

## Analisis Minimalisasi Biaya (*Cost-Minimization Analysis*) Terapi Antibiotik Pada Pasien Pneumonia

### *Cost-Minimization Analysis of Antibiotic Therapy in Pneumonia Patients*

Nurlailis Sa'adah Lailis\*

<sup>1</sup>Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta

\*Correspondence: Nurlailis Sa'adah Lailis. Address: Jalan Ringroad Barat, Dowangan, Banyuraden, Kec. Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55293; Email: nurlailis703@gmail.com

Responsible Editor: Safruddin, S.Kep., Ns., M.Kep

Received: 24 November 2024 ◦ Revised: 26 Desember 2024 ◦ Accepted: 30 Desember 2024

#### ABSTRACT

Pneumonia, a severe lung infection caused by various pathogens, poses a significant global health challenge and is associated with high mortality rates. In the Special Region of Yogyakarta, respiratory infections are a leading cause of illness. This study aims to identify patient characteristics and evaluate antibiotic therapies and cost-efficiency at RSUD Yogyakarta in 2023. Utilizing a descriptive observational design and Cost Minimization Analysis (CMA), the study found that ceftriaxone injection is the most cost-effective single antibiotic therapy (Rp5,858,567), while the combination of Mei Act Capsules + fosmycin injection is the most economical combination therapy (Rp2,832,524). These findings highlight the importance of selecting antibiotic therapies that are not only effective but also cost-efficient, in order to enhance pneumonia treatment quality while reducing financial burdens.

#### ABSTRAK

Pneumonia, infeksi paru-paru yang serius dengan berbagai patogen penyebab, menimbulkan tantangan kesehatan global dan tingkat kematian tinggi. Di Daerah Istimewa Yogyakarta, infeksi saluran pernapasan menjadi salah satu penyebab utama penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik pasien dan mengevaluasi terapi antibiotik serta efisiensi biaya di RSUD Yogyakarta pada tahun 2023. Dengan menerapkan desain observasional deskriptif dan analisis Cost Minimization Analysis (CMA), ditemukan bahwa ceftriaxone injeksi adalah pilihan antibiotik tunggal yang paling ekonomis (Rp5.858.567), sedangkan kombinasi Mei Act Kaps + fosmycin injeksi merupakan terapi kombinasi yang paling hemat biaya (Rp2.832.524). Hasil ini menekankan pentingnya pemilihan terapi antibiotik yang tidak hanya efektif tetapi juga cost-effective, untuk meningkatkan kualitas pengobatan pneumonia sambil mengurangi beban biaya.

**Keywords:** *pneumonia; antibiotics; inpatient*

#### Pendahuluan

Pneumonia adalah infeksi pada jaringan paru-paru yang dapat disebabkan oleh berbagai patogen, termasuk bakteri, virus, dan jamur. Infeksi ini dapat menular melalui droplet dari batuk atau bersin, sentuhan dengan kontaminan, dan udara yang terhirup oleh individu rentan (ALA, 2016). Pneumonia menjadi salah satu masalah kesehatan global dengan angka kematian tinggi dan merupakan penyebab utama rawat inap

di Indonesia, yang mencatat prevalensi meningkat dari 4,0% pada 2013 menjadi 4,5% pada 2018 (Kemenkes, 2018).

Data Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa infeksi saluran pernapasan menempati urutan ketiga tertinggi di D.I. Yogyakarta, yang berdampak pada peningkatan penggunaan antibiotik di rumah sakit (Depkes RI, 2019). Indonesia juga menempati peringkat ketujuh dunia dalam hal kematian akibat infeksi pernapasan

akut, dengan pneumonia sebagai salah satu penyebab utama rawat inap, mencapai 271.496 kasus pada 2018 (Kemenkes, 2023).

Dinas Kesehatan D.I. Yogyakarta melaporkan fluktuasi jumlah kasus pneumonia dari 396 pada 2015 hingga 1.178 pada 2019, dengan penurunan signifikan menjadi 183 kasus pada 2021. Data terkini menunjukkan 441 kasus pneumonia di Yogyakarta pada Januari- Oktober 2023 (Dinkes, 2023). Antibiotik merupakan terapi utama untuk pneumonia (PDPI, 2017), namun penggunaan yang tidak tepat dapat mengakibatkan resistensi bakteri, memperpanjang waktu penyembuhan, dan meningkatkan biaya serta menurunkan mutu pelayanan rumah sakit (Rahayu dkk, 2016). Oleh karena itu, penting untuk memilih antibiotik yang efektif dan ekonomis.

Metode Cost Minimization Analysis (CMA) digunakan untuk membandingkan biaya terapi dengan efektivitas klinis yang setara, guna menentukan opsi pengobatan yang paling hemat biaya (Jurana, 2018). Analisis ini mendukung efisiensi ekonomi kesehatan dengan memaksimalkan hasil terapi dengan biaya yang optimal (Rahayu dkk, 2016).

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik pasien pneumonia rawat inap di RSUD Yogyakarta, menggambarkan terapi penggunaan antibiotik yang diterapkan, serta menentukan biaya yang paling minimal untuk pengobatan pneumonia. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai pengelolaan biaya dan efektivitas terapi antibiotik di rumah sakit tersebut.

## Metode

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian observasional dengan desain deskriptif. Pengumpulan data dilakukan secara retrospektif, mengingat data yang digunakan merupakan data sekunder yang telah tersedia dan fokus pada

analisis fenomena di masa lalu. Data yang akan dianalisis dalam penelitian ini meliputi rekam medis pasien pneumonia rawat inap dan daftar biaya terapi dari bagian keuangan RSUD Yogyakarta untuk periode Januari hingga Desember 2023.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menggunakan metode Cost Minimization Analysis (CMA) menunjukkan bahwa terapi antibiotik tunggal yang paling hemat biaya adalah Ceftriaxone Inj, dengan rata-rata biaya sebesar Rp5.858.567. Sementara itu, dalam kategori terapi kombinasi, Mei Act kapsul + Fosmycin Inj adalah pilihan paling ekonomis dengan rata-rata biaya Rp2.832.524. Metode CMA digunakan untuk mengevaluasi biaya terapi ketika hasil klinis dari terapi yang dibandingkan dianggap serupa (Claxton et al., 2018). Dengan memilih Ceftriaxone Inj untuk pengobatan tunggal dan Mei Act kapsul + Fosmycin Inj untuk terapi kombinasi, dapat dicapai penghematan biaya signifikan tanpa mengorbankan efektivitas pengobatan.

Biaya total perawatan, yang mencakup biaya antibiotik, laboratorium, rawat inap, dan obat tambahan, dihitung untuk setiap kelompok terapi. Analisis biaya ini melibatkan perbandingan setiap komponen biaya terhadap biaya total per kelompok, dibagi dengan jumlah pasien untuk mendapatkan rata-rata biaya per pasien. Menurut Drummond et al. (2015), CMA memerlukan pengukuran teliti dari semua biaya terkait terapi untuk memastikan bahwa laporan biaya total mencerminkan semua aspek pengeluaran. Analisis ini penting dalam farmakoekonomi karena memungkinkan keputusan berbasis data dalam pengelolaan anggaran rumah sakit dan perencanaan terapi yang optimal, dengan memastikan bahwa pengeluaran lebih tinggi tidak selalu diperlukan untuk hasil klinis yang setara (Sullivan et al., 2020).

Tabel 1. biaya rata-rata pasien pneumonia rawat inap di RSUD Yogyakarta tahun 2023.

Antibiotik	Jenis antibiotik	Jumlah	Total biaya	rata-rata
Tunggal	Levofloxacin inj	9	77.885.817	8.653.979
	Moxyfloxacin inf	3	28.792.929	9.597.643
	Ceftriaxone inj	2	8.937.905	5.858.567
	Cefrazidime inj	1	8.520.503	8.520.503
	Fosmycin inj	3	22.481.212	7.493.737
	Azitromycin inj	1	6.490.530	6.490.530
	Anbacym inj	1	6.707.631	6.707.631
	Levofloxacin tab	1	9.552.949	9.552.949
Kombinasi	Mei act kaps + ceftrizoxime inj	1	6.391.204	6.391.204
	Mei act kaps + moxyfloxacin inj + levofloxacin inf	1	5.066.329	5.066.329
	Ceftazidime serb + azitromycin tab	1	6.778.427	6.778.427
	Mei act kaps + moxyfloxacin inj	1	5.731.900	5.731.900
	Azitromycin tab + moxyfloxacin inj	3	35.002.697	11.667.565
	Moxyfloxacin tab + moxyfloxacin inj	1	5.557.769	5.557.769
	Azitromycin tab + ceftriaxone inj	2	8.953.564	4.476.782
	Mei act kaps + moxyfloxacin inj	1	7.987.472	7.987.472
	Moxyfloxacin inj + azitromycin inj	1	9.572.300	9.572.300
	Mei act kaps + fosmycin inj	1	2.832.524	2.832.524
	Levofloxacin tab + ceftriaxone inj + azitromycin inj	1	5.576.200	5.576.200
	Moxyfloxacin inj + azitromycin inj	1	5.674.453	5.674.453
	Levofloxacin inj + fosmycin inj	1	9.143.150	9.143.150
	Ceftriaxone inj + azitromycin inj	2	12.654.050	6.327.025
	Ceftriaxone inj + levofloxacin inj	1	8.039.344	8.039.344
	Azitromycin tab + ceftriaxone inj + levofloxacin inj	1	5.959.977	5.959.977
	Levofloxacin tab + ceftriaxone inj	1	10.185.107	10.185.107
	Levofloxacin tab + anbacym inj	1	5.976.060	5.976.060
	Azitromycin tab + levofloxacin inf	1	6.410.728	6.410.728
	Levofloxacin tab + fosmycin inj + levofloxacin inj	1	8.914.348	8.914.348
Azitromycin tab + moxyfloxacin inj + azitromycin inj	1	9.915.322	9.915.322	

Pemberian antibiotik adalah terapi utama untuk pneumonia yang disebabkan oleh bakteri. Penggunaan antibiotik yang tepat dan sesuai pedoman dapat meningkatkan keberhasilan pengobatan dan menurunkan tingkat kematian pada pasien pneumonia. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari rekam medis pasien pneumonia rawat inap di RSUD Yogyakarta pada tahun 2023. Kriteria inklusi mencakup pasien berusia  $\geq 17$  tahun yang

menerima terapi antibiotik dan memiliki data rekam medis lengkap. Dari 86 pasien yang terdaftar, 46 pasien memenuhi kriteria inklusi, sementara 40 pasien dikecualikan karena komplikasi berat, infeksi selain pneumonia, kematian, dirujuk ke rumah sakit lain, atau data rekam medis yang tidak lengkap.

## Karakteristik Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin

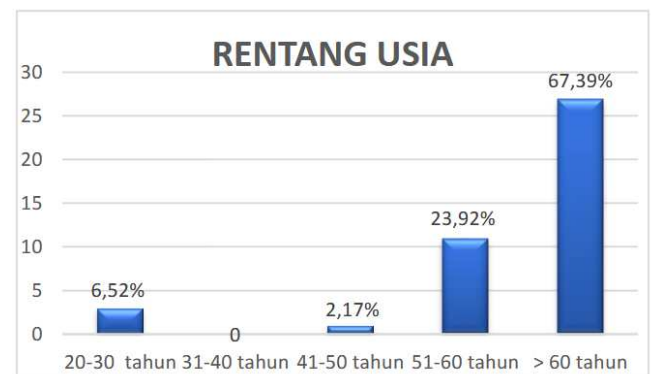
Data rekam medis menunjukkan bahwa dari 86 pasien, terdapat 42 pasien wanita (36,95%) dan 36 pasien pria (63,05%), sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2. Temuan ini konsisten dengan data dari RSUD Dr. Sardjito Yogyakarta, yang menunjukkan prevalensi pneumonia lebih tinggi pada perempuan, terutama di atas usia 60 tahun. Faktor risiko seperti penyakit jantung, hipertensi, dan diabetes lebih umum pada wanita, serta perubahan hormonal dan penurunan fungsi imunologis seiring bertambahnya usia, dapat mempengaruhi kerentanan terhadap pneumonia (Permatasari, 2018; Wulandari & Setiawan, 2019; Budiarti et al., 2020). Penurunan kapasitas paru-paru dan sistem kekebalan tubuh pada wanita lanjut usia juga berkontribusi pada peningkatan kasus pneumonia.



Gambar 1. karakteristik pasien pneumonia rawat inap di RSUD Yogyakarta Tahun 2023 berdasarkan jenis kelamin

Dalam penelitian ini, pasien dikelompokkan berdasarkan usia  $\geq 17$  tahun dengan interval 10 tahun untuk menentukan prevalensi pneumonia pada kelompok umur tertentu. Dengan bertambahnya usia, sistem respirasi mengalami perubahan anatomi dan fisiologis yang signifikan. Pada usia 20-25 tahun, sistem respirasi mencapai kematangan, namun setelahnya terjadi penurunan fungsi, termasuk berkurangnya elastisitas paru, peningkatan kekakuan dinding dada, dan penurunan kekuatan otot dada, yang mengakibatkan menurunnya rasio ventilasi-perfusi dan efisiensi oksigenasi (Halim, 2019; Rahmawati et al., 2020).

Seiring bertambahnya usia, perubahan fisiologis seperti penurunan gerak silia, refleks batuk, dan penurunan kapasitas pernapasan terjadi. Hal ini menyebabkan peningkatan risiko infeksi saluran napas bawah. Perubahan anatomi seperti penurunan gerak pernapasan, distribusi gas yang menurun, dan gangguan mekanisme transportasi gas turut berkontribusi pada kerentanan terhadap infeksi (Suhardi, 2021; Sari et al., 2019; Tiara Buwono, 2021).

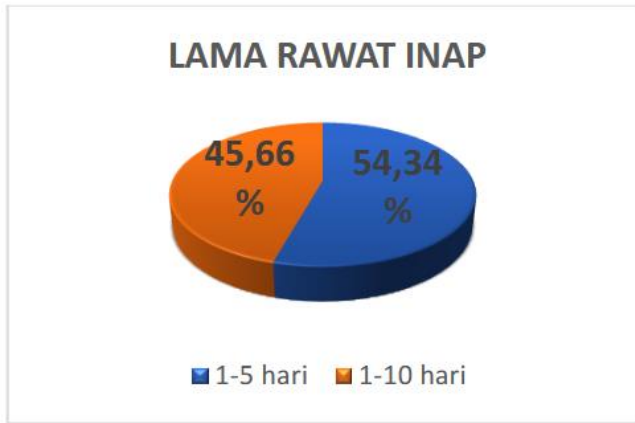


Gambar 2. Karakteristik pasien pneumonia rawat inap di RSUD Yogyakarta Tahun 2023 berdasarkan jenis kelamin

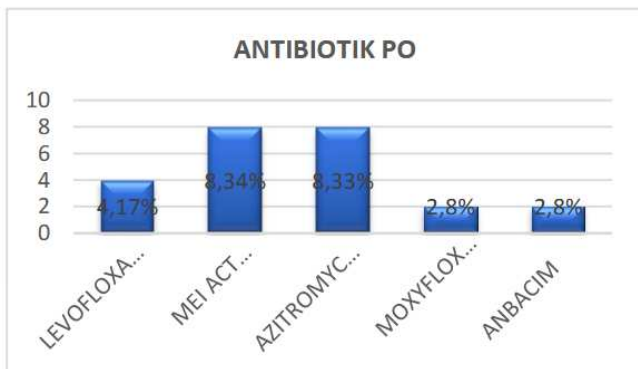
Penggunaan antibiotik sangat penting dalam pengobatan pneumonia, infeksi paru-paru yang dapat disebabkan oleh berbagai patogen, termasuk bakteri, virus, atau jamur. Pemilihan antibiotik yang tepat biasanya didasarkan pada jenis patogen penyebab infeksi, yang ditentukan melalui kultur dahak atau tes laboratorium lainnya. Patogen umum meliputi *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, dan *Mycoplasma pneumoniae* (Musher et al., 2019).

Pengelompokkan pasien berdasarkan lama rawat inap menunjukkan bahwa mayoritas pasien pneumonia dirawat antara 1-10 hari, dengan 45,66% berada dalam rentang 1-5 hari dan 54,34% dalam rentang 6-10 hari. Lama rawat inap yang lebih lama berpotensi meningkatkan total biaya perawatan, karena rawat inap yang singkat sering kali terkait dengan pneumonia yang lebih ringan atau respons cepat terhadap terapi, sedangkan rawat inap yang lebih lama dapat mencerminkan keparahan penyakit atau

komplikasi yang memerlukan perawatan intensif. Oleh karena itu, pengelolaan yang efisien dan intervensi medis yang tepat sangat penting untuk meminimalkan durasi rawat inap dan mengurangi beban biaya bagi pasien serta system kesehatan (Wahyuni et al., 2020; Kurniawati, 2021).



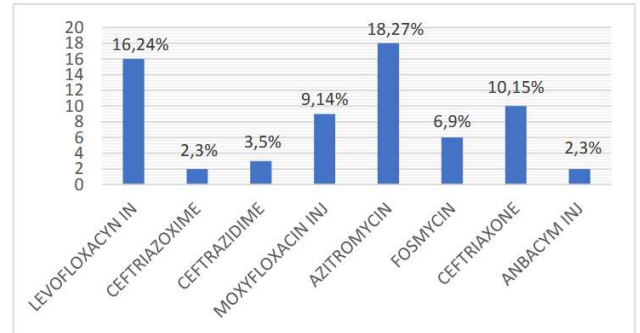
Gambar 3. Karakteristik pasien pneumonia rawat inap pasien pneumonia di RSUD Yogyakarta Tahun 2023



Gambar 4. Karakteristik terapi antibiotik Per Oral pasien pneumonia rawat inap di RSUD Yogyakarta Tahun 2023

Pada Gambar 3 dan 4, terlihat bahwa terapi antibiotik oral yang paling banyak digunakan di RSUD Yogyakarta adalah Mei Act kapsul, dengan proporsi sebesar 8,34%. Mei Act kapsul termasuk dalam golongan penisilin, lebih khususnya amoksisilin. Amoksisilin, komponen aktif dalam Mei Act kapsul, adalah antibiotik beta-laktam yang bekerja dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri. Ini menjadikannya efektif untuk

mengatasi berbagai infeksi bakteri seperti infeksi saluran pernapasan, infeksi saluran kemih, dan infeksi kulit (Nicolau, 2021).



Gambar 5. Gambaran terapi antibiotik IV Pasien pneumonia rawat inap di RSUD Yogyakarta Tahun 2023.

Di RSUD Yogyakarta, azitromycin adalah antibiotik intravena yang paling banyak digunakan, dengan proporsi 18,27%. Sebagai antibiotik golongan makrolida, azithromycin efektif mengatasi infeksi bakteri dengan cara menghambat sintesis protein bakteri melalui pengikatan pada subunit 50S ribosom, yang mencegah pertumbuhan dan reproduksi bakteri, termasuk infeksi saluran pernapasan (Pneumonia Guidelines, 2019). Penggunaan azitromycin secara intravena mencerminkan preferensi untuk infeksi yang memerlukan terapi intensif atau tidak dapat diobati secara oral.

Sementara, antibiotik untuk pneumonia digunakan dalam bentuk tunggal atau kombinasi dan harus diawasi ketat untuk mencegah efek samping serius dan resistensi bakteri. Resistensi dapat memperpanjang waktu penyembuhan, meningkatkan biaya, dan menurunkan mutu pelayanan (Rahayu et al., 2016). Terapi didasarkan pada identifikasi sputum untuk memastikan pemberian antibiotik yang tepat dosis, diagnosis, durasi, dan pasien guna menghindari resistensi (Tiara Buwono, 2021).

Tabel 2. Persentase Penggunaan Antibiotik Pasien Pneumonia RawatInap RSUD Yogyakarta Tahun 2023

Antibiotik	Jenis antibiotik	Jumlah Pasien	Persentase (%)
Tunggal	Levofloxacin inj	9	19,56%
	Moxyflocaxin inf	3	6,57%
	Ceftriaxone inj	2	4,33%
	Cefrazidime inj	1	2,17%
	Fosmycin inj	3	6,57%
	Azitromycin inj	1	2,17%
	Anbacym inj	1	2,17%
	Levofloxacin tab	1	2,17%
Kombinasi	Mei act kaps + ceftrizoxime inj	1	2,17%
	Mei act kaps + moxyfloxacin inj + levofloxacin inf	1	2,17%
	Ceftazidime serb + azitromycin tab	1	2,17%
	Mei act kaps + moxyfloxacin inj	1	2,17%
	Azitromycin tab + moxyfloxacin inj	3	6,57%
	Moxyfloxacin tab + moxyfloxacin inj	1	2,17%
	Azitromycin tab + ceftriaxone inj	2	4,33%
	Mei act kaps + moxyfloxacin inj	1	2,17%
	Moxyfloxacin inj + azitromycin inj	1	2,17%
	Mei act kaps + fosmycin inj	1	2,17%
	Levofloxacin tab + ceftriaxone inj + azitromycin inj	1	2,17%
	Moxyfloxacin inj + azitromycin inj	1	2,17%
	Levofloxacin inj + fosmycin inj	1	2,17%
	Ceftriaxone inj + azitromycin inj	2	4,33%
	Ceftriaxone inj + levofloxacin inj	1	2,17%
	Azitromycin tab + ceftriaxone inj + levofloxacin inj	1	2,17%
	Levofloxacin tab + ceftriaxone inj	1	2,17%
	Levofloxacin tab + anbacym inj	1	2,17%
	Azitromycin tab + levofloxacin inf	1	2,17%
	Levofloxacin tab + fosmycin inj + levofloxacin inj	1	2,17%
Azitromycin tab + moxyfloxacin inj + azitromycin inj	1	1,2%	

Di RSUD Yogyakarta, terapi antibiotik untuk pasien pneumonia rawat inap menggunakan berbagai golongan antibiotik seperti sefalosporin (ceftriaxone, cefotaxime), fluoroquinolone (levofloxacin, moxifloxacin), makrolida

(azitromisin), penisilin (Mei Act kapsul), aminoglikosida (gentamicin), dan fosmycin (fosmycin). Levofloxacin adalah antibiotik yang paling sering digunakan, berkat spektrum aktivitas luas terhadap patogen bakteri

gram negatif dan positif, dengan cara menghambat enzim DNA girase dan topoisomerase IV yang esensial untuk replikasi DNA bakteri (Pereira et al., 2017).

Pedoman terbaru dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan Formularium Nasional merekomendasikan penggunaan sefalosporin intravena generasi kedua atau ketiga, dikombinasikan dengan makrolida atau fluoroquinolon, untuk mengatasi berbagai patogen penyebab pneumonia dan meningkatkan efektivitas terapi (Permenkes RI, 2023; Fornas, 2023). RSUD Yogyakarta menerapkan pedoman ini dengan konsisten untuk memastikan terapi yang diberikan sesuai dengan standar klinis terkini.

Analisis biaya menggunakan metode Cost Minimization Analysis (CMA) menunjukkan bahwa Ceftriaxone Inj adalah terapi tunggal yang paling hemat biaya dengan rata-rata Rp5.858.567, sementara kombinasi Mei Act kapsul + Fosmycin Inj adalah yang paling ekonomis dengan rata-rata Rp2.832.524. Metode CMA digunakan untuk membandingkan biaya terapi ketika hasil klinis dianggap serupa, membantu dalam memilih opsi yang paling cost-effective (Claxton et al., 2018).

Biaya total perawatan mencakup biaya antibiotik, laboratorium, rawat inap, obat tambahan, dan tindakan lain. Dengan menghitung dan membandingkan biaya ini, CMA membantu menentukan terapi yang paling efisien secara biaya tanpa mengorbankan efektivitas (Drummond et al., 2015).

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa berbagai golongan antibiotik digunakan untuk pengobatan pasien pneumonia rawat inap di RSUD Yogyakarta, Moxyfloxacin inj + azitromycin inj 1 2,17% Levofloxacin inj + fosmycin inj 1 2,17% Ceftriaxone inj + azitromycin inj 2 4,33% Ceftriaxone inj + levofloxacin inj 1 2,17% Azitromycin tab + ceftriaxone inj + levofloxacin inj 1 2,17% Levofloxacin tab + ceftriaxone inj 1 2,17% Levofloxacin tab + anbacym inj 1 2,17% Azitromycin tab + levofloxacin inf 1 2,17% Levofloxacin tab + fosmycin inj + levofloxacin inj 1 2,17% Azitromycin tab + moxyfloxacin inj + azitromycin inj 1 1,2% jumlah 46 100 termasuk sefalosporin (seperti ceftriaxone), fluoroquinolon (seperti levofloxacin dan moxifloxacin), penisilin (Mei Act Kaps), makrolida (azitromisin), aminoglikosida (gentamicin), dan fosmycin (fosmycin).

Penggunaan antibiotik ini mencerminkan spektrum aktivitas yang luas dan efektif terhadap bakteri gram positif dan gram negatif, sesuai dengan pedoman terapi antibiotik yang direkomendasikan untuk menangani infeksi pneumonia secara optimal. Dalam hal efisiensi biaya, analisis Cost Minimization Analysis (CMA) menunjukkan bahwa Ceftriaxone Inj merupakan terapi antibiotik tunggal yang paling hemat biaya, dengan rata-rata pengeluaran sebesar Rp5.858.567. Untuk terapi kombinasi, Mei Act Kaps yang dikombinasikan dengan Fosmycin Inj terbukti sebagai pilihan yang paling ekonomis, dengan rata-rata biaya sebesar Rp. 2.832.524.

## Referensi

- American Lung Association. (2015). Trends in pneumonia and influenza morbidity and mortality. American Lung Association.
- Artati, S., Hasan, M., & Salim, N. (2018). Pola resistensi bakteri *Staphylococcus* sp terhadap 5 jenis antibiotik pada sampel pus. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 11(2), 60.
- Baroroh, F., & Fauzi, L. A. (2017). Jurnal analisis biaya terapi stroke pada pasien rawat inap di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul Yogyakarta. *Jurnal Ibnu Sina*, 29, 3-101.

- Claxton, K., Sculpher, M., Culyer, A. J., & et al. (2018). *Economic evaluation in health care*. BMJ Publishing Group.
- Damayanti, & Ryusuke, O. (2018). *Pneumonia*. In Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Dinkes. (2023). *Databooks tren kasus pneumonia Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta.
- Forum Nasional (Fornas). (2023). *Pedoman penatalaksanaan pneumonia*. Jakarta: Forum Nasional.
- Fransiska, R. (2019). Ototoksisitas aminoglikosida. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 1(1), 37-47.
- Fransiska, R. (2019). Ototoksisitas aminoglikosida. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 1(1), 37-47.
- Iqbal Abdul, A., & Tim Penulis (2022). Analisis efektivitas biaya terapi antibiotika pada penderita pneumonia di RS Dewi Sri Karawang periode tahun 2020–2021 (Skripsi).
- Jurana. (2018). Analisis minimalisasi biaya (Cost Minimization Analysis) penggunaan antibiotik pada terapi demam tifoid (Skripsi). Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Kemkes RI. (2023). Rencana aksi nasional penanggulangan pneumonia dan diare 2023–2030. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [https://kemkes.go.id/nappd\\_2023-2030-compressed.pdf](https://kemkes.go.id/nappd_2023-2030-compressed.pdf)
- Kemkes RI. (2023). Rencana aksi nasional penanggulangan pneumonia dan diare 2023–2030. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [https://kemkes.go.id/nappd\\_2023-2030-compressed.pdf](https://kemkes.go.id/nappd_2023-2030-compressed.pdf)
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Pedoman penatalaksanaan pneumonia pada anak dan dewasa*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Faktor-faktor penggunaan antibiotik tahun 2019. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Faktor-faktor penggunaan antibiotik tahun 2019. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). *Profil kesehatan Indonesia tahun 2019*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). *Profil kesehatan Indonesia tahun 2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kurniawati, L. (2021). Pengaruh durasi rawat inap terhadap biaya perawatan pada pasien pneumonia di RSUD ABC. *Jurnal Administrasi Rumah Sakit*, 13(3), 150-157.
- Leung, D. Y., & Tim Penulis. (2016). *Jurnal Prevention and control of childhood pneumonia and diarrhea*. *Pediatric Clinics of North America*, 63(1), 67-69.
- Marlina, E., Widodo, T., & Hadi, S. (2021). Cost minimization analysis dalam evaluasi biaya pengobatan untuk penyakit infeksi. *Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 19(3), 205-213.
- Muhammad Zaini, S., & Tim Penulis. (2019). Pola persepsian antibiotik pasien pneumonia di poli anak RSUD Dr. H. M. Ansari Saleh Banjarmasin. *Journal*.
- Nabila, F. (2016). Analisis efektivitas biaya penggunaan antibiotik empiris seftriakson dan sefotaksim pada pasien pneumonia di Rumah Sakit Paru Jember 2015 (Skripsi). Universitas Jember.
- Nicolau, D. P. (2021). Amoxicillin: An overview of its efficacy and safety in the treatment of bacterial infections. *Clinical Infectious Diseases*, 72(3), 542-550.
- Nursalam. (2017). *Metodologi penelitian ilmu keperawatan (4th ed.)*. Salemba Medika.
- Pereira, J. A., & Mouton, J. W. (2017). Levofloxacin: Pharmacokinetics, efficacy, and safety in the treatment of infections. *Clinical Infectious Diseases*, 64(9), 1273-1281.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. (2019). *Official journal of the Indonesian Society of Respiratory Pneumonia*. Jakarta.
- Pneumonia Guidelines. (2019). Guidelines for the management of adults with community-acquired pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 200(7), e45-e67.
- Rahayu, S., & Tim Penulis. (2016). Penggunaan antibiotik dan dampaknya terhadap resistensi bakteri di rumah sakit. *Jurnal Kesehatan*, 8(1), 45-52.
- Riemsma, R. P., Rovers, M. M., & Jüni, P. (2013). Cost-minimization analysis of treatments in healthcare. *Health Economics Review*, 3(1), 45-56.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sullivan, S. D., Mauskopf, J., & Augustovski, F. (2020). Pharmacoeconomic evaluation: Essential considerations for healthcare decision-making. *Journal of Managed Care & Specialty Pharmacy*, 26(7), 845-853.
- Tiara Buwono. (2021). *Manajemen terapi antibiotik pada pneumonia di rumah sakit (Skripsi)*. Universitas cilacap.
- Tjandrawinata, R. R. (2016). Peran farmakoekonomi dalam penentuan kebijakan yang berkaitan dengan obat-obatan. *MEDICINUS*, 29(1), 46-52.
- Wahyuni, S., Hidayat, R., & Amelia, F. (2020). Analisis lama rawat inap dan biaya perawatan pada pasien pneumonia di Rumah Sakit XYZ. *Jurnal Ekonomi dan Kesehatan*, 10(2), 78-85.
- Widiastuti, N., Aulia, R., & Sari, D. (2022). Penggunaan metode cost minimization analysis dalam penentuan pilihan terapi untuk penyakit kronis. *Jurnal Ekonomi Kesehatan dan Kebijakan*, 14(2), 78-85.
- World Health Organization. (2019). *Pneumonia*. World Health Organization. <http://www.who.int/news-room/factsheets/detail/pneumonia> (Diakses Februari 2024)
- World Health Organization. (2023). *Faktor risiko pneumonia*. World Health Organization.