

Analisis Efektivitas Biaya Terapi Antibiotik Pada Pneumonia Di Rsud Sleman Tahun 2023

Amrina Amalia Yogananda^{1*}, Nurul Faizah¹, Listiana Hidayati¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Industri Halal, Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta, Sleman, Indonesia
*corresponding author

Email: amrina@unu-jogja.ac.id

Diterima : 23 Februari 2025

Direvisi : 8 Juni 2025

Publikasi : 20 Juni 2025

doi:10.52216/jfsi.vol8no1p156-161

Abstract

Pneumonia is an infectious disease caused by microorganisms, including viruses, bacteria, fungi, and parasites. One of the pharmacological therapies used to treat pneumonia is antibiotics. In determining antibiotics, it is necessary to select the frequency to determine the most effective and cost-effective therapy. CEA is a pharmacoeconomic method presented in the cost-effectiveness ratio to assist in drug selection decisions. This study aims to determine the most cost-effective antibiotics at Sleman Regional Hospital during 2023. Data was collected retrospectively using the medical records of pneumonia patients. The number of samples obtained was 27 patients diagnosed with pneumonia. The results showed that males suffered more from pneumonia (62.96%), the most common age was >65 years (37.04%), with a length of hospitalization of ≤ 5 days (70.37%). The average direct medical cost for single therapy in pneumonia patients is the largest levofloxacin of Rp 9.975.494, and the combination of oral ceftriaxone + azithromycin of Rp 14.802.488. The highest therapeutic effectiveness for single therapy is ceftriaxone at 90%, and the combination of ceftriaxone + gentamicin is 100%. Based on the ACER calculation, ceftriaxone is more cost-effective than levofloxacin for single therapy with an ACER value of Rp 86.967,94. For combination therapy, ceftriaxone + gentamicin is more cost-effective than ceftriaxone-oral azithromycin with an ACER value of Rp 61.922,26.

Keywords: antibiotic, cost, effectiveness, pneumonia, RSUD Sleman

Intisari

Pneumonia merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme, baik virus, bakteri, jamur, maupun parasit. Terapi farmakologi yang digunakan untuk mengatasi pneumonia salah satunya dengan menggunakan antibiotik. Dalam penentuan antibiotik diperlukan pemilihan yang selektif untuk mengetahui terapi yang paling efektif dan hemat biaya. CEA adalah metode farmakoekonomi yang disajikan dalam bentuk rasio biaya-efektivitas untuk membantu pengambilan keputusan saat pemilihan obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui antibiotik yang paling cost-effective di RSUD Sleman selama periode tahun 2023. Pengambilan data dilakukan secara retrospektif menggunakan data rekam medis pasien pneumonia yang dirawat inap di RSUD Sleman. Jumlah sampel yang didapatkan berjumlah 27 pasien yang terdiagnosis pneumonia. Hasil penelitian menunjukkan jenis kelamin laki-laki lebih banyak menderita pneumonia (62,96%), usia yang paling banyak adalah >65 tahun (37,04%), dengan lama rawat inap ≤ 5 hari (70,37%). Rata-rata biaya medis langsung untuk terapi tunggal pada pasien pneumonia yang paling besar adalah levofloksasin sebesar Rp 9.975.494 dan untuk terapi kombinasi adalah kombinasi seftriakson+azitromisin oral sebesar Rp 14.802.488. Efektivitas terapi yang paling tinggi untuk terapi tunggal adalah seftriakson sebesar 90% dan untuk terapi kombinasi adalah kombinasi

seftriakson+gentamisin sebesar 100%. Berdasarkan perhitungan ACER, seftriakson lebih cost-effective dibandingkan levofloksasin untuk terapi tunggal dengan nilai ACER sebesar Rp 86.967,94. Untuk terapi kombinasi, kombinasi seftriakson+gentamisin lebih cost-effective dibandingkan kombinasi seftriakson-azitrimisin oral dengan nilai ACER sebesar Rp 61.922,26.

Kata kunci: antibiotik, biaya, efektivitas, pneumonia, RSUD Sleman

1. Pendahuluan

Pneumonia merupakan peradangan yang terjadi pada jaringan paru-paru yang menyebabkan alveolus terisi cairan, sehingga paru-paru tidak dapat berfungsi dengan baik. Kondisi tersebut berisiko menyebabkan kegagalan organ, yang biasanya ditandai dengan abses paru-paru yang berisi nanah (Kemenkes RI, 2024). Pneumonia disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit. Namun, umumnya pneumonia disebabkan oleh infeksi virus atau bakteri (Ambami, 2020). *Streptococcus pneumoniae* yang dikenal sebagai bakteri pneumococcus merupakan penyebab pneumonia yang paling umum di Amerika Serikat (NIH, 2022). Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2018, penderita pneumonia di Indonesia dengan usia 44-64 tahun berjumlah 2,5%, usia 64-75 tahun sebanyak 3,0%, usia tahun >75 tahun sebanyak 2,9% (Kemenkes RI, 2023). Jumlah kasus pneumonia berdasarkan surveilan terpadu puskesmas di Kabupaten Sleman berjumlah 5.183 orang (Pemkab Sleman, 2024).

Pneumonia dibagi menjadi pneumonia komunitas (CAP/*community-acquired pneumonia*), pneumonia yang diperoleh dari rumah sakit (HAP/*hospital-acquired pneumonia*), dan pneumonia yang berhubungan dengan ventilator (*ventilator-associated pneumonia*) (PDPI, 2022). Penggunaan antibiotik empiris mempertimbangkan jenis bakteri penyebab pneumonia berdasarkan pola kuman dan pola resistensi sekitar, faktor resistensi antibiotik, faktor komorbid (Kemenkes RI, 2023).

Menurut data JKN tahun 2014-2018, pneumonia menjadi sepuluh besar penyebab kasus rawat inap terbanyak. Total biaya klaim untuk kasus pneumonia ringan dan *whooping cough* Rp 769.000.000.000 dengan kode INACBGs J-4-16-I (Kemenkes RI, 2023). Biaya rata-rata perawatan

pasien pneumonia dengan JKN rawat inap di RS Aisyah Bojonegoro pada bulan Juli – Desember 2021 sebesar Rp 7.545.895,27±5.057.691,81 dengan komposisi persentase biaya terbesar adalah biaya obat dan BMHP sebesar 46,11%. Lama rawat inap pasien dan penyakit penyerta/penyulit adalah faktor yang mempengaruhi biaya perawatan (Rastiti dkk., 2023).

Terapi pneumonia yang disebabkan oleh bakteri diberikan antibiotik. Penggunaan antibiotik jangka panjang dan berulang akan berpotensi untuk terjadinya resistensi dimana antibiotik yang digunakan sudah tidak mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri yang sama (Andiarna dkk., 2020). Penggunaan antibiotik yang tidak tepat akan berakibat pada lama rawat inap dan biaya terapi. Lama hari rawat inap (LoS/*length of stay*) adalah jumlah hari seseorang dirawat inap di rumah sakit untuk satu periode perawatan. Pasien pneumonia dengan penyakit penyerta hipertensi, diabetes melitus, dan anemia sangat mempengaruhi lama rawat inap pasien (Yuskawati dkk., 2024).

Analisis efektivitas biaya merupakan salah satu cara untuk mengetahui pengaruh ekonomi dari beberapa pilihan terapi yang memiliki *outcome* yang sama. Penelitian dilakukan untuk mengetahui efektivitas biaya terapi antibiotik pneumonia rawat inap di RSUD Sleman dan memilih antibiotik yang paling *cost effective*.

2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian observasional deskriptif. Pengambilan data dilakukan secara retrospektif menggunakan data rekam medis dan data keuangan. Penelitian dilakukan di RSUD Sleman dan data yang diambil adalah pasien pneumonia pada tahun 2023. Subjek penelitian adalah seluruh pasien pneumonia yang menjalani rawat inap di RSUD Sleman pada periode tahun 2023 dengan kriteria inklusi pasien

terdiagnosis CAP (*community acquired pneumonia*) yang disebabkan oleh bakteri, menjalani rawat inap di ruang VIP, kelas I, II, atau III. Kriteria eksklusinya adalah data rekam medis yang tidak terbaca, pasien CAP yang pulang paksa atau atas permintaan sendiri, pasien dengan infeksi lain selain infeksi saluran pernapasan yang memerlukan antibiotik, dan pasien yang mengalami penggantian terapi antibiotik.

Data yang digunakan adalah data jenis kelamin, usia, LoS (*Length of Stay*), jenis antibiotik. Komponen biaya yang digunakan adalah biaya medis langsung meliputi biaya obat dan bahan medis habis pakai (BMHP), biaya penunjang medis, biaya tindakan medis dan keperawatan, biaya akomodasi, biaya rawat inap.

Analisis data dilakukan dengan *software* pengolah angka. Karakteristik pasien meliputi jenis kelamin, usia, dan LoS. Penggunaan antibiotik meliputi jenis antibiotik baik tunggal maupun kombinasi. Data biaya dari bagian keuangan digunakan untuk menghitung ACER (*Average Cost Effectiveness Ratio*).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Responden

Karakteristik responden meliputi jenis kelamin, usia, dan lama rawat inap (LoS) seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki – laki	17	62,96
Perempuan	10	37,04
Usia (tahun)		
12 – 16	1	3,70
17 – 25	3	11,11
26 – 35	1	3,70
36 – 45	1	3,70
46 – 55	2	7,41
56 – 65	9	33,33
>65	10	37,04
Lama Rawat Inap (hari)		
≤5	19	70,37
>5	8	29,63

Berdasarkan tabel 1, pasien pneumonia dengan jenis kelamin laki-laki (62,96%) lebih banyak dibandingkan dengan perempuan (37,04%). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Kresnawati dkk

(2021) yang memperoleh hasil jumlah pasien pneumonia dengan jenis kelamin laki-laki (53,98%) sebanyak dan perempuan sebanyak (46,02%). Hal tersebut dapat disebabkan karena laki-laki lebih sering merokok dan meminum alkohol. Aktivitas merokok bisa mengganggu *clearance* mukosiliar dengan meningkatkan produksi lendir dan jumlah silia yang tidak normal disertai dengan penurunan frekuensi denyut silia (Baskaran dkk., 2019). Terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dan kejadian pneumonia pada pasien di RSUD Haji Medan dan RSUD Drs. H. Amri tambunan (*p-value* < 0,05) (Haliza & Yunafri, 2025). Konsumsi alkohol dapat meningkatkan risiko terjadinya pneumonia. Analisis dosis-respon menunjukkan bahwa kenaikan konsumsi alkohol 10 – 20 gram per hari dapat meningkatkan risiko terjadinya pneumonia komunitas (CAP) sebesar 8% (Simou dkk., 2018).

Pasien pneumonia dengan usia >65 tahun memiliki jumlah terbanyak kasus rawat inap di RSUD Sleman (37,04%). Pasien dengan usia >50 tahun mengalami penurunan sistem kekebalan tubuh sehingga rentan mengalami infeksi. Hal tersebut ditandai dengan gangguan pada fungsi paru yang berakibat berkurangnya kinerja sistem respirasi (Faradhila dkk., 2023).

Berdasarkan Tabel 1, durasi rawat inap pasien selama ≤ 5 hari menunjukkan jumlah terbanyak (70,37%), sebagian besar pasien diperbolehkan pulang dalam waktu 5 hari setelah perawatan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Yuskawati dkk. (2024) yang mengatakan bahwa rata-rata durasi rawat inap pasien pneumonia adalah 5 hari.

3.2. Jenis Terapi yang Digunakan

Tabel 2. Jenis Terapi

Jenis Antibiotik	Jumlah Pasien	Persentase (%)
Tunggal		
Seftriakson	10	37,04
Levofloksasin	12	44,44
Kombinasi		
Seftriakson+Azitromisin oral	4	14,81
Seftriakson+Gentamisin	1	3,70

Berdasarkan tabel 2, terapi tunggal yang paling banyak digunakan adalah levofloksasin dengan jumlah 12 pasien dibandingkan dengan seftriakson dengan jumlah 10 pasien. Levofloksasin merupakan antibiotik golongan

fluorokuinolon generasi ketiga dengan spektrum luas yang telah disetujui oleh FDA untuk pengobatan pneumonia baik HAP maupun CAP. Levofloksasin memiliki aktivitas terhadap bakteri gram positif yang sensitif dan resisten terhadap penisilin, khususnya *Streptococcus pneumoniae* dan *Chlamydia pneumoniae*. Levofloksasin termasuk bakterisidal yang menghambat sintesis DNA bakteri. Levofloksasin bekerja dengan merusak untaian DNA melalui penghambatan DNA-gyrase sehingga menghambat relaksasi *supercoiled* DNA (Podder & Sadiq, 2019).

Untuk terapi kombinasi, pengobatan paling banyak digunakan adalah kombinasi seftriakson + azitromisin oral dengan jumlah 4 pasien. Pada

pasien rawat inap, terapi empiris menurut PDPI adalah kombinasi beta-laktam (ampisilin + sulbaktam, sefotaksim, seftriakson, seftarolin) dengan makrolida (azitromisin, klaritromisin) (PDPI, 2022).

3.3. Biaya Medis Langsung

Komponen biaya medis langsung yang dihitung meliputi biaya obat dan bahan medis habis pakai (BMHP), biaya penunjang medis, biaya tindakan medis dan keperawatan, biaya akomodasi, biaya rawat inap. Seluruh biaya tersebut dijumlahkan kemudian dibagi dengan jumlah pasien yang mendapatkan obat tersebut. Data biaya medis langsung dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Biaya Medis Langsung Pasien Pneumonia di RSUD Sleman Tahun 2023

Jenis Antibiotik	Total Biaya Medis Langsung	Jumlah Pasien	Rata-rata Biaya Medis Langsung
Tunggal			
Seftriakson	78.271.143	10	7.827.114
Levofloksasin	119.705.932	12	9.975.494
Kombinasi			
Seftriakson+Azitromisin oral	59.209.951	4	14.802.488
Seftriakson+Gentamisin	6.192.226	1	6.192.226

Berdasarkan tabel 3, terapi pneumonia tunggal terbagi atas 2 pengobatan yaitu seftriakson dengan biaya medis langsung (*direct medical cost*) sebesar Rp 7.827.114 per pasien dan levofloksasin dengan nilai *direct medical cost* sebesar Rp 9.975.494 per pasien. Untuk terapi kombinasi digunakan di RSUD Sleman adalah kombinasi seftriakson+azitromisin oral dengan biaya medis langsung sebesar 14.802.488 per pasien dan kombinasi seftriakson + gentamisin dengan biaya medis langsung sebesar Rp 6.192.226 per pasien. Perbedaan biaya medis langsung tersebut dipengaruhi dari

lama rawat inap setiap pasien dan jenis obat yang digunakan. Semakin panjang durasi rawat inap pasien, semakin besar biaya yang ditanggung pasien (Nalang dkk., 2018).

3.4. Efektivitas Terapi

Efektivitas terapi antibiotik dihitung berdasarkan jumlah pasien yang membaik dibandingkan dengan jumlah pasien yang menggunakan obat tersebut dikali 100%. Efektivitas terapi untuk antibiotik tunggal dan kombinasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Efektivitas Terapi Antibiotik pada Pasien Pneumonia di RSUD Sleman Tahun 2023

Jenis Antibiotik	Pasien	Pasien Membaik	Efektivitas (%)
Tunggal			
Seftriakson	10	9	90
Levofloksasin	12	7	58,33
Kombinasi			
Seftriakson+Azitromisin oral	4	2	50
Seftriakson+Gentamisin	1	1	100

Efektivitas terapi dilihat dari lama rawat inap pasien. Pasien dengan masa rawat inap ≤ 5 hari dikategorikan dengan pasien membaik dan terapi dianggap efektif, sedangkan pasien dengan masa rawat inap > 5 hari dianggap obat kurang efektif.

Berdasarkan penelitian Kautsar (2024) menyebutkan bahwa sebagian besar pasien pneumonia menjalani rawat inap selama < 7 hari. Efektivitas terapi selain dilihat dari lama rawat inap (*length of stay*) dapat dilihat juga kondisi klinis

pasien seperti saturasi oksigen, laju respirasi, dan suhu tubuh pasien yang berpengaruh cukup signifikan (Hasanah dkk., 2024).

Berdasarkan tabel 4, untuk terapi tunggal yang memiliki efektivitas terapi yang lebih baik adalah seftriakson dengan nilai efektivitas 90%. Pasien yang mendapatkan terapi seftriakson berjumlah 10 orang dan 9 orang memiliki durasi rawat inap ≤ 5 hari. Untuk terapi kombinasi, efektivitas yang lebih baik adalah kombinasi seftriakson + gentamisin karena pasien yang mendapat terapi tersebut hanya 1 orang dan masa rawat inap ≤ 5 hari. Menurut penelitian Hasanah dkk. (2024) terapi utama pneumonia di RSUD Kota Tangerang Selatan adalah golongan sefalosporin yaitu seftriakson.

3.5. Perhitungan ACER

ACER merupakan singkatan dari *Average Cost Effectiveness Ratio*. ACER dihitung untuk menentukan obat mana yang lebih *cost-effective*, dari segi biaya minimal, tetapi dari segi efektivitas terapi tinggi. Perhitungan ACER dilakukan dengan membagi rata-rata biaya medis langsung (C) dengan efektivitas terapi (E) seperti terlihat pada

Tabel 5. Perhitungan ACER pada Pasien Pneumonia di RSUD Sleman Tahun 2023

Jenis Antibiotik	Rata-Rata Biaya Medis Langsung (C) (Rp)	Efektivitas (E) (%)	ACER ($\frac{C}{E}$)
Tunggal			
Seftriakson	7.827.114	90	86.967,94
Levofloksasin	9.975.494	58,33	171.008,47
Kombinasi			
Seftriakson+Azitromisin oral	14.802.488	50	296.049,76
Seftriakson+Gentamisin	6.192.226	100	61.922,26

4. Kesimpulan

Rata-rata biaya medis langsung untuk terapi tunggal pada pasien pneumonia di RSUD Sleman tahun 2023 yang paling besar adalah levofloksasin sebesar Rp 9.975.494 dan untuk terapi kombinasi adalah kombinasi seftriakson+azitromisin oral sebesar Rp 14.802.488. Efektivitas terapi yang paling tinggi adalah seftriakson (90%) untuk terapi tunggal dan kombinasi seftriakson+gentamisin (100%) untuk terapi kombinasi. Berdasarkan perhitungan ACER, seftriakson lebih *cost-effective* dibandingkan levofloksasin untuk terapi tunggal dengan nilai ACER sebesar Rp 86.967,94. Untuk terapi kombinasi, kombinasi seftriakson + gentamisin lebih *cost-effective* dibandingkan

tabel 5. Berdasarkan tabel 5, terapi tunggal seftriakson lebih *cost-effective* dibandingkan penggunaan levofloksasin. Seftriakson memiliki hasil perhitungan ACER sebesar Rp 86.967, lebih sedikit dibandingkan hasil perhitungan ACER levofloksasin sebesar Rp 171.008. Hal tersebut menunjukkan terapi seftriakson membutuhkan biaya medis langsung lebih sedikit dengan efektivitas yang tinggi. Levofloksasin memiliki biaya medis langsung lebih banyak dengan efektivitas yang lebih rendah. Pada terapi kombinasi, penggunaan kombinasi seftriakson + gentamisin lebih *cost-effective* dibandingkan kombinasi seftriakson + azitromisin oral. Hal ini dikarenakan hasil perhitungan ACER kombinasi seftriakson + gentamisin (Rp 61.922) lebih sedikit dibandingkan perhitungan ACER kombinasi seftriakson + azitromisin oral (Rp 296.049). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Hastuti dkk. (2022) yang menyebutkan bahwa penggunaan seftriakson tunggal lebih *cost-effective* dibandingkan kombinasi seftriakson dengan antibiotik lain.

kombinasi seftriakson-azitromisin oral dengan nilai ACER sebesar Rp 61.922,26.

5. Daftar Pustaka

- Ambami, S. (2020). *Evaluasi Penggunaan Antibiotik dengan Metode ATC/DDD pada Pasien Pneumonia di RSUD Jombang Periode Januari-Desember 2019* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Andiarna, F., Hidayati, I., & Agustina, E. (2020). Pendidikan Kesehatan tentang Penggunaan Antibiotik secara Tepat dan Efektif sebagai Upaya Mengatasi Resistensi Obat. *JCEE Journal of Community Engagement and Employment*, 2(1), 16–23.

- Baskaran, V., Murray, R. L., Hunter, A., Lim, W. S., & McKeever, T. M. (2019). Effect of tobacco smoking on the risk of developing community acquired pneumonia: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 14(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220204>
- Faradhila, A., Indawati, I., & Nurhaini, R. (2023). Evaluasi Penggunaan Antibiotik yang Rasional pada Pasien Pneumonia Rawat Inap di RS X Kota Cirebon. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 14(2).
- Haliza, S., & Yunafri, A. (2025). *Kebiasaan Merokok Berhubungan dengan Kejadian Pneumonia*. 6. <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/JPH>
- Hasanah, N., Ismaya, N. W. A., Satria, B. M., & Hapsari, V. D. (2024). Terapi Antibiotik dan Terapi Supportif pada Pasien Pneumonia. *JMU Jurnal Medika Udayana*, 13(10). <https://doi.org/10.24843.MU.2024.V13.i11.P09>
- Hastuti, S., Islam, Z., Amaliah, Z., & Ruskar, D. (2022). Perbandingan Analisis Biaya Penggunaan Antibiotik Seftriakson Tunggal Dengan Kombinasi Antibiotik Lain Pada Pasien Pneumonia Komunitas. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 394–403. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.394-403>
- Kautsar, M. (2024). *Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Lama Rawat Inap Pasien Pneumonia di RSUD Cut Meutia Aceh Utara* [Skripsi]. Universitas Malikussaleh.
- Kemendes RI, Pub. L. No. Keputusan Menteri Kesehatan No. HK.01.07/MENKES/2147/2023 Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Pneumonia pada Dewasa, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023).
- Kemendes RI. (2024). *Pneumonia*. <https://ayosehat.kemkes.go.id/topik-penyakit/infeksi-pernapasan--tb/pneumonia>.
- Kresnawati, V., Herawati, F., Crisdiono, H., & Yulia, R. (2021). Analisis Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Pneumonia Komunitas di RSUD Kabupaten Kediri. Dalam *Media Pharmaceutica Indonesiana* (Vol. 3, Nomor 4).
- Nalang, A., Citraningtyas, G., & Lolo, W. A. (2018). Analisis Efektivitas Biaya (Cost Effectiveness Analysis) Pengobatan Pneumonia Menggunakan Antibiotik Seftriakson dan Sefotaksim Di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *PHARMACON*, 7(3).
- NIH. (2022). *Pneumonia*. <https://www.nhlbi.nih.gov/health/pneumonia/causes>.
- PDPI. (2022). *Pneumonia Komunitas Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia* (Revisi 2, Vol. 1). Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Pemkab Sleman. (2024). *Jumlah Kasus Penyakit Berdasar Surveilans Terpadu Puskesmas (STP) di Kabupaten Sleman*.
- Podder, V., & Sadiq, N. M. (2019). *Levofloxacin*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov.proxy.library.adelaide.edu.au/books/NBK545180/?report=printable>
- Rastiti, L., Kristina, S. A., & Andayani, T. M. (2023). Analisis Biaya Penyakit Pneumonia pada Pasien Dewasa di Rumah Sakit. *Majalah Farmaseutik*, 19(4), 527–534. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v19i4.80728>
- Simou, E., Britton, J., & Leonardi-Bee, J. (2018). Alcohol and The Risk of Pneumonia: A Systematic Review and Meta-analysis. *BMJ Open*, 8(8). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022344>
- Yuskawati, D., Astuty, D. A., & Wahyudi, W. (2024). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Length of Stay Pasien Pneumonia di Rumah Sakit Umum Haji Medan. *MAHESA : Malahayati Health Student Journal*, 4(5), 1649–1664. <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i5.14541>

