

**POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK TERHADAP BAKTERI PENYEBAB
PNEUMONIA DI KOTA PALU PADA TAHUN 2023-2025**

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kedokteran**



Diajukan oleh:

NURUL MUJAHIDA ROHADATUL AI'SY

22 777 012

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
PALU**

MARET, 2026

**POLA RESISTENSI ANTIBIOTIK TERHADAP BAKTERI PENYEBAB
PNEUMONIA DI KOTA PALU PADA TAHUN 2023-2025**

SKRIPSI



Diajukan oleh:

NURUL MUJAHIDA ROHADATUL AI'SY

22 777 012

PEMBIMBING 1 - dr. Muh Idham Rahman, MHPE., FFRI

PEMBIMBING 2 - dr. Nur Meity, M.Med.Ed

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
PALU**

MARET, 2026

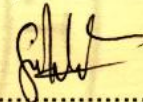
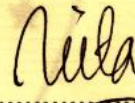
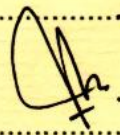
PENGESAHAN
Pola Resistensi
Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab
Pneumonia di Kota Palu Pada Tahun 2023-2025

Disusun oleh

Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy
22 777 012

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada Hari Senin, tanggal 09 Maret 2026, diruang Seminar Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu dan dinyatakan **LULUS**.

Dewan Penguji :

- | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------|---|
| 1 | dr.Sakina Abdullah | Ketua
Penguji | () |
| 2 | dr.Salmah Suciaty,M.Kes | Anggota
Penguji 1 | () |
| 3 | drg.Nita
Damayanti,M.Kes | Anggota
Penguji 2 | () |
| 4 | dr.Muh Idham
Rahman,MHPE.,FFRI | Pembimbing
1 | () |
| 5 | dr.Nur Meity,M.Med.Ed | Pembimbing
2 | () |

Mengetahui
Ketua Program Studi Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu



dr.Nur Meity,M.Med.Ed



YAYASAN ALKHAIRAAT
SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE

FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

081367210653

Jl. Pangeran Diponegoro No 39 Palu
prodifkunisapalu@gmail.com



SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIARISME
Nomor : 52/SKBP/ProdiKedokteran/UA-FK/III/2026

Yang Bertanda tangan dibawah ini :

Nama : dr.Nur Meity,M.Med.Ed
Jabatan : Ketua Program Studi
Program Studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran
Universitas : Alkhairaat Palu

Dengan ini menyatakan bahwa Naskah Skripsi mahasiswa berikut :

Nama : Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy
NIM : 22777012
Program Studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran
Universitas : Alkhairaat Palu

Judul Skripsi : Pola Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Pneumonia Di
Kota Palu Pada Tahun 2023-2025

Telah diperiksa dan dinyatakan memiliki tingkat kesamaan (*similarity index*) kurang dari atau sama dengan 30%. Dengan demikian, karya ilmiah ini memenuhi syarat bebas plagiasi sebagaimana yang ditetapkan oleh Universitas Alkhairaat Palu dan dapat digunakan sebagai syarat pendaftaran Seminar Akhir Skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Palu, 02 Maret 2026
Mengetahui
Ketua Program Studi Kedokteran



dr.Nur Meity,M.Med.Ed

PERSEMBAHAN

“Perjalanan ini tidak selalu mudah. Ada hari-hari ketika langkah terasa berat, keyakinan goyah, dan air mata menjadi teman paling setia. Namun dari setiap proses itulah penulis belajar bahwa bertahan adalah bentuk keberanian yang paling nyata. Tidak semua perjuangan harus terlihat, cukup terus melangkah meski perlahan.”

“Setiap kegagalan mengajarkan arti sabar, setiap keterlambatan mengajarkan arti ikhlas, dan setiap keberhasilan kecil mengajarkan untuk tetap rendah hati. Percayalah, apa yang diperjuangkan dengan tulus tidak akan pernah sia-sia. Jalan ini mungkin panjang, tetapi setiap langkahnya membawa penulis lebih dekat pada versi diri yang lebih kuat.”

“Karya ini menjadi pengingat bahwa mimpi tidak selalu diraih dengan cepat, tetapi dengan ketekunan, doa, dan keberanian untuk bangkit setiap kali terjatuh. Semoga langkah yang telah dimulai ini menjadi awal dari perjalanan yang lebih besar, dengan hati yang lebih lapang dan semangat yang terus menyala.”

“Skripsi ini penulis persembahkan sebagai langkah kecil yang lahir dari doa dan perjuangan Papa tercinta, almarhum La Terrang, S.KM sebuah janji yang akhirnya penulis tunaikan, meski harus melangkah tanpa genggamannya, dan Mama tercinta, Ir. Hj. Nurhayati sebagai wujud kecil dari doa, pengorbanan, dan cinta yang menguatkan penulis untuk tetap melangkah, meski harus menempuh perjalanan ini dengan rindu dan air mata.”

PRAKATA

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbilamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan, meskipun dalam prosesnya penulis menyadari masih terdapat berbagai keterbatasan dan kekurangan. Salawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya hingga akhir zaman.

Pada kesempatan yang berharga ini, dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa haru, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- 1) **dr. Muh. Idham Rahman, MHPE., FFRI**, selaku Pembimbing I atas kesediaan serta bimbingan yang diberikan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini. Arahan yang konsisten, koreksi yang detail, serta dukungan yang diberikan sejak tahap awal hingga penyelesaian penelitian sangat membantu penulis dalam memahami alur penelitian dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
- 2) **dr. Nur Meity, M.Med., Ed.**, Pembimbing II yang juga selaku Ketua Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Alkhairaat Palu, atas bimbingan, masukan, serta dukungan yang diberikan kepada penulis. Peran beliau dalam memberikan arahan akademik serta kebijakan program studi sangat berarti dalam menunjang kelancaran proses penyusunan skripsi ini;
- 3) Dosen Penguji : **dr. Sakinah Abdullah, M.KM., dr. Salmah Suciaty, M.Kes., dan drg. Nita Damayanti, M.Kes.**, yang juga selaku Wakil Dekan II Fakultas kedokteran Universitas Alkhairaat Palu dan Dosen Penasehat Akademik penulis, atas waktu, perhatian, saran, dan kritik yang membangun. Masukan yang diberikan sangat berarti dalam penyempurnaan skripsi ini serta memperluas wawasan dan cara berpikir penulis dalam bidang akademik;
- 4) **Dr. Muhammad Yasin SE., M.P.**, selaku Rektor Universitas Alkhairaat Palu;
- 5) **dr. H.A. Mukramin Amran, Sp.Rad.**, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat, **dr. Wijoyo Halim, M.Kes., Sp. N.**, dan **dr. Mohamad Zulfikar Sp.B., SubSp. BVE(K), FICS., FINACS.**, selaku Wakil Dekan I dan III Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu;
- 6) Seluruh **Civitas Akademika** Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat, yang telah memberikan pengalaman, serta lingkungan akademik yang mendukung proses pembelajaran dan penyelesaian studi penulis;
- 7) **Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda)** Provinsi Sulawesi Tengah sebagai tempat pelaksanaan penelitian, atas izin, dukungan, serta kerja sama yang diberikan selama proses pengambilan data. Bantuan, keterbukaan informasi, serta fasilitas yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik;

- 8) Almarhum Papa tercinta, **La Terrang, S.KM.**, kepergian beliau merupakan kehilangan terbesar dalam hidup penulis. Banyak tahap dalam proses penyusunan skripsi ini yang seharusnya dilalui dengan kehadiran beliau, namun harus dijalani dengan rindu dan doa. Terima kasih yang tak pernah cukup juga penulis sampaikan kepada Mama tercinta, **Ir. Hj. Nurhayati**, satu-satunya tempat pulang ketika penulis merasa paling lelah dan hampir menyerah. Di balik ketegaran beliau, tersimpan pengorbanan yang tidak pernah diucapkan, air mata yang tidak pernah diperlihatkan, serta doa-doa yang senantiasa menyertai langkah penulis;
- 9) Saudara kandung **Alimurrob T. Nur Albugizy, S.Farm.**, **Aulia Putri Habibun, S.PWK.**, dan saudara ipar **Damran, ST.**, **Dwi Indrianti Thalib** yang dengan segala keterbatasan dan perjuangan masing-masing, telah banyak membantu penulis, baik secara moral maupun material. Pemenuhan kebutuhan penulis selama menempuh pendidikan bukan sekadar bantuan materi, melainkan bentuk cinta yang diwujudkan dalam kerja keras dan keikhlasan, yang akan penulis kenang sepanjang hidup, serta Keponakan tercinta **Chessy, Azka**, dan **Athar**, yang dengan tawa, canda, dan kepolosannya telah menjadi penghibur tersendiri bagi penulis di tengah kepenatan dan tekanan selama proses penyusunan skripsi ini;
- 10) Sahabat-sahabat penulis **“Famillittle”** : Ayu, Pure, Tiwi, Mute, Epa, Piti, Tiara, Arin, Syafiq, Faki, Bayu, Fiki, Adit, Tanto, Idin, dan Imam selaku keluarga kedua yang terbentuk dari pertemanan sejak masa sekolah hingga bangku perkuliahan, yang telah menjadi tempat pulang ketika penulis lelah, dan ruang aman untuk menjadi diri sendiri tanpa perlu berpura-pura kuat. Kebersamaan, kesetiaan, dan dukungan mereka menjadi pengingat bahwa persahabatan sejati tidak pernah lekang oleh waktu dan jarak;
- 11) Teman-teman asrama semasa SMA **“Angkuyu”**, yang telah mengajarkan arti kebersamaan, kesederhanaan, serta kekuatan untuk bertahan dalam kondisi yang penuh keterbatasan namun sarat makna;
- 12) **Masyita, Adinda, Dipa**, dan **Ica** selaku sahabat-sahabat seperjuangan selama masa perkuliahan yang menjadi saksi langsung perjuangan akademik penulis, mulai dari lelahnya perkuliahan, tekanan ujian, hingga proses panjang penyusunan skripsi ini. Kebersamaan dengan mereka menjadi bukti bahwa perjuangan terasa lebih ringan ketika dijalani bersama;
- 13) Angkatan 2022 Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat : Amira, Grace, Roviqah, dan seluruh **“CO22ALIN”** yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu. Kebersamaan, solidaritas, dan rasa saling memiliki yang terbangun selama proses pendidikan ini akan selalu menjadi bagian berharga dalam perjalanan hidup penulis;
- 14) Adik-adik se per rantauan : Caca, Nuyu, Dila, Pupuy, dan Rizka, serta seluruh adik-adik pengurus **AMSA-Unisa** yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas dukungan, semangat, kebersamaan, dan kerja sama yang telah terjalin selama penulis berproses dalam kegiatan akademik maupun organisasi. Pengalaman, rasa kekeluargaan, dan kebersamaan yang terbangun menjadi bagian berharga dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan;

- 15) Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, doa, serta perhatian kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini, yang juga tidak dapat disebutkan satu per satu. Setiap bentuk dukungan, sekecil apa pun, memiliki makna besar dan menjadi bagian penting dalam terselesaikannya skripsi ini;
- 16) Terakhir, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada diri sendiri **Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy**, yang telah bertahan sejauh ini dan memilih untuk tidak menyerah. Terima kasih karena tetap melangkah meskipun sering kali merasa lelah, ragu, dan hampir berhenti. Terima kasih telah bertahan di tengah kehilangan, tekanan, dan keterbatasan yang tidak selalu dapat diceritakan kepada siapa pun. Setiap air mata yang jatuh, setiap doa yang dipanjatkan dalam diam, dan setiap langkah kecil yang terasa berat, akhirnya mengantarkan penulis sampai pada titik ini.

Skripsi ini bukan akhir dari perjuangan, melainkan awal dari perjalanan yang lebih panjang. Semoga pencapaian ini menjadi penguat bagi penulis untuk terus melangkah dan menempuh jenjang pendidikan selanjutnya dengan hati yang lebih kuat, niat yang lebih lurus, dan semangat yang tidak mudah padam. Besar harapan penulis, setiap langkah ke depan dapat dijalani dengan keteguhan, membawa nama baik keluarga, serta menjadi bentuk pengabdian dan pertanggungjawaban atas semua doa dan pengorbanan yang telah diberikan.

Palu, Maret 2026

Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy

DAFTAR ISI	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat penelitian	4
1.5 Keaslian Penelitian	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 8
2.1 Profil Tempat Penelitian	8
2.2 Landasan Teori.....	9
2.3 Kerangka Teori	18
2.4 Kerangka Konsep	19
2.4 Definisi Operasional.....	20
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 21
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	21
3.3 Instrumen Penelitian	22
3.4 Populasi Dan Subyek Penelitian	22
3.5 Kriteria Sampel Penelitian.....	23
3.6 Besar Sampel	23
3.7 Cara Pengambilan Sampel	24
3.8 Alur Penelitian.....	25
3.9 Prosedur Penelitian	26
3.10 Analisis Data dan Pengolahan Data.....	27
3.11 Aspek Etik.....	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.2 Pembahasan Penelitian	49
 BAB V PENUTUP	 70
5.2 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71
 DAFTAR PUSTAKA.....	 72
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori	18
Gambar 2.2 Kerangka Konsep.....	19
Gambar 3.1 Alur Penelitian	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	6
Tabel 2.1 Definisi Operasional	20
Tabel 3.1 Populasi Penelitian	22
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden	31
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Kelompok Bakteri.....	33
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Kelompok Bakteri Spesifik	34
Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Uji Terhadap Antibiotik	35
Tabel 4.5 Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Resistensi.....	36
Tabel 4.6 Pola Resistensi Terhadap Jenis Antibiotik.....	38
Tabel 4.7 Pola Resistensi Berdasarkan Jenis Kelamin	39
Tabel 4.8 Pola Resistensi Berdasarkan Usia	40
Tabel 4.9 Pola Resistensi Berdasarkan Asal Kota	41
Tabel 4.10 Pola Resistensi Berdasarkan Kelompok Bakteri.....	42
Tabel 4.11 Pola Sensitivitas Terhadap Jenis Antibiotik	43
Tabel 4.12 Pola Sensitivitas Berdasarkan Jenis Kelamin.....	44
Tabel 4.13 Pola Sensitivitas Berdasarkan Usia.....	45
Tabel 4.14 Pola Sensitivitas Berdasarkan Asal Kota.....	46
Tabel 4.15 Pola Sensitivitas Berdasarkan Kelompok Bakteri.....	48

DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
CAP	: <i>Community-Acquired Pneumonia</i>
COVID-19	: <i>Corona Virus Disease-2019</i>
CRP	: <i>C-Reactive Protein</i>
ESBL	: <i>Extended-Spectrum β-Lactamase</i>
FK	: Fakultas Kedokteran
HAP	: <i>Hospital-Acquired Pneumonia</i>
I	: <i>Intermediate</i>
JASP	: <i>Jeffreys's Amazing Statistics Program</i>
Kemenkes RI	: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
Labkesda	: Laboratorium Kesehatan Daerah
MRSA	: <i>Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus</i>
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>
PPOK	: Penyakit Paru Obstruktif Kronik
R	: <i>Resisten</i>
RS	: Rumah Sakit
RSUD	: Rumah Sakit Umum Daerah
S	: <i>Sensitive</i>
SD	: <i>Standar Deviation</i>
UPTD	: Unit Pelaksana Teknis Daerah
WHO	: <i>World Health Organization</i>

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
%	Persen
,	Koma
.	Titik
:	Titik Dua
/	Garis Miring
±	Plus Minus
=	Sama Dengan
<	Lebih Kecil Dari
>	Lebih Besar Dari
p	Nilai Probabilitas (p-value)
n	Jumlah Sampel / Frekuensi

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Jadwal Penelitian	79
Lampiran 2. Daftar Tim Peneliti.....	80
Lampiran 3. Biodata Peneliti	81
Lampiran 4. Surat Rekomendasi KEPK	82
Lampiran 5. Surat Izin Meneliti.....	83
Lampiran 6. Surat Keterangan Telah Selesai Meneliti	84
Lampiran 7. Bukti Naskah PSP.....	85
Lampiran 8. Data Rekapitulasi Sampel.....	87
Lampiran 9. Hasil Analisis Data	91
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian.....	100
Lampiran 11. Lembar Persetujuan Publikasi.....	101

INTISARI

Latar Belakang : Pneumonia merupakan salah satu infeksi saluran pernapasan bawah yang masih menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas, baik secara global maupun di Indonesia. Penatalaksanaan pneumonia bakteri sangat bergantung pada terapi antibiotik yang tepat. Namun, penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat meningkatkan kejadian resistensi antibiotik, sehingga menurunkan efektivitas pengobatan. Kota Palu merupakan salah satu wilayah dengan angka kasus pneumonia yang cukup tinggi, namun data terkait pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia masih terbatas.

Tujuan : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di Kota Palu selama periode tahun 2023–2025, serta menganalisis faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya resistensi antibiotik.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan retrospektif menggunakan data sekunder hasil pemeriksaan kultur bakteri dan uji sensitivitas antibiotik di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah. Sampel penelitian sebanyak 63 pasien pneumonia yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji nonparametrik Mann–Whitney U dan Kruskal–Wallis.

Hasil : Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri penyebab pneumonia paling banyak adalah basil Gram Negatif, terutama *Klebsiella Pneumoniae* dan *Pseudomonas Aeruginosa*. Pola resistensi antibiotik selama periode 2023–2025 relatif menetap dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar tahun ($p > 0,05$). Antibiotik dengan tingkat resistensi tertinggi adalah cefepime, meropenem, dan ampicilin, sedangkan antibiotik dengan tingkat sensitivitas tertinggi adalah levofloxacin, chloramphenicol, dan amikacin. Faktor yang berhubungan secara signifikan dengan resistensi antibiotik adalah cara pengambilan sampel ($p < 0,05$), sementara jenis kelamin, usia, kota asal, rujukan fasilitas kesehatan, dan tahun pemeriksaan tidak menunjukkan hubungan yang bermakna.

Kesimpulan : Pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di Kota Palu selama periode 2023–2025 cenderung stabil tanpa adanya peningkatan signifikan. Bakteri Gram negatif masih menjadi penyebab dominan pneumonia dengan tingkat resistensi tinggi terhadap beberapa antibiotik lini

utama. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pemilihan terapi antibiotik yang lebih rasional dan efektif di Kota Palu.

Kata Kunci : Pneumonia, Pola Resistensi Antibiotik, Bakteri, Kota Palu

ABSTRAC

Background: *Pneumonia is one of the lower respiratory tract infections that remains a major cause of morbidity and mortality, both globally and in Indonesia. The management of bacterial pneumonia highly depends on appropriate antibiotic therapy. However, irrational use of antibiotics can increase the incidence of antibiotic resistance, thereby reducing treatment effectiveness. Palu City is one of the areas with a relatively high number of pneumonia cases, yet data regarding antibiotic resistance patterns of bacteria causing pneumonia are still limited.*

Objective: *This study aimed to determine the antibiotic resistance patterns of bacteria causing pneumonia in Palu City during the period 2023–2025 and to analyze factors associated with the occurrence of antibiotic resistance.*

Methods: *This was an analytic study with a retrospective approach using secondary data from bacterial culture examinations and antibiotic susceptibility testing at the Regional Health Laboratory of Central Sulawesi Province. The sample consisted of 63 pneumonia patients who met the inclusion and exclusion criteria. Data were analyzed using univariate and bivariate methods with nonparametric tests, namely the Mann–Whitney U test and the Kruskal–Wallis test.*

Results: *The results showed that the most common bacteria causing pneumonia were Gram-negative bacilli, especially Klebsiella pneumoniae and Pseudomonas aeruginosa. The antibiotic resistance pattern during the 2023–2025 period was relatively stable and showed no significant differences between years ($p > 0.05$). Antibiotics with high resistance levels were cefepime, meropenem, and ampicillin, while antibiotics with the highest sensitivity levels were levofloxacin, chloramphenicol, and amikacin. The sampling method was significantly associated with antibiotic resistance ($p < 0.05$), whereas sex, age, city of origin, referral health facility, and year of examination showed no significant association.*

Conclusion: *The antibiotic resistance pattern of bacteria causing pneumonia in Palu City during the 2023–2025 period tended to remain stable without significant increase. Gram-negative bacteria remain the dominant cause of pneumonia with high resistance levels to several first-line antibiotics. The findings of this study are expected to serve as a basis for more rational and effective antibiotic therapy selection in Palu City.*

Keywords: Pneumonia, Antibiotic Resistance Pattern, Bacteria, Palu City

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, M., Ulfa, N. & Azuma, Y. (2024) 'Tingkat resistensi *Klebsiella pneumoniae* terhadap antibiotik di Indonesia', *Jurnal Ilmiah Mahaganesha*, 2(2), pp. 13–21.
- Akhmad, T., Prasetyo, R. & Lestari, F. (2024) 'Trends of antimicrobial resistance among pneumonia pathogens in Indonesian tertiary hospitals', *Journal of Infection and Public Health*, 17(2), pp. 215–223.
- Ainutajriani, D.A., Yusuf, M.B. & Maulidiyanti, E.T.S. (2023) 'Studi Literatur Profil Bakteri dan Pola Resisten Antibiotik Beta-Laktam pada pasien Pneumonia', (tidak dipublikasikan / laporan).
- Al-Fattani, A., Mohammed, K. & Haseeb, A. (2022) 'Prevalence and antimicrobial resistance of Gram-negative bacteria causing hospital-acquired pneumonia in Southeast Asia', *Infectious Diseases Now*, 52(5), pp. 301–308.
- Arifianto, D. & Dewi, R. (2020) 'Resistance patterns of Gram-positive cocci to advanced β -lactam antibiotics in clinical isolates', *Indonesian Journal of Medical Microbiology*, 12(1), pp. 41–49.
- Bonomo, R.A. (2023) ' β -lactamases: A focus on resistance mechanisms in Gram-negative bacteria', *Nature Reviews Microbiology*, 21(4), pp. 210–225.
- Bonomo, R.A. & Szabo, D. (2006) 'Mechanisms of multidrug resistance in *Acinetobacter* species and *Pseudomonas aeruginosa*', *Clinical Infectious Diseases*, 43(S2), pp. S49–S56.
- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A. & Mietzner, T.A. (2020) *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology*, 28th edn, McGraw-Hill Education, New York.
- Buku PDPI Pneumonia Komunitas 2022, Pneumonia komunitas: diagnosis dan tatalaksana, Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, Jakarta.
- Buku Pneumonia, Pulmonologi FK UNS 2018, Pneumonia, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Creswell, J.W. (2012) *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Dat, V.Q., Vu, T.D. & Nguyen, P.L. (2022) 'Shifts in pneumonia etiology in adults across Southeast Asia: A systematic review', *Clinical Respiratory Journal*, 16(3), pp. 181–192.

- Dewi, F. & Pratama, A. (2021) 'Differences in antibiotic sensitivity patterns among adult and elderly pneumonia patients in Indonesia', *Journal of Pulmonary and Respiratory Medicine*, 11(3), pp. 122–130.
- Dewi, F., Pratama, A. & Lestari, R. (2021) 'Levofloxacin susceptibility among *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in respiratory infections across genders', *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 13(2), pp. 87–95.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah (2024) *Laporan kasus pneumonia di Sulawesi Tengah tahun 2024*, Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah, Palu.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah (2024) *Profil UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah*.
- Elvionita, C., Puspita Sari, I. & Nuryastuti, T. (2023) 'Evaluasi Rasionalitas terhadap Outcome Klinik Penggunaan Antibiotik pada Pasien Pneumonia Anak', *Majalah Farmaseutik*, 19(1), pp. 131–139.
- Ervina, T. et al. (2019) 'Gambaran Pola Bakteri dan Kepekaan Antibiotik pada Pasien Rawat Inap dengan Pneumonia di Rumah Sakit Paru dr. M. Goenawan Partowidigdo', (laporan rumah sakit / artikel lokal).
- Farida, H., Hasanah, U. & Dewi, A. (2022) 'Mixed bacterial infections in community-acquired pneumonia: prevalence and clinical significance', *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 15(7), pp. 314–321.
- Fitriani, R. & Hapsari, D. (2021) 'Efficacy of fluoroquinolones in lower respiratory tract infections: focus on levofloxacin', *Indonesian Journal of Pharmacotherapy*, 9(2), pp. 89–98.
- GBD 2019 Lower Respiratory Infections Collaborators (2020) 'Global, regional, and national progress towards reducing lower respiratory infections, 1990–2019: a systematic analysis', *The Lancet Infectious Diseases*, 20(11), pp. 1245–1255.
- Ghahramani, A. (2024) 'Rising resistance to cephalosporins and penicillins in urban respiratory infections: a cross-sectional analysis', *Journal of Respiratory Infections*, 12(1), pp. 33–42.
- Hassanzadeh, S. et al. (2023) 'Bacterial profile and their antimicrobial resistance patterns among community-acquired pneumonia patients', (jurnal).
- Hernandez, N., Patel, N. & Singh, S. (2021) 'Age-related immune decline and susceptibility to bacterial pneumonia', *Immunology Letters*, 235, pp. 1–10.

- Hermawan, A., Susanto, H. & Wijaya, P. (2023) 'Increasing carbapenem and macrolide resistance among respiratory pathogens in Indonesian hospitals', *Journal of Infection and Antimicrobial Resistance*, 5(1), pp. 45–54.
- Jansen, M. & Muller, J. (2022) 'Antibiotic utilization patterns and their impact on antimicrobial resistance', *Journal of Hospital Epidemiology*, 44(1), pp. 45–53.
- Jurnal Medika Malahayati (2016) 'Evaluasi penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia di rumah sakit', *Jurnal Medika Malahayati*, 10(2), pp. 45–52.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2021) *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021*, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2023) *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023*, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Kollef, M.H. et al. (2005) 'Epidemiology and outcomes of health-care–associated pneumonia: results from a large US database of culture-positive pneumonia', *Chest*, 128(6), pp. 3854–3862.
- Kumar, V. & Abbas, A.K. (2022) *Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease*, 10th edn, Elsevier, Philadelphia.
- Kumar, P. & Clark, M. (2017) *Kumar & Clark's Clinical Medicine*, 9th edn, Elsevier, Edinburgh.
- Lestari, F., Salmawati, R. & Nur, D. (2021) 'Antibiotic consumption and resistance patterns among adults in Indonesia: A multi-center analysis', *BMC Infectious Diseases*, 21(1), pp. 1–12.
- Lestari, S., Nurhikmah, D. & Yusuf, R. (2022) 'Chloramphenicol susceptibility pattern among respiratory pathogens in high-resistance regions of Indonesia', *Tropical Medicine and Infectious Disease Journal*, 7(4), p. 201–210.
- Li, L., Zhang, X. & Wu, P. (2021) 'Host factors and antimicrobial resistance: The limited role of demographic characteristics', *Clinical Microbiology Reviews*, 34(2), pp. 1–12.
- Lopez, M., Harrington, A. & Chen, Y. (2022) 'Global trends in carbapenem and fluoroquinolone susceptibility among Gram-negative respiratory pathogens: A systematic review', *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 77(6), pp. 1894–1906.
- Lubis, H., Ramadhani, S. & Putra, R. (2021) 'Regional variations in antibiotic sensitivity patterns among respiratory pathogens in Indonesia', *Indonesian Journal of Infectious Diseases*, 9(2), pp. 88–97.

- Mandell, L.A., Bennett, J.E. & Dolin, R. (2020) *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*, 9th edn, Elsevier, Philadelphia.
- Mandell, L.A. et al. (2015) 'Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society consensus guidelines on the management of community-acquired pneumonia in adults', *Clinical Infectious Diseases*, 44(S2), pp. S27–S72.
- Metlay, J.P., Waterer, G.W., Long, A.C., Anzueto, A., Brozek, J., Crothers, K., Cooley, L.A., Dean, N.C., Fine, M.J., Flanders, S.A., Griffin, M.R., Metersky, M.L., Musher, D.M., Restrepo, M.I. & Whitney, C.G. (2019) 'Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia: An official clinical practice guideline of the American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America', *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 200(7), pp. e45–e67.
- Musher, D.M. & Thorner, A.R. (2014) 'Community-acquired pneumonia', *New England Journal of Medicine*, 371(17), pp. 1619–1628.
- Muliyati, D. & Nirwana, R. (2023) 'Pola resistensi *Streptococcus pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* terhadap antibiotik di Indonesia', *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 24(1), pp. 99–109.
- Murphy, T.F. et al. (2009) 'Persistent colonization by *Haemophilus influenzae* in chronic obstructive pulmonary disease', *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 180(6), pp. 536–544.
- Nashwan, A.J., Mustafa, F. & Gallaher, L. (2024) 'Short-term trends in antimicrobial resistance among pneumonia-causing pathogens: A multicenter study', *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 36, pp. 58–65.
- Nazer, M.R., Darvishi, M. & Fouladvand, H.R. (2019) 'The Pattern of Antibiotic Resistance of *Streptococcus pneumoniae* Isolated from Sputum of Patients with Respiratory Tract Infections', (artikel).
- Nurhayati, D., Anggraeni, M. & Setiawan, A. (2021) 'Epidemiology of pneumonia cases across Indonesian health facilities', *Journal of Public Health Research*, 10(2), pp. 150–159.
- Oktaviani, R., Yusuf, L. & Pradana, M. (2022) 'Comparison of diagnostic practices between urban and rural healthcare facilities in Indonesia', *Health Services and Policy Journal*, 14(3), pp. 221–230.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) (2022) *Pneumonia komunitas: Diagnosis dan tatalaksana*. Jakarta: PDPI.

- Pratama, A., Andayani, S. & Wiranto, H. (2021) 'Resistance mechanisms of Enterobacteriaceae to fourth-generation cephalosporins and penicillins', *International Journal of Antimicrobial Agents*, 58(4), pp. 412–420.
- Prina, E., Ranzani, O.T. & Torres, A. (2023) 'Community-acquired pneumonia', *The Lancet*, 386(9998), pp. 1097–1108.
- Putra, A. & Mahendra, I. (2022) 'Resistance patterns of cephalosporins and carbapenems among adult lower respiratory tract infection patients in Indonesia', *Journal of Respiratory and Critical Care*, 9(3), pp. 145–153.
- Putri, R. & Salmawati, D. (2020) 'Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae in respiratory infections: A rising threat', *Indonesian Journal of Infectious Diseases*, 8(4), pp. 177–185.
- Putri, S., Rasyid, H. & La Ode, F. (2020) 'Effect of sputum collection techniques on culture accuracy in respiratory infections', *Indonesian Journal of Clinical Microbiology*, 12(2), pp. 59–66.
- Rahim, A., Yusuf, A. & Karim, R. (2023) 'Geographic distribution and antibiotic resistance patterns in community respiratory infections', *Journal of Community Health Research*, 8(1), pp. 22–30.
- Rahmawati, D., Satria, H. & Nugraha, A. (2022) 'Gender differences in respiratory infection prevalence and healthcare-seeking behavior in Indonesia', *Public Health Perspectives*, 14(3), pp. 211–219.
- Repo Unand (2021) 'Resistensi antibiotik: mekanisme dan dampaknya', *Jurnal Farmasi Unand*, 10(1), pp. 12–20.
- Salje, H. et al. (2024) 'Exploring factors shaping antibiotic resistance patterns in *Streptococcus pneumoniae* during the COVID-19 pandemic: a mathematical modelling study', *eLife*, 13, e85701. doi:10.7554/eLife.85701.
- Sari, D., Dewi, N. & Nirwana, R. (2019) 'Profil sensitivitas antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di Indonesia', *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 24(1), pp. 99–109.
- Sari, M., Andriani, L. & Putra, Y. (2020) 'Levofloxacin susceptibility among common respiratory bacterial pathogens in Indonesian clinical settings', *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 10(8), pp. 341–348.
- Siahaan, R., Lumbantoruan, J. & Hutabarat, M. (2023) 'Carbapenem resistance among Gram-negative pathogens in Indonesian referral hospitals: A multicenter study', *Journal of Infection and Public Health*, 16(2), pp. 178–186.

- Sharma, A., Kapoor, R. & Singh, A. (2023) 'Antibiotic susceptibility trends among Gram-negative respiratory pathogens: A 3-year surveillance study', *International Journal of Infectious Diseases*, 129, pp. 45–52.
- Sumiati, A., Lestari, F. & Widodo, B. (2021) 'Distribution of Gram-negative pathogens in adult pneumonia cases in Indonesia', *Indonesian Journal of Medical Microbiology*, 13(1), pp. 12–20.
- Syahrizal, D., Rahman, F. & Sari, D. (2018) 'Pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di rumah sakit di Indonesia', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 14(2), pp. 123–131.
- Tacconelli, E., Carrara, E. & Savoldi, A. (2023) 'Drivers of antimicrobial resistance in Enterobacteriaceae: Global and regional updates', *Lancet Microbe*, 4(5), pp. 356–369.
- Tang, S. et al. (2023) 'Community-acquired pneumonia: Pathogenesis, diagnosis and treatment', *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 13, pp. 1–16.
- Ventola, C.L. (2015) 'The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats', *P&T*, 40(4), pp. 277–283.
- Wang, Y., Liu, H. & Sun, P. (2024) 'Post-pandemic antibiotic use and its influence on resistance trends among pneumonia pathogens', *Journal of Pulmonary Medicine*, 31(1), pp. 12–21.
- WHO (World Health Organization) (2020) 'Pneumonia'.
- WHO (World Health Organization) (2021) 'Antimicrobial resistance'.
- WHO (World Health Organization) (2023) *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report 2023*. Geneva: WHO Press.
- Widyaningsih, P., Kurnia, W. & Sari, R. (2020) 'High ampicillin resistance among adult patients in primary healthcare settings: implications for empirical therapy', *Indonesian Journal of Pharmacy and Clinical Research*, 8(2), pp. 77–85.
- Zahra, R., Malik, S. & Putra, H. (2022) 'Urbanization and antimicrobia: A comparative analysis', *Environmental Health Insights*, 16, p.
- Zhang, Y., Li, P. & Zhou, X. (2023) 'Changing epidemiology of bacterial pathogens in adult pneumonia: A 5-year multicenter Asian study', *Journal of Thoracic Disease*, 15(4), pp. 1620–1629.