit jantung koroner	8 (6,6)
- Gagal jantung kongestif	20 (16,4)
- Aritmia	28 (23,0)
- Infark miokardium	21 (17,2)
- Tidak ada penyakit jantung	45 (36,9)
Diabetes melitus tipe 2	
- Ya	53 (43,4)
- Tidak	69 (56,6)
Kanker	
- Ya	4 (3,3)
- Tidak	118 (96,7)
Meninggal	
- Ya	38 (31,1)
- Tidak	84 (68,9)

Tabel 2. Analisis Bivariat Antar Variabel

Variabel	Mortalitas		Odds Ratio (95% CI)	p-value
	Iya	Tidak		
Usia				
Lansia (\geq 60 tahun)	26 (29,9%)	61 (70,1%)	0,82 (0,35 – 1,88)	0,635
Dewasa (18 – 59 tahun)	12 (34,3%)	23 (65,7%)		
Jenis Kelamin				
Laki-laki	24 (36,9%)	41 (63,1%)	1,79 (0,82 – 3,94)	0,141
Perempuan	14 (24,6%)	43 (75,4%)		
Riwayat Merokok				
Ya	5 (45,5%)	6 (54,5%)	1,97 (0,56-6,91)	0,227
Tidak	33 (29,7%)	78 (70,3%)		
Riwayat Penyakit Jantung				
Ya	20 (24,1%)	63 (75,9%)	0,37 (0,16 – 0,83)	0,014
Tidak	18 (46,2%)	21 (53,8%)		
Riwayat Diabetes Melitus tipe 2				
Ya	14 (26,4%)	39 (73,6%)	0,67 (0,31 – 1,48)	0,323
Tidak	24 (34,8%)	45 (65,2%)		
Riwayat Kanker				
Ya	2 (50,0%)	2 (50,0%)	2,28 (0,31 – 16,81)	0,368
Tidak	36 (30,5%)	82 (69,5%)		

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan mortalitas pasien pneumonia di unit perawatan intensif. Hasil ini sejalan dengan penelitian

yang dilakukan Firmansyah bahwa usia \geq 65 tahun tidak menjadi prediktor mortalitas bagi pasien CAP, dengan nilai *p* sebesar 0,4.⁶ Tetapi, pada penelitian yang dilakukan Hespanhol tahun 2020 mengatakan terdapat pengaruh

antara usia lanjut pasien dengan mortalitas akibat pneumonia.¹⁰ Secara rinci, dijelaskan bahwa pasien yang berumur 75 tahun ke atas terbukti meningkatkan risiko kematian. Namun, hasil ini sebenarnya sejalan dengan Riskesdas tahun 2018 yang menyatakan memang persentase kasus pneumonia lebih banyak didapat dari kalangan lansia, sebanyak 71%.³

Dalam penelitian, jenis kelamin tidak memengaruhi risiko mortalitas pasien pneumonia di unit perawatan intensif. Di beberapa jurnal, disebutkan bahwa memang tidak ada jawaban definitif terkait jenis kelamin mana yang lebih rentan meninggal akibat pneumonia. Hesperhol *et al.*, mengumpulkan beberapa jurnal terkait yang sebelumnya juga membahas jenis kelamin sebagai salah satu faktor risiko yang berperan dalam kematian seseorang dengan pneumonia.¹⁰ Hasilnya bervariasi, dimana penelitian yang dilakukan oleh Alsawas *et al.*, dari Amerika Serikat tahun 1995-2015, ditemukan bahwa laki-laki memiliki tingkat mortalitas 30 hari yang lebih tinggi.¹¹ Namun, di negara yang sama, penelitian yang dilakukan Peyrani *et al.*, menyatakan tidak ada perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam terkena pneumonia. Melihat data yang sudah dikumpulkan, ditemukan lebih banyak laki-laki yang menjadi pasien pneumonia dirawat di unit perawatan intensif, yaitu sebanyak 75 pasien (61,1 %). Perbedaan hasil analisis data dapat disebabkan akibat jumlah sampel tidak mencukupi.¹¹

Menariknya, dalam studi ini riwayat merokok tidak terbukti berkaitan dengan risiko mortalitas pasien pneumonia di unit perawatan intensif. Menurut kepustakaan, riwayat merokok dapat menyebabkan seseorang lebih rentan terkena pneumonia, bahkan hingga 2 sampai 3 kali lipat. Jiang *et al.*, pada tahun 2020, membahas tentang mekanisme merokok dan dampaknya ke saluran pernapasan.¹² Asap rokok secara langsung dapat merusak sawar epitel saluran nafas, termasuk sel-sel seperti sel silia, goblet, basal, dan kelenjar submukosa. Zat-zat kimia yang terkandung dalam rokok dipercaya dapat mengganggu sistem pembersihan mukosiliar, hipersekresi mukus, sehingga mendukung kolonisasi dan pertumbuhan patogen bakteri virus.

Penggunaan rokok maupun rokok elektrik juga berpengaruh pada sensitivitas refleksi batuk yang menurun, sehingga

mencegah patogen-patogen yang ada untuk dikeluarkan melalui mekanisme tersebut.¹² Terkait dengan hubungannya dengan mortalitas pada pasien, Hesperhol *et al.*, di Spanyol tahun 2019 menyatakan bahwa riwayat merokok dapat meningkatkan risiko rawat inap akibat pneumonia, namun tidak memiliki hubungan bermakna terhadap kematian pasien akibat pneumonia.¹⁰ Stattin *et al.*, di Swedia juga menyebutkan adanya hubungan signifikan antara perokok aktif dengan risiko terinfeksi pneumonia, dan lebih rentan untuk terkena dalam kondisi kritis.¹³ Pada studi tersebut, ditemukan bahwa perokok aktif memiliki tingkat mortalitas dalam waktu 30 hari yang lebih besar daripada pasien yang tidak merokok.¹³ Pada penelitian ini, tidak dilakukan *follow-up* terhadap pasien-pasien sesudah dirawat di unit perawatan intensif, dikarenakan adanya keterbatasan biaya dan sumber daya. Selain itu, pengambilan data dilakukan tidak acak, serta data yang diperoleh kurang. Hanya 11 orang saja yang tercatat di rekam mediknya memiliki riwayat merokok. Padahal, Data Survei Kesehatan Indonesia (DSKI) pada tahun 2023 menyebut bahwa perokok aktif di Indonesia telah mencapai 70 juta orang, dengan DKI Jakarta mencapai prevalensi sebesar 22,5% menurut Badan Pusat Statistik di tahun 2024.

Hasil analisis membuktikan adanya hubungan antara riwayat penyakit jantung berkaitan dengan risiko mortalitas pasien pneumonia. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Hesperhol, dimana dalam penelitiannya penyakit jantung iskemik menjadi salah satu faktor risiko yang signifikan dalam kematian pasien pneumonia.¹⁰ Sebaliknya, Corrales *et al.*, dari Pittsburgh, Amerika Serikat, menemukan bahwa sebanyak 34% dari semua total pasien pneumonia akan mengalami risiko penyakit jantung hingga kurun waktu 10 tahun, dan menjadikan pneumonia sebagai faktor risiko yang independen terhadap penyakit kardiovaskular.¹⁴ Adapun penjelasan mengapa faktor penyakit jantung dapat memperparah keadaan pasien pneumonia, yang bisa berujung kepada kematian terkait dengan beban kerja otot jantung (miokardium) yang tinggi akibat infeksi bakteri pneumonia. Di sisi lain, ketidaksesuaian antara ventilasi-perfusi juga menyebabkan kebutuhan oksigen miokardium menjadi tidak terpenuhi.¹⁵

Stotts *et al.*, menambahkan bahwa pasien pneumonia komunitas dan atherosklerosis yang menyebabkan penyakit jantung seperti sindrom koroner akut (SKA) memiliki jalur inflamatorik yang sama, sehingga timbul peningkatan marker proinflamatorik seperti *tissue necrosis factor-alpha* (TNF- α) dan interleukin-6 (IL-6).¹⁶ Respon ini berperan dalam mengendalikan infeksi, namun juga pada inflamasi sistemik, sehingga memperparah kondisi plak atherosklerosis. Dengan kata lain, penanda tersebut mengganggu fungsi trombogenesis dan menurunkan fungsi ventrikular.¹⁵ Mengutip hasil penelitian Ta pada tahun 2021, adanya peningkatan *biomarker* seperti *c-reactive protein* (CRP) berperan hingga 2 kali lipat dalam mengalami mortalitas pada pasien *coronavirus disease 2019* (COVID-19).¹⁷ Pada hasil penelitian ini, akibat adanya riwayat penyakit jantung menyebabkan kompensasi tersebut sulit dipertahankan dan bisa berujung ke dekompensasi, bermanifestasi ke gagal organ, miokard infark, serta sepsis.¹⁶

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara riwayat diabetes melitus tipe 2 dengan mortalitas pasien pneumonia komunitas dimana hasil penelitian mendapatkan nilai p 0.323 (Tabel 2). Hasil ini sejalan dengan studi yang dilakukan Vergian di tahun 2022, bahwa tidak ada korelasi antara peningkatan gula darah dengan kejadian pneumonia.¹⁸ Meskipun secara teori, diabetes dapat mengganggu respon sitokin *pro-inflammatory* sehingga menyebabkan distribusi lesi paru yang lebih luas.¹⁸ Akan tetapi, penelitian yang dilakukan Dong Huang *et al.*, di tahun 2021 menemukan bahwa diabetes melitus tipe 2 ternyata berperan dalam mortalitas pasien pneumonia, dengan peningkatan terhadap lama waktu rawat di unit perawatan intensif, mortalitas di unit perawatan intensif, mortalitas selama 14 hari dan 30 hari.¹⁹ Hal ini dapat terjadi karena diabetes melitus tipe 2 menyebabkan peningkatan komplikasi, dan adanya respon inflamasi dari sel-sel yang meningkat, seperti CRP, *neutrophil to lymphocyte ratio* (NLR), dan *brain natriuretic peptide* (BNP).¹⁹

Sebuah tinjauan oleh Anwar *et al.*, tahun 2024 juga sejalan dengan kesimpulan Dong Huang, dimana kemungkinan rawat inap dan kematian pasien pneumonia lebih tinggi bila memiliki komorbid diabetes melitus tipe 2. Selanjutnya dinyatakan bahwa hiperglikemia menyebabkan inflamasi sistemik, sehingga

mengganggu fungsi paru-paru. Disfungsi paru-paru dan perubahan struktur jaringan paru-paru juga disebabkan oleh hiperglikemia. Hal-hal ini, beserta respon inflamatorik yang sebelumnya disebutkan dapat meningkatkan risiko infeksi, perbaikan yang lambat, kegagalan sejumlah organ, sehingga merujuk ke rawat inap yang lebih lama dan kematian.²⁰

Adapun perbedaan dari kedua hasil penelitian tersebut adalah hasil sampel yang didapatkan. Vergian melaporkan periode penelitian yang diambil sebanyak 10 bulan, dengan 190 pasien.¹⁸ Sementara, penelitian Dong Huang mengambil data yang jauh lebih banyak, dengan periode September 2011 hingga 2019. Dalam rentang waktu tersebut, keduanya mengumpulkan sebanyak 6.043 pasien dengan catatan merupakan *Severe Community-Acquired Pneumonia* (SCAP). Jumlah sampel kedua jurnal ini sangat berbeda, sehingga mempengaruhi akurasi uji *Chi-square*. Dari hasil penelitian, dapat dikatakan bahwa di unit perawatan intensif RS UKRIDA, pasien-pasien pneumonia yang tercatat tidak terbukti lebih rentan untuk unit perawatan intensif mortalitas dengan riwayat komorbid diabetes melitus tipe 2.

Dalam penelitian, riwayat kanker tidak berkaitan dengan mortalitas pasien pneumonia, dimana hasil temuan ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tanaka *et al.*, pada tahun 2022, yaitu semua pasien yang pernah terdiagnosis kanker baik dalam kurun waktu 1 tahun, hingga 2 tahun, ataupun mempunyai kanker yang sudah bermetastasis, semuanya mempunyai peningkatan resiko untuk mengalami mortalitas dari pneumonia.²¹ Namun, penelitian tersebut berbeda karena dilakukan secara prospektif, sedangkan penelitian ini dilakukan secara retrospektif.

Hal lainnya adalah jumlah sampel pasien pneumonia dengan kanker yang sangat sedikit, hanya 4 orang saja dari sisa 118 pasien yang ada. Wong *et al.*, pada tahun 2018 menjelaskan beberapa hal penting terkait hubungan kedua variabel ini.²² Pada kasus kanker, terapi pengobatan yang berupa kemoterapi dapat berperan dalam perubahan struktur paru-paru, mukositis, dan gangguan pelindung saluran nafas sehingga meningkatkan risiko terjadi pneumonia. Secara umum, seorang pasien kanker akan lebih rentan terkena infeksi saluran pernapasan bawah akibat adanya penurunan leukosit, inflamasi yang tidak terkontrol, gangguan sistem mukosa, penurunan sistem

identifikasi patogen, dan kelainan anatomis akibat tumor.²²

Hasil penelitian yang telah dilakukan memiliki keterbatasan yaitu jumlah sampel yang sedikit terutama di bagian riwayat merokok dan riwayat kanker. Desain studi retrospektif dengan menggunakan rekam medis sebagai sumber data memiliki keterbatasan validitas dan data akurat, dan juga adanya risiko bias seleksi. Selain itu, data untuk menentukan skor CURB-65 *severity score* dan *pneumonia severity index* (PSI) tidak konsisten sehingga derajat keparahan atau stratifikasi pneumonia tidak dapat ditentukan secara pasti.

Simpulan

Riwayat penyakit jantung dapat meningkatkan risiko mortalitas pasien pneumonia komunitas. Pasien pneumonia komunitas dengan riwayat penyakit jantung membutuhkan skrining dan pemantauan yang lebih ketat serta tatalaksana yang lebih mendalam. Pasien dan keluarga perlu diedukasi bahwa penyakit jantung meningkatkan risiko kematian pada pasien pneumonia komunitas.

Daftar Pustaka

- Herlina S. Asuhan keperawatan pada pasien dewasa dengan pneumonia: Study kasus. *Indonesian Journal of Health Development*, 2020;2(2):102-7.
- Natasya FA. Management of pneumonia. *Jurnal Medika Utama*. 2022;3(02 Januari):2392-9.
- Kementerian Kesehatan. Penanggulangan pneumonia dan diare 2023-2030. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2023.
- Sari EF, Rumende CM, Harimurti K. Faktor-faktor yang berhubungan dengan diagnosis pneumonia pada pasien usia lanjut. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 2016;3(4):183-92.
- Satwikayani AE, Artana IG, Purnamasidhi CA, Kumbara CI. Profil pasien dengan pneumonia nosokomial di RSUP Prof. Dr. I GNG Ngoerah Denpasar pada tahun 2022. *Medicina*, 2024;55(1):20-5.
- Firmansyah MA, Amin Z, Loho T, Shatri H. Faktor-faktor prediktor mortalitas community-acquired pneumonia dalam perawatan inap di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo, Jakarta. *Indonesia J Chest Crit Emerg Med*. 2015;2(2):45-53.
- Yuliza E, Shifa NA, Safitri A. Studi kasus asuhan keperawatan pada lansia dengan pneumonia. *Jakarta Journal of Health Sciences*, 2022;1(4):125-8.
- Ishiguro T, Takayanagi N, Yamaguchi S, Yamakawa H, Nakamoto K, Takaku Y, Miyahara Y, Kagiya N, Kurashima K, Yanagisawa T, Sugita Y. Etiology and factors contributing to the severity and mortality of community-acquired pneumonia. *Internal Medicine*, 2013;52(3):317-24.
- Loscalzo J, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL. *Harrison's principles of internal medicine*. New York: McGraw Hill Education Medical; 2022.
- Hespanhol V, Bárbara C. Pneumonia mortality, comorbidities matter? *Pulmonology*, 2020;26(3):123-9.
- Corica B, Tartaglia F, D'Amico T, Romiti GF, Cangemi R. Sex and gender differences in community-acquired pneumonia. *Internal and Emergency Medicine*, 2022;17(6):1575-88.
- Jiang C, Chen Q, Xie M. Smoking increases the risk of infectious diseases: A narrative review. *Tobacco Induced Diseases*, 2020;18:60.
- Stattin K, Eriksson M, Frithiof R, Kawati R, Crockett D, Hultström M, Lipcsey M. Smoking is associated with higher risk of contracting bacterial infection and pneumonia, intensive care unit admission and death. *Plos One*, 2024;19(5):e0302505.
- Corrales-Medina VF, Alvarez KN, Weissfeld LA, Angus DC, Chirinos JA, Chang CC, Newman A, Loehr L, Folsom AR, Elkind MS, Lyles MF. Association between hospitalization for pneumonia and subsequent risk of cardiovascular disease. *Jama*. 2015;313(3):264-74.
- Shebl RE, Hamouda MS. Outcome of community-acquired pneumonia with cardiac complications. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2015;64(3):633-8.
- Stotts C, Corrales-Medina VF, Rayner KJ. Pneumonia-induced inflammation, resolution and cardiovascular disease:

- causes, consequences and clinical opportunities. *Circulation Research*, 2023;132(6):751-74.
17. Ta HT, Suparto S, Josephine CV, Dharmawan A. Hubungan antara marker inflamasi dengan mortalitas pasien covid-19 di Unit Perawatan Intensif RS Ukrida pada tahun 2020-2021. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2023;4(4).
 18. Vergian DA, Syahrizal S, Ma'sum A. Correlation of blood sugar when enter the hospital with incidence of pneumonia on inpatients Covid-19 at the Jakarta Hospital in the period March–December 2020 and the review according to the islamic point of view. *Junior Medical Journal*, 2022;1(2):98-105.
 19. Huang D, He D, Gong L, Wang W, Yang L, Zhang Z, Shi Y, Liang Z. Clinical characteristics and risk factors associated with mortality in patients with severe community-acquired pneumonia and type 2 diabetes mellitus. *Critical Care*, 2021;25:1-4.
 20. Anwar S, Alhumaydhi FA, Rahmani AH, Kumar V, Alrumaihi F. A review on risk factors, traditional diagnostic techniques, and biomarkers for pneumonia prognostication and management in diabetic patients. *Diseases*, 2024;12(12):310.
 21. Tanaka S, Inoue M, Yamaji T, Iwasaki M, Minami T, Tsugane S, Sawada N, JPHC Study Group. Increased risk of death from pneumonia among cancer survivors: A propensity score-matched cohort analysis. *Cancer Medicine*, 2023;12(6):6689-99.
 22. Wong JL, Evans SE. Bacterial pneumonia in cancer patients: novel risk factors and current management. *Clinics in Chest Medicine*, 2017;38(2):263.