

---

## ANALISIS EFEKTIVITAS BIAYA PENGGUNAAN ANTIBIOTIK LEVOFLOXACIN DAN AMPICILLIN SULBACTAM PADA PASIEN PNEUMONIA KOMUNITAS RAWAT INAP DI RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA

### COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF LEVOFLOXACIN AND AMPICILLIN SULBACTAM IN THE TREATMENT OF HOSPITALIZED PATIENTS WITH COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA AT DR. MOEWARDI HOSPITAL, SURAKARTA

Dyah Ayu Sudarsih<sup>1\*</sup>, Annie Rahmatillah<sup>2</sup>, Kharisma Jayak Pratama<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

\*Email corresponding author: [dyahayusudarsih@gmail.com](mailto:dyahayusudarsih@gmail.com)

Diterima : 12 Agustus 2025

Disetujui : 10 September 2025

Terbit : 31 Desember 2025

#### ABSTRACT

Antibiotics were commonly used for the treatment of pneumonia. Given the wide range of available antibiotic options, an analysis was necessary to determine the most effective antibiotic in terms of both therapeutic outcomes and cost. This study aimed to determine the most cost-effective antibiotic between levofloxacin and ampicillin sulbactam in the treatment of hospitalized patients with community-acquired pneumonia at Dr. Moewardi Hospital, Surakarta, during the period from January to December 2024. This observational study was designed descriptively with retrospective data collection. A total of 90 patients were selected using purposive sampling; these patients were inpatients aged  $\geq 18$  years with community-acquired pneumonia and complete medical records and therapy cost data. The study employed Cost Effectiveness Analysis (CEA) to assess the effectiveness and calculate the Average Cost-Effectiveness Ratio (ACER). The results showed equal usage of antibiotics: levofloxacin (50%) and ampicillin sulbactam (50%). Ampicillin sulbactam demonstrated higher therapeutic effectiveness (31.11%) compared to levofloxacin (22.22%). The ACER of ampicillin sulbactam was lower, at IDR 244,985, while levofloxacin's ACER was higher, at IDR 370,680. It was concluded that ampicillin sulbactam was more cost-effective.

**Keywords:** acer, ampicillin sulbactam, effectiveness, levofloxacin, pneumonia

#### ABSTRAK

Antibiotik merupakan obat yang digunakan untuk pengobatan pneumonia. Banyaknya pilihan antibiotik yang tersedia maka diperlukan analisis untuk menentukan antibiotik yang paling efektif dari aspek terapi dan biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui antibiotik yang paling cost-effective diantara levofloxacin dan ampicillin sulbactam pada pengobatan pneumonia komunitas rawat inap di RSUD Dr. Moewardi Surakarta periode Januari sampai Desember 2024. Penelitian observasional ini dirancang secara deskriptif dengan pengambilan data secara retrospektif. Sebanyak 90 pasien didapatkan menggunakan teknik *purposive sampling*, pasien tersebut berupa pasien pneumonia komunitas rawat inap yang berusia  $\geq 18$  tahun dengan data rekam medis dan biaya terapi yang lengkap. Penelitian ini menggunakan metode CEA (*Cost Effectiveness Analysis*)

untuk melihat besarnya efektivitas dan nilai ACER (*Average Cost-Effectiveness Ratio*). Hasil penelitian menunjukkan penggunaan antibiotik seimbang yaitu levofloxacin (50%) dan ampicillin sulbactam (50%). Ampicillin sulbactam memiliki efektivitas terapi lebih tinggi (31,11%) dibandingkan levofloxacin (22,22%). Nilai ACER antibiotik ampicillin sulbactam lebih rendah yaitu Rp 244.985 dan levofloxacin lebih tinggi yaitu sebesar Rp 370.680. Dapat disimpulkan bahwa ampicillin sulbactam lebih *cost-effective*.

**Kata kunci:** acer, ampicillin sulbactam, efektivitas, levofloxacin, pneumonia

## PENDAHULUAN

Pneumonia adalah peradangan akut pada jaringan paru-paru yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, atau parasit (PDPI, 2022). Pneumonia dapat dibedakan menjadi dua kategori berdasarkan asal infeksi, yaitu pneumonia komunitas atau *Community Acquired Pneumonia* (CAP) dan pneumonia nosokomial atau *Hospital Acquired Pneumonia* (HAP) (Bartolf *et al.*, 2016). Pneumonia komunitas adalah infeksi paru yang didapatkan dari lingkungan masyarakat dan disebabkan oleh mikroorganisme (bakteri, virus, atau jamur), tetapi tidak termasuk infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Pneumonia nosokomial adalah infeksi paru pada pasien yang sedang menjalani perawatan di rumah sakit selama 48 jam dengan syarat bahwa infeksi tersebut tidak dalam masa inkubasi sebelum pasien masuk ke rumah sakit (PDPI, 2021).

Pneumonia di Indonesia masih menjadi salah satu penyebab utama rawat inap dengan tingkat kematian (*Crude Fatality Rate*) peringkat ke 10 (PDPI, 2020). Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, jumlah kasus pneumonia mencapai 877.531 kasus. Jawa Barat mencatat kasus terbanyak yaitu 156.977 kasus (Kemenkes BKPK, 2023). Di Indonesia jumlah kasus pneumonia komunitas atau CAP lebih banyak dibandingkan pneumonia nosokomial, dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang cukup tinggi (Azmi *et al.*, 2016). Penyebab utama pneumonia komunitas di Indonesia adalah infeksi bakteri Gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Susanti *et al.*, 2022). Gejala klinis yang umum ditemukan pada penderita pneumonia meliputi batuk, demam, perubahan karakteristik dahak, sesak napas dan nyeri dada (PDPI, 2021). Beberapa faktor risiko yang dapat mempengaruhi terjadinya pneumonia antara lain adanya komorbiditas (seperti riwayat pneumonia sebelumnya, asma, penyakit paru kronis atau PPOK, gagal jantung, dan diabetes mellitus) serta faktor sosial seperti kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, dan kebersihan gigi serta mulut yang buruk (Kemenkes RI, 2021).

Antibiotik menjadi pilihan utama dalam pengobatan pneumonia, pemberian antibiotik dipilih berdasarkan hasil kultur dan uji sensitivitas mikroorganisme (Irfan *et al.*, 2013; Natasya, 2022). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Miftahul and Yuliana (2024) antibiotik yang paling banyak digunakan untuk pasien pneumonia yaitu antibiotik golongan fluorokuinolon seperti levofloxacin, beta-laktam golongan penisilin dan sefalosporin generasi ke 3, serta makrolida seperti azithromycin. Levofloxacin merupakan antibiotik spektrum luas dari fluorokuinolon generasi baru yang efektif melawan bakteri Gram positif, bakteri Gram negatif dan kuman atipikal (Widyati *et al.*, 2021). Sementara itu, ampicillin sulbactam merupakan antibiotik kombinasi dari aminopenisilin dan penghambat beta-laktam yang aktif terhadap bakteri Gram negatif, Gram positif serta bakteri anaerob (Astuti *et al.*, 2025).

Tersedianya antibiotik yang beragam untuk pengobatan pneumonia mengakibatkan pemilihan antibiotik tidak hanya didasarkan pada aspek farmakoterapi tetapi juga pertimbangan farmakoekonomi. Farmakoekonomi berperan penting dalam mengevaluasi pengobatan dan terapi yang diberikan oleh layanan kesehatan (Rasmaladew *et al.*, 2020). Salah satu metode analisis yang dapat digunakan adalah analisis biaya atau *Cost Effectiveness Analysis* (CEA) yang bertujuan membandingkan pilihan terapi dengan tujuan yang sama untuk menentukan pengobatan yang paling efektif (Rasmaladew *et al.*, 2020). Hasil dari analisis ini dihitung dengan *Average Cost Effectiveness Ratio* (ACER) yang menunjukkan biaya setiap peningkatan *outcome* terapi (Andarsari *et al.*, 2024).

Menurut Dinas Kesehatan Kota Surakarta pada tahun 2023 penyakit pneumonia menempati peringkat ketiga setelah diare dan tuberkulosis dengan total 473 kasus. Tingginya angka kejadian ini menunjukkan bahwa pneumonia tidak bisa dianggap remeh karena dapat berakibat fatal jika tidak ditangani dengan tepat (Rosmawati *et al.*, 2023). Di sisi lain penelitian yang dilakukan oleh Ariani *et al* (2021) mengungkapkan bahwa di RSUD Provinsi NTB pada tahun 2021 rasionalitas penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia komunitas hanya sebesar 23,46%, hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik yang tidak rasional masih menjadi masalah serius yang memerlukan perhatian lebih lanjut untuk menjaga efektivitas antibiotik dan mengoptimalkan biaya terapi pasien. Penelitian yang dilakukan oleh Putri *et al.*, (2023) menunjukkan penggunaan antibiotik terbanyak pada pengobatan pasien pneumonia rawat inap di RSUD Dr. Moewardi Surakarta yaitu levofloxacin (27,93%) dan ampicillin sulbactam (46,85%). Perbedaan jenis antibiotik yang digunakan akan berdampak pada variasi biaya pengobatan. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi terkait penggunaan kedua antibiotik tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui antibiotik yang paling *cost-effective* di antara levofloxacin dan ampicillin sulbactam pada pengobatan pneumonia komunitas rawat inap di RSUD Dr. Moewardi Surakarta periode Januari sampai Desember 2024.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional yang dirancang secara deskriptif. Pengambilan data dilakukan secara retrospektif dengan menggunakan data sekunder yang berupa data rekam medis dan data administrasi pasien pneumonia komunitas rawat inap di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada periode Januari sampai dengan Desember 2024. Total populasi pada penelitian ini mencapai 890 pasien. Jumlah sampel didapatkan dengan metode *purposive sampling* dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi penelitian ini yaitu pasien rawat inap periode 2024 yang terdiagnosis pneumonia komunitas, berusia  $\geq 18$  tahun, mendapatkan terapi antibiotik levofloxacin dan ampicillin sulbactam serta memiliki data rekam medis dan biaya terapi yang lengkap. Kriteria eksklusi pada penelitian ini berupa pasien yang dirujuk ke rumah sakit lain atau pulang paksa, pasien hamil, dan pasien pneumonia komunitas yang mendapatkan perubahan terapi antibiotik. Penelitian ini dilakukan pada bulan April-Juni 2025 dengan persetujuan etik nomor : 703/III/HREC/2025 yang diperoleh dari komite etik penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *Cost-Effectiveness Analysis* (CEA) dengan perhitungan ACER (*Average Cost-Effectiveness*). Nilai ACER diperoleh dengan membandingkan antara rata-rata biaya medis langsung dan efektivitas terapi. Biaya medis langsung berupa biaya antibiotik, tindakan medis, cek laboratorium, rawat inap, dan jasa dokter. Efektivitas terapi dilihat dari parameter kesembuhan yang dicapai oleh pasien yang berupa penurunan kadar leukosit dan lama rawat inap.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian pada pasien pneumonia komunitas rawat inap di RSUD Dr. Moewardi Surakarta periode Januari sampai dengan Desember 2024 didapatkan sebanyak 90 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data karakteristik pasien dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data Karakteristik Pasien**

Karakteristik	Terapi antibiotik		Total n=90 (%)
	Levofloxacin n=45(%)	Ampicillin sulbactam n=45 (%)	
<b>Jenis Kelamin</b>			
Laki-laki	26 (57,78)	23 (51,11)	49 (54,44)
Perempuan	19 (42,22)	22 (48,89)	41 (45,56)
<b>Usia</b>			
(Dewasa) 18 - 45	11 (24,44)	18 (40,00)	29 (32,22)
(Pra Lanjut usia) 45 - 59	13 (28,89)	10 (22,22)	23 (25,56)
(Lanjut usia) ≥ 60	21 (46,67)	17 (37,78)	38 (42,44)
<b>Derajat Keparahan Penyakit</b>			
Rendah	24 (53,33)	34 (75,56)	58 (64,44)
Sedang	19 (42,22)	8 (17,78)	27 (30,00)
Berat	2 (4,44)	3 (6,67)	5 (5,56)
<b>Penurunan Kadar Leukosit</b>			
Rata-rata penurunan kadar leukosit	5,056 µL	10,213 µL	
Membaik	28 (62,22)	29 (64,44)	57 (63,33)
Tidak membaik	17 (37,78)	16 (35,56)	33 (36,67)
<b>Lama Rawat Inap</b>			
<5 hari	16 (35,56)	21 (46,67)	37 (41,11)
5-10 hari	29 (64,44)	21 (46,67)	50 (55,56)
>10 hari	0	3 (6,67)	3 (3,33)
<b>Kelas Perawatan</b>			
Kelas I	5 (11,11)	6 (13,33)	11 (12,22)
Kelas II	2 (4,44)	6 (13,33)	8 (8,89)
Kelas III	38 (84,44)	33 (73,33)	71 (78,89)

Berdasarkan Tabel 1., pasien pneumonia komunitas yang mendapatkan terapi antibiotik levofloxacin dan ampicillin di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada periode Januari sampai dengan Desember 2024 memiliki jumlah seimbang yaitu 45 (50%) dan 45 (50%). Pada kedua terapi antibiotik tersebut didapatkan hasil bahwa pasien laki-laki (54,44%) lebih banyak dibandingkan perempuan (45,56%). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Susanti et al. (2022) pasien pneumonia didominasi oleh laki-laki karena adanya paparan asap rokok, polusi udara serta infeksi bakteri atau zat patogen lainnya yang dapat memicu terjadinya infeksi saluran pernapasan. Selain jenis kelamin, hasil penelitian diklasifikasikan berdasarkan usia, derajat keparahan, lama rawat inap, dan kelas perawatan (Tabel 1). Dari data tersebut dilakukan analisis efektivitas terapi menggunakan parameter yang berupa penurunan kadar leukosit dan lama rawat inap.

**Tabel 2. Efektivitas Terapi**

Keterangan	Jenis Antibiotik		Total n=90 (%)
	Levofloxacin n=45 (%)	Ampicillin sulbactam n=45 (%)	
Efektif	10 (22,22)	14 (31,11)	24 (26,67)
Tidak Efektif	35 (77,78)	31 (68,89)	66 (73,33)

Berdasarkan Tabel 2., efektivitas terapi levofloxacin lebih rendah (22,22%) dibandingkan ampicillin sulbactam (31,11%). Levofloxacin merupakan antibiotik sintesis dari golongan fluorokuinolon generasi ketiga yang bersifat bakterisidal dan merupakan antibiotik spektrum luas dengan aktivitas terhadap bakteri Gram positif, bakteri Gram negatif, dan bakteri anaerob. Levofloxacin diindikasikan sebagai terapi lini kedua untuk pneumonia komunitas dan memiliki mekanisme kerja menghambat transkripsi DNA bakteri dengan berperan sebagai inhibitor enzim *topoisomerase* II dan IV (Raini, 2017). Ampicillin sulbactam merupakan antibiotik kombinasi ampicillin dan sulbactam dengan perbandingan 2:1 (Suzuki *et al.*, 2021). Ampicillin sulbactam berperan aktif terhadap bakteri Gram positif, Gram negatif, dan bakteri anaerob (Johns Hopkins Medicine, 2015). Ampicillin mempunyai mekanisme kerja mengikat protein pengikat penisilin (enzim yang bertanggung jawab untuk pembentukan struktur dinding sel) dan sulbactam yang merupakan inhibitor beta-laktamase yang bekerja meningkatkan aktivitas ampicillin dengan memperluas spektrum antibakteri sehingga dapat mencakup bakteri yang resisten terhadap ampicillin serta melindunginya dari hidrolisis oleh beta-laktamase (Pang *et al.*, 2019).

**Tabel 3. Rata-rata Biaya Medis Langsung**

Jenis Biaya Medis Langsung	Levofloxacin	Ampicillin sulbactam
Rata-rata biaya antibiotik	Rp 160.557	Rp 289.344
Rata-rata biaya tindakan medis	Rp 3.722.435	Rp 2.927.644
Rata-rata biaya cek laboratorium	Rp 2.105.997	Rp 2.516.847
Rata-rata biaya rawat inap	Rp 981.092	Rp 1.041.636
Rata-rata biaya jasa dokter	Rp 1.266.432	Rp 846.026
Total rata-rata biaya medis langsung	Rp 8.236.514	Rp 7.621.497

Biaya medis langsung merupakan biaya yang diperlukan selama proses perawatan medis, meliputi biaya antibiotik, tindakan medis, pemeriksaan laboratorium, rawat inap, dan jasa dokter (Restyana *et al.*, 2024). Pada penelitian ini, fokus biaya obat hanya pada antibiotik levofloxacin dan ampicillin sulbactam, sementara biaya obat lain tidak diperhitungkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata biaya medis langsung untuk terapi levofloxacin lebih tinggi, yaitu sebesar Rp 8.236.514 dibandingkan ampicillin sulbactam sebesar Rp 7.621.497 (Tabel 15).

Perbedaan biaya ini dipengaruhi oleh beberapa komponen. Biaya antibiotik ampicillin sulbactam lebih tinggi karena frekuensi penggunaan obat yang lebih banyak akibat penyesuaian dosis per pasien (Dwi *et al.*, 2021). Biaya tindakan medis, yang mencakup radiologi, transfusi darah, dan perawatan luka, merupakan komponen biaya terbesar dalam perawatan pasien pneumonia (Sugeng Walujo *et al.*, 2023). Biaya pemeriksaan laboratorium tidak menunjukkan perbedaan

signifikan antara kedua terapi, karena pemeriksaan laboratorium diperlukan untuk diagnosis dan pemantauan kondisi klinis pasien (Kemenkes RI, 2023).

Biaya rawat inap dipengaruhi oleh kelas perawatan yang diterima pasien, dengan biaya rawat inap pada terapi ampicillin sulbactam (Rp 1.041.636) sedikit lebih tinggi dibandingkan levofloxacin (Rp 981.092) (Suheri, 2022). Selain itu, biaya jasa dokter juga dipengaruhi oleh lama rawat inap dan frekuensi penanganan oleh dokter spesialis (Ananta, 2018). Pasien yang menerima terapi levofloxacin cenderung memiliki lama rawat inap lebih lama sehingga biaya jasa dokter pada terapi ini lebih tinggi.

**Tabel 4. Nilai ACER**

Jenis Analisis	Hasil Analisis Efektivitas Biaya	
	Levofloxacin	Ampicillin sulbactam
Rata-rata biaya medis langsung	Rp 8.236.514	Rp 7.621.497
Efektivitas	22,22%	31,11%
ACER	Rp 370.680	Rp 244.985

Nilai ACER merupakan banyaknya biaya untuk setiap peningkatan *outcome* terapi (Andarsari *et al.*, 2024). Nilai ACER dihitung dengan membandingkan rata-rata biaya medis langsung dengan efektivitas terapi dari antibiotik levofloxacin dan ampicillin sulbactam. Penelitian ini menunjukkan bahwa terapi antibiotik ampicillin sulbactam lebih *cost-effective* dibandingkan levofloxacin dalam pengobatan pneumonia komunitas. Hal ini ditunjukkan oleh nilai ACER ampicillin sulbactam yang lebih rendah (Rp 244.985) dengan efektivitas yang lebih tinggi (31,11%) dibandingkan levofloxacin yang memiliki nilai ACER lebih tinggi (Rp 370.690) dan efektivitas lebih rendah (22,22%). Perbedaan efektivitas ini dipengaruhi oleh faktor klinis berupa penurunan kadar leukosit yang lebih signifikan pada terapi ampicillin sulbactam, usia pasien, dan derajat keparahan penyakit. Pasien dengan terapi antibiotik levofloxacin didominasi pasien lanjut usia dan memiliki derajat keparahan penyakit yang lebih tinggi. Menurut Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Pneumonia Komunitas di Indonesia, faktor yang paling berpengaruh terhadap risiko dan prognosis pneumonia adalah usia (PDPI, 2022). Semakin bertambahnya usia maka akan terjadi penurunan daya tahan tubuh dan penurunan fungsional organ. Pada pasien lanjut usia penurunan fungsional organ terjadi pada paru-paru dan ginjal. Penurunan fungsional paru-paru akan mengakibatkan peningkatan resistensi saluran pernapasan terhadap infeksi sehingga pasien lanjut usia mudah terinfeksi penyakit pernapasan (Putri *et al.*, 2021).

Dari perspektif farmakoekonomi dalam menentukan pilihan terapi antibiotik selain mempertimbangan efektivitas terapi, aspek biaya perlu diperhatikan. Nilai ACER yang lebih rendah pada ampicillin sulbactam menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan untuk peningkatan efektivitas terapi lebih efisien dibandingkan levofloxacin. Semakin rendah nilai ACER dan semakin tinggi efektivitas maka semakin *cost-effective* (Nalang *et al.*, 2020). Dengan demikian, ampicillin sulbactam merupakan pilihan terapi yang lebih ekonomis dan efektif dalam pengobatan pneumonia komunitas.

Untuk memperkuat hasil perhitungan ACER yang diperoleh, pada penelitian ini mencantumkan tabel efektivitas biaya. Berdasarkan tinggi rendahnya efektivitas biaya akan diketahui antibiotik yang menjadi pilihan utama dalam pemetaan Tabel 5.

**Tabel 5. Efektivitas Biaya**

<b>Efektivitas Biaya</b>	<b>Biaya Lebih Rendah</b>	<b>Biaya Sama</b>	<b>Biaya Lebih Tinggi</b>
<b>Efektivitas Rendah</b>	A	B	C
			Levofloxacin (didominasi)
<b>Efektivitas Sama</b>	D	E	F
<b>Efektivitas Lebih Tinggi</b>	G	H	I
	Ampicillin sulbactam (dominan)		

Berdasarkan Tabel 5., antibiotik levofloxacin berada pada kolom C yaitu kolom didominasi dan ampicillin sulbactam berada pada kolom dominan. Apabila suatu perbandingan terapi terletak pada kolom dominasi dan didominasi, maka yang digunakan adalah terapi yang terletak pada kolom dominan. Sehingga pilihan terapi antibiotik ampicillin sulbactam lebih direkomendasikan sebagai pilihan pertama pada pasien pneumonia rawat inap di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Pada pasien pneumonia komunitas rawat inap di RSUD Dr. Moewardi Surakarta periode Januari sampai dengan Desember 2024 penggunaan antibiotik ampicillin sulbactam lebih *cost-effective* dibandingkan levofloxacin, terbukti dengan rendahnya nilai ACER yaitu Rp 244.985 dan efektivitas terapi yang mencapai 31,11% sehingga penggunaan antibiotik ampicillin sulbactam lebih direkomendasikan untuk menangani penyakit pneumonia komunitas.

### **Saran**

Rekomendasi selanjutnya dapat dilakukan penelitian mengenai penggunaan antibiotik levofloxacin dan ampicillin sulbactam menggunakan metode analisis farmakoekonomi lainnya seperti metode *cost utility analysis* (CUA) untuk mengetahui perbandingan biaya terapi dengan kualitas hidup pasien setelah mendapatkan terapi pengobatan.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak RSUD Dr. Moewardi Surakarta, dosen pembimbing, Universitas Duta Bangsa Surakarta, dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Ananta, I. (2018). Penerapan Pola Pembayaran Ina-CBGs BPJS Kesehatan dalam Tinjauan Regulasi dan Implementasi. *Seminar Nasional dan Call for Papers "Tantangan Pengembangan Ilmu Akuntansi, Inklusi Keuangan, dan Kontribusinya Terhadap Pembangunan Ekonomi*

- Berkelanjutan, pp. 275–290.
- Andarsari, M.R. et al. (2024). Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Demam Tifoid. *Jurnal Farmasi Higea*, 16(1), pp. 63–71.
- Ariani, F. et al. (2021). Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Pneumonia Komunitas Menggunakan Metode Kualitatif Gyssens di RSUD Provinsi NTB Tahun 2021. *Jurnal Universitas Mataram* [Preprint].
- Astuti, R.B. et al. (2025). Profil Antibiotik Pasien Covid-19 di RSUD Dr . Moewardi Surakarta. *Journal of Research in Pharmacy*, 5(1), pp. 19–30.
- Azmi, S. et al. (2016). Assessing the burden of pneumonia using administrative data from Malaysia, Indonesia, and the Philippines. *International Journal of Infectious Diseases*, 49, pp. 87–93.
- Bartolf, A. et al. (2016). Pneumonia. *Medicine (United Kingdom)*, 44(6), pp. 373–377.
- Dwi, I. et al. (2021). Analisis Biaya Pengobatan Pasien Penyakit Jantung Koroner Dengan Penyakit Penyerta Di Rumah Sakit. *Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS*, 2(02), pp. 29–40.
- Irfan, M. et al. (2013). Community-acquired pneumonia. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 19(3), pp. 198–208.
- Johns Hopkins Medicine (2015) *Antibiotic Guidelines 2015-2016*, Johns Hopkins Medicine. The Johns Hopkins Hospital.
- Kemendes BKKP (2023) *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka Dalam Angka*, Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. Jakarta.
- KEMENKES RI (2021). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2021 Tentang Pedoman Penggunaan Antibiotik', *Permenkes RI*. Indonesia, pp. 1–97.
- KEMENKES RI (2023). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/2147/2023 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Pneumonia Pada Dewasa. *Kementerian Kesehatan RI*. Jakarta, pp. 1–65.
- Miftahul, J.A. et al. (2024). Literature Review : Penggunaan Obat Antibiotik Pada Pasien Pneumonia. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 2(1), pp. 193–201.
- Nalang, A. et al. (2020). Analisis Efektivitas Biaya (Cost Effectiveness Analysis) Pengobatan Pneumonia Menggunakan Antibiotik. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), pp. 321–329.
- Natasya, F.A. (2022) 'Tatalaksana Pneumonia', *Jurnal Medika Utama*, 03(02), pp. 2392–2399.
- Pang, Z. et al. (2019). Antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: mechanisms and alternative therapeutic strategies. *Biotechnology Advances*, 37(1), pp. 177–192.
- PDPI. (2020). Press Release Outbreak Pneumonia Di Tiongkok. *Perhimpunan Dokter Paru Indonesia* [Preprint].
- PDPI. (2021). *Panduan Umum Praktik Klinis Penyakit Paru Dan Pernapasan*. Edited by A. Kosasih et al. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- PDPI. (2022). *Pneumonia Komunitas Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Di Indonesia*. Edisi Revi. Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.
- Putri, F.W.B. et al. (2023). Potensi Interaksi Antibiotik pada Kasus Infeksi Pneumonia di Bangsal Rawat Inap RSUD Dr. Moewardi Surakarta. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 3(2), pp. 109–119.
- Putri, H.A. et al. (2021). Jurnal Farmasi Sains dan Praktis Analisis Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Community-Acquired Pneumonia (Cap) Di Rs Pku Muhammadiyah Gamping Analysis Of The Use Antibiotics In Community-Acquired Pneumonia (Cap) Patients At Pku Muhammadiyah Gamping Hospit. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 7(1), pp. 2579–4558.
- Raini, M. (2017). Antibiotik Golongan Fluorokuinolon. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 26(3), pp. 163–174.
- Rasmaladew et al. (2020). Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Antibiotik Ceftriaxone dan Ampicilin pada Pasien Pneumonia Anak Rawat Inap di RSUD Raden Mattaher Jambi Tahun 2018. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 6(2), pp. 616–624.

- Restyana, A. et al. (2024). *Farmakoekonomi. Future Science*. Edited by A. Prodyanatasari. Malang: Future Science Publisher.
- Rosmawati, D. et al. (2023). Faktor Risiko Yang Berhubungan dengan Pneumonia Pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Puskesmas Haji Pemanggilan Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2023. *Jurnal Ners Universitas Pahlawan*, 8(2), pp. 1765–1775.
- Sugeng Walujo, D. et al. (2023). Analisis Efektivitas Biaya Antibiotik Levofloxacin Dan Cefixime Pada Pasien Pneumonia Rawat Inap Di Rs Muhammadiyah Ahmad Dahlan Kediri Tahun 2022 Cost Effectiveness Analysis of Levofloxacin and Cefixime Antibiotics in Pneumonia Patients in Hospital At Mu. *Jurnal Pharma Bhakta*, 3(2), pp. 40–47.
- Suheri, A. (2022). Analisis Perbedaan Tarif Riil Rumah Sakit Dengan Tarif Ina-Cbg'S Pelayanan Rawat Inap Di Rumah Sakit Umum Daerah Asy-Syifa' Sumbawa Barat. *Jurnal TAMBORA*, 6(3), pp. 136–145.
- Susanti, D. et al. (2022). Analisa Efektivitas Biaya Seftriakson Dan Seftizoksim Terhadap Pasien Community Acquired Pneumonia Di RS RST DD. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 7(2), pp. 114–125.
- Suzuki, T. et al. (2021). Effects of dosing frequency on the clinical efficacy of ampicillin/sulbactam in Japanese elderly patients with pneumonia: A single-center retrospective observational study. *Pharmacology Research and Perspectives*, 9(2), pp. 1–9.
- Widyati, W. et al. (2021). Respon Terapi Community Acquired Pneumonia pada Geriatri: Tinjauan Kasus di Intensive Care Unit. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 10(3), pp. 209–216.