

**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

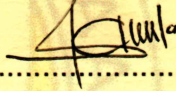
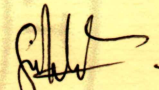
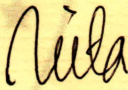
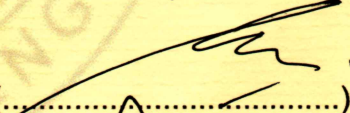
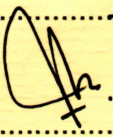
PENGESAHAN
Pola Resistensi
Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab
Pneumonia di Kota Palu Pada Tahun 2023-2025

Disusun oleh

Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy
22 777 012

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada Hari Senin, tanggal 09 Maret 2026, di ruang 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 genggam tangan beliau, 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>
Kemendes 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
$\pm$	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*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pneumonia merupakan salah satu bentuk infeksi saluran pernapasan akut yang menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. *World Health Organization* (WHO) mencatat pneumonia sebagai penyebab utama kematian pada anak-anak di bawah usia lima tahun (WHO, 2020), dan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa pneumonia menyumbang 15,3% kematian pada bayi usia 29 hari hingga 11 bulan, serta 12,5% pada balita usia 12–59 bulan (Kemenkes RI, 2021). Secara geografis, Provinsi Sulawesi Tengah termasuk dalam wilayah dengan angka kasus pneumonia yang tinggi. Data Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah tahun 2024 mencatat terdapat 10.967 kasus pneumonia, dengan Kota Palu mencapai sebanyak 3.830 kasus pada bayi hingga lansia.

Penyebab pneumonia sangat bervariasi, namun sebagian besar disebabkan oleh infeksi bakteri. Bakteri yang umum ditemukan sebagai penyebab pneumonia meliputi *Streptococcus Pneumoniae*, *Klebsiella Pneumoniae*, dan *Pseudomonas Aeruginosa* (Mandell et al., 2015). Penatalaksanaan pneumonia bakteri umumnya melibatkan pemberian antibiotik sebagai terapi utama (Metlay et al., 2019). Namun, efektivitas terapi ini sangat bergantung pada sensitivitas bakteri terhadap antibiotik yang diberikan.

Seiring dengan meningkatnya penggunaan antibiotik secara luas, terutama tanpa pengawasan medis yang memadai, muncul permasalahan resistensi antibiotik. WHO menyatakan bahwa resistensi antibiotik kini menjadi salah satu ancaman utama terhadap kesehatan global, karena dapat memperburuk prognosis pasien, meningkatkan biaya pengobatan, dan memperpanjang lama rawat inap (WHO, 2021). Di Indonesia, resistensi antibiotik menjadi semakin mengkhawatirkan, yang sebagian besar disebabkan oleh penggunaan antibiotik yang tidak rasional, baik dari segi indikasi, dosis, maupun durasi (Ventola, 2015).

Berbagai penelitian di Indonesia telah menunjukkan meningkatnya tingkat resistensi pada bakteri penyebab pneumonia. *Klebsiella Pneumoniae*, salah satu bakteri yang paling sering diisolasi dari sputum pasien pneumonia, menunjukkan resistensi tinggi terhadap berbagai golongan antibiotik, termasuk sefalosporin dan karbapenem (Akhmad, Ulfa & Azuma, 2024). Selain itu, *Streptococcus pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* juga dilaporkan mengalami peningkatan resistensi terhadap penisilin dan fluorokuinolon (Mulyati & Nirwana, 2023; Sari et al., 2019).

Penelitian-penelitian sebelumnya lebih banyak dilakukan di rumah sakit besar di Pulau Jawa atau pada kelompok pasien tertentu, sehingga belum mampu memberikan gambaran yang representatif untuk wilayah Kota Palu (Mulyati & Nirwana, 2023; Sari et al., 2019; Syahrizal et al., 2018). Padahal, variasi dalam pola resistensi sangat mungkin terjadi akibat perbedaan dalam pola penggunaan antibiotik, karakteristik demografis pasien, dan faktor lingkungan antarwilayah (Prina, Ranzani & Torres, 2023). Hingga saat ini belum tersedia publikasi ilmiah yang secara spesifik memetakan pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab

pneumonia di Kota Palu, khususnya selama periode 2023–2025 yang juga mencakup masa pandemi COVID-19.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengevaluasi pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di Kota Palu selama periode 2023 hingga 2025. Pendekatan tahunan digunakan dalam penelitian ini guna mengidentifikasi tren resistensi jangka panjang secara lebih stabil, dibandingkan pendekatan bulanan yang rentan terhadap fluktuasi musiman atau rendahnya jumlah isolat dalam bulan tertentu (Salje et al., 2024). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam perumusan protokol terapi antibiotik yang lebih efektif dan rasional di wilayah Kota Palu, sekaligus menjadi langkah strategis dalam menanggulangi permasalahan resistensi antibiotik secara lokal dan regional (Mandell, Bennett & Dolin, 2020; Metlay et al., 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, maka dapat disimpulkan rumusan masalah penelitian: "Bagaimana pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di Kota Palu pada tahun 2023–2025 ?"

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di Kota Palu selama periode tahun 2023-2025.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengidentifikasi jenis-jenis bakteri penyebab pneumonia di Kota Palu selama periode tahun 2023-2025.

- 2) Menganalisis pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia yang ditemukan pada periode tersebut berdasarkan hasil uji sensitivitas.
- 3) Mengevaluasi perbedaan tingkat resistensi antibiotik pada tahun 2023 hingga 2025 agar dapat melihat adanya tren resistensi yang berkembang.
- 4) Menganalisis faktor yang berhubungan dengan resistensi antibiotik pada pasien pneumonia

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis/Manfaat Ilmiah

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang mikrobiologi dan kesehatan masyarakat, khususnya terkait resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia. Hasil penelitian ini akan menambah data ilmiah mengenai pola resistensi antibiotik di Kota Palu pada periode 2023-2025. Sehingga penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait resistensi antibiotik dan penanganan pneumonia.

1.4.2 Manfaat Praktis/Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan gambaran nyata tentang pola resistensi antibiotik yang terjadi di lapangan, sehingga peneliti dapat memahami permasalahan aktual yang dihadapi dalam penatalaksanaan pneumonia. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan klinis, serta membantu peneliti dalam mengembangkan solusi untuk mengatasi masalah resistensi antibiotik secara efektif.

1.4.3 Manfaat bagi Institusi

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi institusi kesehatan, khususnya rumah sakit dan dinas

kesehatan di Kota Palu, dalam menyusun kebijakan penggunaan antibiotik yang lebih rasional dan tepat sasaran. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat dalam menambah kurikulum dan materi ajar terkait resistensi antibiotik dan penatalaksanaan pneumonia.

1.4.4 Manfaat Sosial

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat luas melalui peningkatan kualitas pelayanan kesehatan, khususnya dalam penanganan kasus pneumonia. Dengan adanya data pola resistensi antibiotik yang akurat, masyarakat dapat memperoleh pengobatan yang lebih efektif dan tepat, sehingga angka kesembuhan meningkat dan risiko komplikasi akibat resistensi antibiotik dapat diminimalkan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi sumber inspirasi dan edukasi bagi masyarakat tentang pentingnya penggunaan antibiotik secara bijak sesuai anjuran medis melalui publikasi di sosial media.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

NO	JUDUL PENELITIAN	TAHUN	PENULIS	PERSAMAAN	PERBEDAAN	HASIL
1	Evaluasi Rasionalitas terhadap Outcome Klinik Penggunaan Antibiotik pada Pasien Pneumonia Anak	2023	Cindy Elvionita, Ika Puspita Sari, Titik Nuryastuti.	Membahas resistensi antibiotik pada pasien pneumonia.	Fokus pada anak, lokasi di RSUP Dr. Sardjito, tidak membahas tren 2020–2025	Ampisilin, ampisilin sulbaktam, dan seftriakson memiliki tingkat resistensi tinggi; ampisilin paling banyak resisten pada K. pneumoniae dan A. baumannii.
2	Studi Literatur Profil Bakteri dan Pola Resistensi Antibiotik Beta-Laktam pada pasien Pneumonia	2023	Ainutajriani, Dita Artanti, Muhammad Bilal Yusuf, Ellies Tunjung Sari Maulidiyanti	Menganalisis profil bakteri yang sering terjadi pada pasien pneumonia serta pola sensitivitas terhadap antibiotik	Studi literatur, fokus pada beta-laktam, membandingkan profil bakteri di beberapa negara	Pola resistensi antibiotik beta-lactam terhadap K. pneumonia yaitu di Irak : resisten terhadap Ceftriaxone (18%), Imipenem (63%), China : resisten terhadap Ceftriaxone (100%), Imipenem (93%), Egypt : resisten terhadap Cefoxitin (38%), Imipenem (20%) dan Indonesia 80% sensitif terhadap Cefoxitin dan Imipenem.
3	Bacterial profile and their antimicrobial resistance patterns among community-acquired pneumonia patients	2023	Sajad Hassanzadeh, Seyed Sajjad Khoramrooz, Farzad Mazloomirad, Asghar Sharifi, Narges Roustaei, Mohammad Gholamnezhad, Esmaeel Jamshidnejad	Meneliti profil bakteri dan pola resistensi antibiotik pneumonia	Fokus pada komunitas pneumonia, menggunakan kultur dan PCR, membandingkan resistensi antibiotik pada gram positif dan negatif	S. pneumoniae paling sering ditemukan, cefepime paling efektif untuk gram negatif, variasi resistensi antar wilayah

4	Gambaran Pola Bakteri dan Kepekaan Antibiotik pada Pasien Rawat Inap dengan Pneumonia di Rumah Sakit Paru dr. M. Goenawan Partowidigdo	2019	Theresia Ervina, Ade Dharmawan, Elisabeth D Harahap, Henny Tannady Tan, Rini Latifah	Subjek penelitian pasien pneumonia, mengetahui pola bakteri dan penggunaan antibiotik terhadap bakteri penyebab pneumonia.	fokus pada pasien rawat inap di satu RS, membandingkan kepekaan antibiotik gram positif dan negatif	Didapatkan pola bakteri penyebab pneumonia didominasi oleh bakteri gram negatif. Dari hasil uji kepekaan antibiotik pada bakteri gram positif, didapatkan antibiotik yang memiliki tingkat sensitivitas di atas 70% adalah linezolid, nitrofurantoin, teicoplanin, dan vancomycin. Sedangkan, pada gram negatif adalah amikacin, gentamicin, imipenem, meropenem, dan piperacillin-tazobactam.
5	The Pattern of Antibiotic Resistance of Streptococcus pneumoniae Isolated from Sputum of Patients with Respiratory Tract Infections	2019	Mohammad Reza Nazer, Mohammad Darvishi, Hamid Reza Fouladvand	Meneliti resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia	Fokus pada S. pneumoniae dan fokus pada pasien di satu RS	Resistensi tinggi pada ceftizoxime (100%), rendah pada nitrofurantoin (6,45%), variasi resistensi penicillin antar wilayah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Tempat Penelitian

Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Provinsi Sulawesi Tengah merupakan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) yang berada di bawah Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah. Labkesda berlokasi di Jalan Undata No. 27E, Besusu Barat, Kecamatan Palu Timur, Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah Kota Palu dan berfungsi sebagai laboratorium rujukan utama tingkat provinsi yang memberikan pelayanan pemeriksaan laboratorium kesehatan untuk mendukung upaya peningkatan kesehatan masyarakat di Sulawesi Tengah.

2.1.1 Sejarah Singkat

Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah didirikan pada awal tahun 1980-an sebagai bagian dari program pemerintah dalam meningkatkan fasilitas kesehatan di daerah. Labkesda telah berkembang menjadi laboratorium modern dengan kemampuan melakukan berbagai pemeriksaan laboratorium sesuai standar nasional.

2.1.2 Peran dalam Penelitian

Dalam penelitian "Pola Resistensi Antibiotik Pada Bakteri Penyebab Pneumonia di Kota Palu Tahun 2023-2025", Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah akan berperan sebagai sumber data utama. Peneliti akan bekerjasama dengan Labkesda untuk mengakses dan menganalisis data hasil pemeriksaan kultur bakteri

dan uji sensitivitas antibiotik dari pasien pneumonia selama periode 2023-2025.

Data yang tersedia mencakup informasi jenis bakteri penyebab pneumonia dan pola resistensinya terhadap berbagai jenis antibiotik. Akses terhadap data ini akan dilakukan dengan tetap menjaga kerahasiaan identitas pasien sesuai dengan prinsip etika penelitian kesehatan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pneumonia

2.2.1.1 Definisi

Pneumonia adalah suatu kondisi inflamasi akut pada jaringan paru-paru yang terutama melibatkan alveoli dan jaringan interstisial di sekitarnya. Inflamasi ini terjadi sebagai respons terhadap infeksi oleh berbagai jenis mikroorganisme, terutama bakteri, virus, dan jamur (Mandell et al., 2020). Infeksi ini menyebabkan alveoli terisi dengan cairan atau nanah sehingga mengganggu pertukaran gas yang normal, yang kemudian menimbulkan gejala klinis seperti batuk, demam, dan sesak napas (Metlay et al., 2019). Pneumonia dapat diklasifikasikan berdasarkan tempat didapatnya infeksi, misalnya pneumonia komunitas (*community-acquired pneumonia*) dan pneumonia nosokomial (*hospital-acquired pneumonia*), yang masing-masing memiliki karakteristik etiologi dan pengobatan yang berbeda (Tang et al., 2023).

2.2.1.2 Etiologi

Etiologi pneumonia sangat beragam, namun sebagian besar disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan parasit. Di antara semua penyebab, bakteri merupakan agen etiologi tersering, terutama pada pneumonia komunitas (*community-acquired pneumonia/CAP*) maupun pneumonia

nosokomial (*hospital-acquired pneumonia/HAP*) (Mandell et al., 2015).

Jenis mikroorganisme yang menyebabkan pneumonia dapat berbeda tergantung usia pasien, status imunitas, serta lingkungan tempat infeksi terjadi. Pada populasi dewasa, bakteri merupakan penyebab utama, sedangkan pada anak-anak dan individu dengan immunosupresi, virus dan jamur juga berperan penting (Kumar & Clark, 2017). Beberapa bakteri yang paling sering ditemukan sebagai penyebab pneumonia antara lain:

1) *Streptococcus pneumoniae*

Merupakan bakteri Gram-positif berbentuk diplokokus, dan merupakan penyebab tersering pneumonia komunitas. *S. pneumoniae* memiliki kemampuan menghasilkan kapsul polisakarida yang membantu menghindari fagositosis oleh sistem imun inang. Bakteri ini ditularkan melalui droplet dan dapat menyebabkan pneumonia lobaris klasik (Musher & Thorner, 2014).

2) *Klebsiella pneumoniae*

Merupakan bakteri Gram-negatif yang termasuk dalam keluarga *Enterobacteriaceae*. Sering ditemukan pada pasien dengan imunitas rendah, seperti penderita alkoholisme, diabetes mellitus, dan pasien rawat inap jangka panjang. *K. pneumoniae* dapat menyebabkan pneumonia lobaris yang parah, disertai dengan produksi sputum berdarah (*jelly-like* sputum) dan risiko abses paru (Brooks et al., 2020).

3) *Pseudomonas aeruginosa*

Merupakan bakteri Gram-negatif oportunistik yang sering ditemukan pada pasien dengan penyakit kronik atau sistem imun yang lemah. *P. aeruginosa* dikenal karena kemampuan membentuk biofilm dan resistensi tinggi

terhadap berbagai jenis antibiotik. Biasanya menjadi penyebab utama pneumonia nosokomial atau pada pasien yang menggunakan ventilator (Bonomo & Szabo, 2006).

4) *Haemophilus influenzae*

Merupakan bakteri Gram-negatif *coccobacillus* yang sering menyerang pasien usia lanjut atau pasien dengan penyakit paru obstruktif kronik (PPOK). Tipe non-kapsul (*non-typeable H. influenzae*) umumnya menyebabkan infeksi saluran napas bawah, termasuk pneumonia (Murphy et al., 2009).

5) *Staphylococcus aureus*

Bakteri Gram-positif yang dapat menyebabkan pneumonia berat, terutama pada pasien pasca influenza atau pasien dengan ventilator. Varian MRSA (*methicillin-resistant Staphylococcus aureus*) sering terlibat dalam pneumonia nosokomial (Kollef et al., 2005).

2.2.1.3 Faktor Risiko

Beberapa faktor risiko telah diidentifikasi yang meningkatkan kemungkinan seseorang terkena pneumonia. Usia ekstrem, yaitu bayi dan lansia, merupakan faktor risiko utama karena sistem imun yang belum matang atau menurun (Prina et al., 2023). Penyakit komorbid seperti diabetes mellitus, penyakit jantung, penyakit paru kronis, dan gangguan imun juga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi paru (Kumar & Abbas, 2022). Kebiasaan merokok dan paparan polusi udara berkontribusi terhadap kerusakan mukosa saluran pernapasan dan menurunkan mekanisme pertahanan alami paru (GBD 2019 Lower Respiratory Infections Collaborators, 2020). Selain itu, kondisi sosial ekonomi rendah, malnutrisi, dan tinggal di lingkungan padat penduduk juga meningkatkan risiko penularan dan kejadian pneumonia (Kemenkes RI, 2023).

2.2.1.4 Patomekanisme

Patomekanisme pneumonia dimulai dari masuknya mikroorganisme patogen ke saluran pernapasan bawah, yang kemudian menginfeksi alveoli dan memicu respon inflamasi (Kumar & Abbas, 2022). Respon imun tubuh menyebabkan pelepasan mediator inflamasi yang menarik sel-sel inflamasi seperti neutrofil ke lokasi infeksi, mengakibatkan akumulasi eksudat dan sel radang di alveoli (Mandell et al., 2020). Akumulasi cairan dan sel inflamasi ini mengganggu pertukaran oksigen dan karbon dioksida di paru, menyebabkan hipoksemia dan gejala klinis pneumonia (Metlay et al., 2019). Jika tidak diatasi, inflamasi dapat meluas dan menyebabkan komplikasi seperti abses paru, efusi pleura, atau sepsis (Prina et al., 2023).

2.2.1.5 Manifestasi Klinis

Gejala pneumonia bervariasi tergantung pada usia pasien, etiologi, dan beratnya penyakit. Gejala klasik meliputi demam tinggi, batuk yang bisa produktif dengan dahak purulen, nyeri dada pleuritik, dan sesak napas (Metlay et al., 2019). Pada lansia atau pasien imunokompromais, gejala bisa tidak khas seperti kelemahan umum, kebingungan, atau penurunan kesadaran (Prina et al., 2023). Pemeriksaan fisik biasanya menunjukkan tanda-tanda konsolidasi paru seperti suara napas bronkial, ronkhi, dan penurunan suara napas di area yang terkena (Mandell et al., 2020).

2.2.1.6 Diagnosis

Diagnosis pneumonia ditegakkan berdasarkan kombinasi anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Radiografi dada merupakan alat utama untuk mengonfirmasi adanya infiltrat paru yang khas pada pneumonia (Metlay et al., 2019). Pemeriksaan mikrobiologi seperti kultur dahak, sputum,

atau cairan bronkial dapat membantu mengidentifikasi patogen penyebab dan menentukan profil sensitivitas antibiotik (Mandell et al., 2020). Pemeriksaan biomarker inflamasi seperti C-reactive protein (CRP) dan prokalsitonin dapat membantu menilai tingkat keparahan dan membedakan antara infeksi bakteri dan non-bakteri (Prina et al., 2023).

2.2.1.7 Tatalaksana Pneumonia

Penatalaksanaan pneumonia meliputi pemberian antibiotik empiris yang disesuaikan dengan pola resistensi lokal, tingkat keparahan penyakit, serta kondisi klinis dan komorbid pasien (Mandell et al., 2020). Pemilihan antibiotik empiris bertujuan untuk menurunkan mortalitas dan mencegah komplikasi, mengingat hasil pemeriksaan kultur dan uji sensitivitas umumnya membutuhkan waktu beberapa hari.

Pada pneumonia komunitas (*Community-Acquired Pneumonia/CAP*) derajat ringan–sedang, antibiotik lini pertama yang direkomendasikan adalah β -laktam seperti amoxicillin atau amoxicillin–clavulanic acid, baik sebagai monoterapi maupun dikombinasikan dengan makrolida, tergantung pada faktor risiko pasien (Metlay et al., 2019). Pada pasien dengan alergi β -laktam atau dugaan patogen atipikal, fluorokuinolon respiratorik seperti levofloxacin atau moxifloxacin dapat digunakan sebagai alternatif.

Untuk pneumonia derajat sedang–berat atau pasien rawat inap, terapi empiris lini kedua umumnya berupa kombinasi β -laktam parenteral (misalnya ceftriaxone atau cefotaxime) dengan makrolida, atau monoterapi fluorokuinolon respiratorik (Mandell et al., 2020). Kombinasi ini ditujukan untuk mencakup bakteri Gram positif, Gram negatif, serta patogen atipikal seperti *Mycoplasma Pneumoniae* dan *Legionella Pneumophila*.

Pada pneumonia berat atau pneumonia nosokomial, terutama bila dicurigai infeksi bakteri Gram negatif resisten seperti *Klebsiella pneumoniae* atau *Pseudomonas aeruginosa*, antibiotik lini lanjutan atau lini ketiga seperti karbapenem (imipenem atau meropenem), aminoglikosida, atau kombinasi antipseudomonas dapat dipertimbangkan, dengan penyesuaian berdasarkan hasil kultur dan uji sensitivitas (Prina et al., 2023). Penggunaan antibiotik spektrum luas ini harus dievaluasi secara ketat untuk mencegah peningkatan resistensi.

Selain terapi antibiotik, terapi suportif merupakan bagian penting dari penatalaksanaan pneumonia. Terapi ini meliputi pemberian oksigen pada kasus hipoksemia, hidrasi yang adekuat, pengendalian demam, serta koreksi gangguan elektrolit untuk mendukung pemulihan pasien (Metlay et al., 2019). Pada kasus pneumonia berat atau yang disertai komplikasi seperti efusi pleura, abses paru, atau gagal napas, intervensi lanjutan seperti drainase efusi pleura, ventilasi mekanik, atau perawatan di unit perawatan intensif (ICU) mungkin diperlukan (Prina et al., 2023).

Upaya pencegahan pneumonia dilakukan melalui imunisasi, khususnya vaksin pneumokokus dan influenza, perbaikan status gizi, serta pengendalian faktor risiko seperti merokok, paparan polusi udara, dan pengelolaan penyakit kronis (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Pencegahan yang optimal berperan penting dalam menurunkan insidensi pneumonia serta mengurangi kebutuhan penggunaan antibiotik, sehingga turut menekan laju resistensi antimikroba.

2.2.2 Antibiotik

2.2.2.1 Definisi

Antibiotik adalah senyawa yang digunakan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri, dan telah menjadi pilar utama dalam pengobatan infeksi bakteri sejak ditemukan pada awal abad ke-20 (Kumar & Abbas, 2022). Penggunaan antibiotik secara luas telah menurunkan angka kematian akibat penyakit infeksi, termasuk pneumonia (Ventola, 2015). Namun, penggunaan yang tidak rasional dapat menyebabkan efek samping dan memicu terjadinya resistensi (WHO, 2021).

2.2.2.2 Klasifikasi

Antibiotik dapat diklasifikasikan berdasarkan mekanisme kerjanya, spektrum aktivitas, dan struktur kimianya (Kumar & Abbas, 2022). Berdasarkan mekanisme kerja, antibiotik dibagi menjadi beberapa kelompok utama: penghambat sintesis dinding sel (misalnya beta-laktam seperti penisilin dan sefalosporin), penghambat sintesis protein (seperti makrolida, tetrasiklin, dan aminoglikosida), penghambat sintesis asam nukleat (fluorokuinolon), serta penghambat metabolisme folat (trimetoprim-sulfametoksazol) (Mandell et al., 2020). Berdasarkan spektrum aktivitas, antibiotik dibagi menjadi spektrum sempit (misal penisilin G) dan spektrum luas (misal sefalosporin generasi ketiga, fluorokuinolon) (Kumar & Abbas, 2022).

2.2.2.3 Jenis Antibiotik pada Pengobatan Pneumonia

Pemilihan antibiotik pada pneumonia didasarkan pada etiologi tersering dan pola resistensi lokal (Mandell et al., 2020). Pada pneumonia komunitas, antibiotik lini pertama yang direkomendasikan adalah beta-laktam (amoksisilin, amoksisilin-

klavulanat), makrolida (azitromisin, klaritromisin), atau kombinasi keduanya, tergantung pada tingkat keparahan dan faktor risiko pasien (Metlay et al., 2019). Pada pneumonia berat atau pasien rawat inap, sering digunakan kombinasi beta-laktam (sefalosporin generasi ketiga seperti seftriakson atau sefotaksim) dengan makrolida atau fluorokuinolon (levofloksasin, moksifloksasin) (Prina et al., 2023). Pada pneumonia nosokomial, antibiotik yang digunakan meliputi piperasilin-tazobaktam, karbapenem, atau kombinasi dengan aminoglikosida, tergantung pada risiko infeksi bakteri resisten (Mandell et al., 2020).

2.2.3 Resistensi Antibiotik

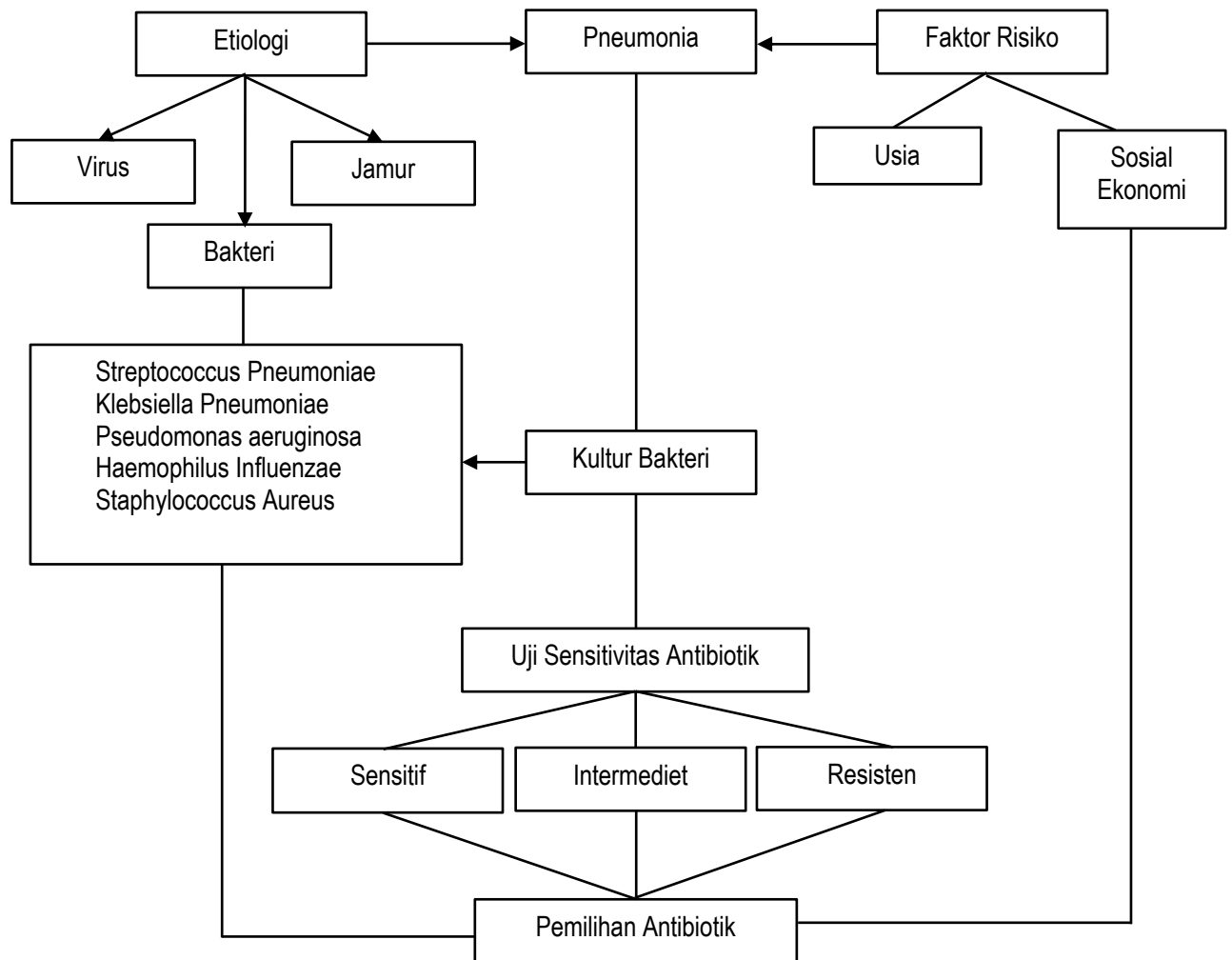
Resistensi antibiotik adalah keadaan di mana bakteri mampu bertahan terhadap efek antibiotik yang sebelumnya efektif untuk membunuh atau menghambat pertumbuhannya, sehingga pengobatan infeksi menjadi lebih sulit dan risiko komplikasi meningkat (Repo Unand, 2021). Resistensi ini dapat terjadi akibat penggunaan antibiotik yang tidak rasional, seperti pemberian yang tidak sesuai indikasi, dosis tidak tepat, atau durasi terapi yang tidak tuntas, sehingga menimbulkan tekanan seleksi terhadap bakteri dan mempercepat munculnya strain yang resisten (Buku PDPI Pneumonia Komunitas, 2022). Mekanisme resistensi antimikroba secara umum meliputi empat jalur utama, yaitu produksi enzim yang menonaktifkan antibiotik, modifikasi target antibiotik, penurunan penetrasi antibiotik ke dalam sel bakteri, dan pemompaan keluar (efluks) antibiotik dari dalam sel bakteri (Buku PDPI Pneumonia Komunitas, 2022).

Pneumonia merupakan salah satu penyakit infeksi saluran pernapasan bawah yang disebabkan oleh berbagai bakteri, baik gram positif maupun gram negatif, seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Pseudomonas*

aeruginosa (Buku Pneumonia, Pulmonologi FK UNS, 2018). Penggunaan antibiotik spektrum luas yang terlalu sering untuk mengobati pneumonia dapat meningkatkan risiko resistensi bakteri terhadap antibiotik, sehingga efektivitas terapi menjadi menurun dan angka kesembuhan pasien semakin rendah (Buku PDPI Pneumonia Komunitas, 2022). Pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia sangat bervariasi, tergantung pada jenis bakteri, jenis antibiotik yang digunakan, serta kebijakan dan praktik penggunaan antibiotik di suatu wilayah (Buku PDPI Pneumonia Komunitas, 2022).

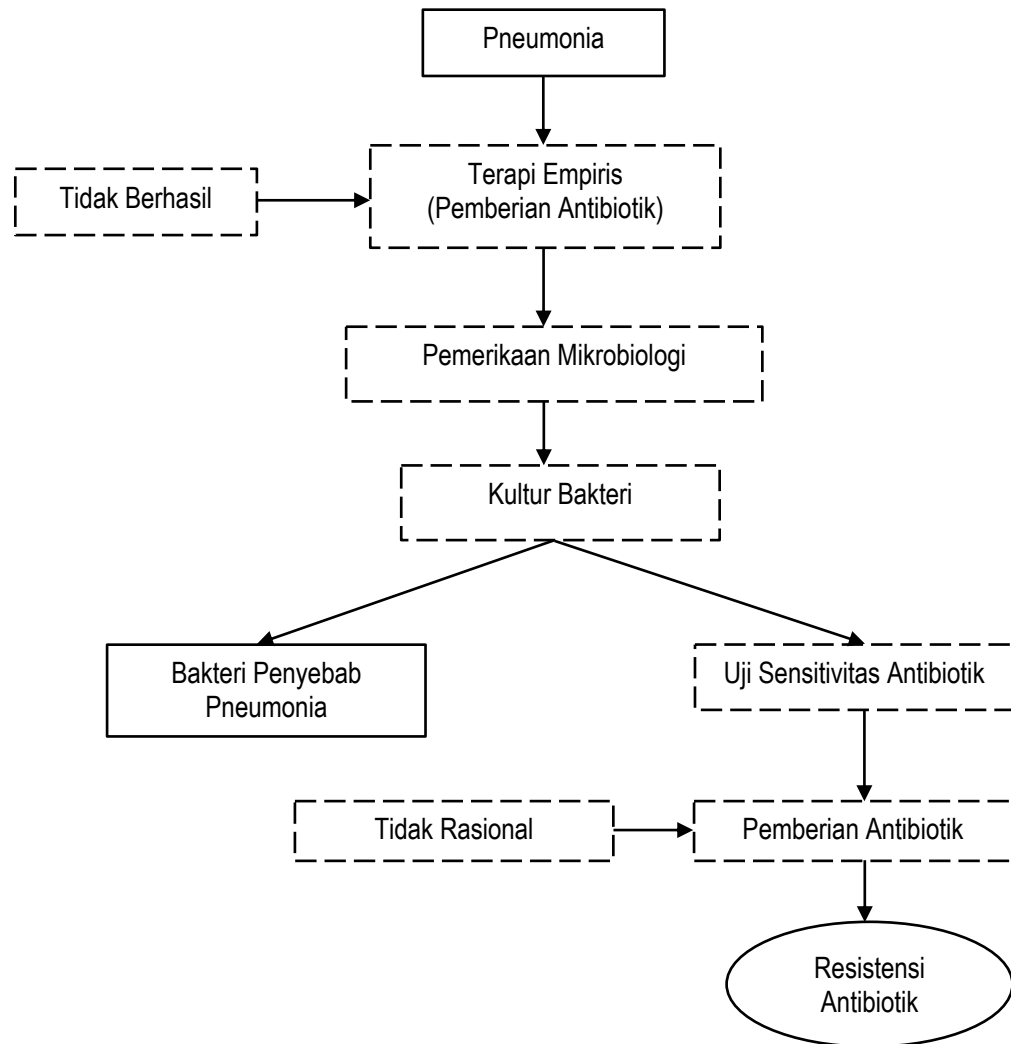
Pemantauan dan pengendalian resistensi antibiotik secara berkelanjutan sangat penting untuk mengembangkan strategi pengendalian yang efektif dan berbasis bukti (Buku PDPI Pneumonia Komunitas, 2022). Evaluasi penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia sebaiknya dilakukan berdasarkan hasil uji sensitivitas dan resistensi, serta mempertimbangkan aspek ketepatan indikasi, pemilihan obat, dosis, durasi, dan rute pemberian (Jurnal Medika Malahayati, 2016)

2.3 Kerangka Teori



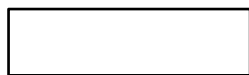
Gambar 2.1 Kerangka Teori

2.4 Kerangka Konsep

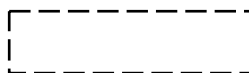


Gambar 2.2 Kerangka Konsep

Keterangan :



: Variabel Independen (Sebab)



: Variabel yang Mempengaruhi



: Variabel Dependen (Akibat)

2.5 Definisi Operasional

Tabel 2.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Konseptual	Alat Ukur	Cara Ukur	Skala Pengukuran
1	Pola Resistensi Antibiotik	Tingkat ketahanan atau sensitivitas bakteri penyebab pneumonia terhadap beberapa jenis antibiotik yang diuji pada pemeriksaan laboratorium	Hasil uji sensitivitas di Labkesda	Interpretasi hasil uji sensitivitas antibiotik.	Ordinal : Sensitif (S), Intermediet (I), Resisten (R)
2	Jenis Bakteri	Bakteri yang berhasil diisolasi dari sampel sputum pasien pneumonia berdasarkan hasil kultur dan identifikasi laboratorium di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Sulawesi Tengah.	Hasil uji sensitivitas di Labkesda	Identifikasi hasil kultur	Nominal : S. pneumoniae, K. pneumoniae, P. aeruginosa, dll
3	Jenis Antibiotik	Antibiotik yang diuji terhadap isolat bakteri pneumonia pada pemeriksaan sensitivitas di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda)	Hasil uji sensitivitas di Labkesda	Daftar antibiotik yang diuji	Nominal : Amoksisilin, seftriakson, dll
4	Periode Waktu	Rentang tahun pengambilan data hasil uji sensitivitas di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda)	Laporan Labkesda	Tahun Pemeriksaan	Interval : 2023,2024,2025

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian analitik dengan pendekatan *retrospektif*. Desain analitik dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan pola resistensi antibiotik terhadap bakteri penyebab pneumonia serta menganalisis hubungan antar berbagai faktor dengan status antibiotik pada pasien pneumonia berdasarkan data hasil uji sensitivitas yang telah tersedia di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Provinsi Sulawesi Tengah selama kurun waktu 2023 hingga 2025. Dengan pendekatan *retrospektif*, peneliti melakukan pengamatan terhadap peristiwa yang sudah terjadi di masa lalu, sehingga seluruh data yang dibutuhkan telah tersedia dan dapat langsung dianalisis tanpa perlu melakukan *follow up* atau intervensi terhadap pasien secara prospektif.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dari tanggal 5 Juli 2025 sampai dengan tanggal 24 Desember 2025.

3.2.2 Waktu Pengambilan Sampel

Waktu pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 25 September sampai tanggal 20 Oktober 2025.

3.2.3 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Jalan Undata No. 27E, Besusu Barat, Kecamatan Palu Timur, Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah.

3.3 Instrumen Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

Dalam penelitian ini, alat yang digunakan berupa format lembar pengumpulan data uji sensitivitas, komputer/laptop untuk pengolahan data, serta alat tulis untuk pencatatan data hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab pneumonia.

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah data sekunder berupa hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab pneumonia dari data laboratorium Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2023 hingga 2025. Data ini meliputi karakteristik responden, identitas bakteri, jenis antibiotik yang diuji, serta hasil sensitivitas/resistensi masing-masing isolat.

3.4 Populasi dan Subyek Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Seluruh pasien penderita pneumonia yang melakukan pemeriksaan di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Provinsi Sulawesi Tengah periode tahun 2023 hingga 2025.

Tabel 3.1 Populasi Penelitian

Tahun	2023	2024	2025
Jumlah	13	43	12
Total	68		

Jadi, total keseluruhan populasi penelitian selama periode tahun 2023 – 2024 berjumlah 68 pasien.

3.4.2 Subyek Penelitian

Pasien penderita pneumonia yang memiliki data hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab pneumonia dari pasien di Labkesda Provinsi Sulawesi

Tengah periode 2023 hingga 2025 yang memenuhi kriteria inklusi yaitu sebanyak 63 pasien sedangkan 5 pasien dikeluarkan karena tidak tumbuh bakteri pada hasil pemeriksaan sehingga tidak dilakukan pemeriksaan uji sensitivitas antibiotik.

3.5 Kriteria Sampel Penelitian

3.5.1 Kriteria Inklusi

- 1) Semua penderita yang terdiagnosa pneumonia berdasarkan hasil uji sensitivitas
- 2) Memeriksa sampel sputumnya di Labkesda pada Januari 2023 hingga September 2025
- 3) Ditemukan pertumbuhan bakteri aerob dari *specimen* sputum yang dikultur.
- 4) Terdapat hasil uji sensitivitas pada penderita yang bersangkutan.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

- 1) Data hasil kultur tidak ditemukan atau hilang.
- 2) Hasil yang keluar merupakan bakteri flora normal saluran pernapasan atas (terkontaminasi).
- 3) Data duplikat dari pasien yang sama dalam periode pengambilan sampel yang sama.

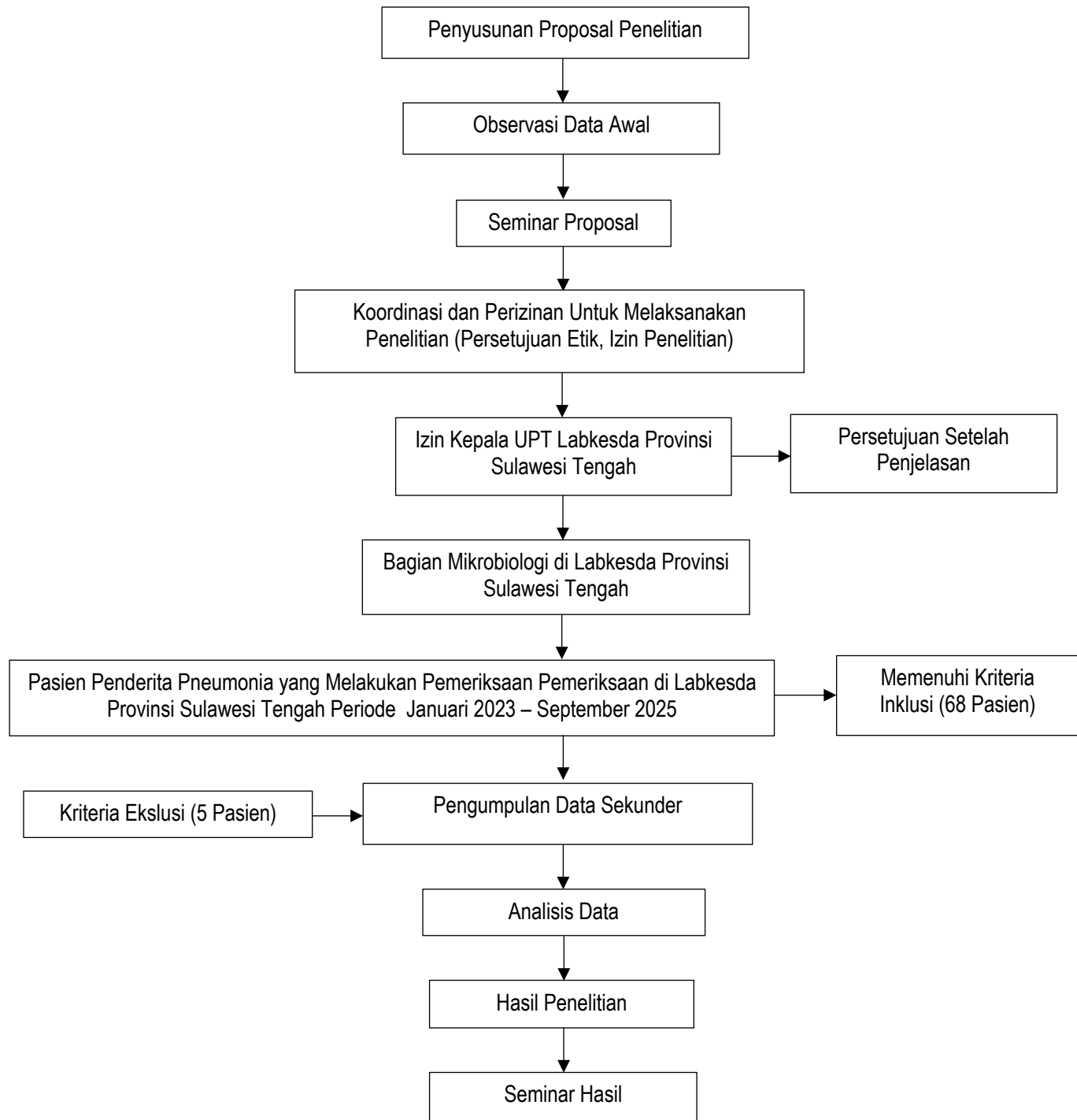
3.6 Besar Sampel

Penentuan besaran sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* yaitu mengambil seluruh data hasil uji sensitivitas antibiotik pasien pneumonia di Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah selama periode Januari 2023 hingga September 2025 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah pasien Tahun 2023 = 13 pasien, Tahun 2024 = 43 pasien, dan Tahun 2025 = 12 pasien, sehingga jumlah sampel yaitu 68 pasien.

3.7 Cara Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini cara pengambilan sampel menggunakan Teknik *total sampling* di mana seluruh data uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab pneumonia dari tahun 2023 hingga 2025 diambil dan dianalisis, dengan syarat memenuhi kriteria inklusi.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.9 Prosedur Penelitian

- 1) Peneliti memulai penelitian dengan melakukan penyusunan proposal skripsi, yang mencakup latar belakang, tujuan penelitian, metode penelitian, serta rencana analisis data.
- 2) Proposal penelitian yang telah disusun kemudian diajukan dan dipresentasikan dalam seminar proposal untuk memperoleh persetujuan dan masukan dari dosen pembimbing serta penguji.
- 3) Setelah proposal disetujui, peneliti mengurus persetujuan etik penelitian dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu serta izin penelitian ke UPT Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah.
- 4) Setelah memperoleh izin dan persetujuan etik, peneliti melakukan koordinasi dengan pihak UPT Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah, khususnya pada bagian mikrobiologi, untuk memperoleh akses terhadap data hasil pemeriksaan dan uji sensitivitas antibiotik.
- 5) Peneliti kemudian melakukan identifikasi data penderita pneumonia yang menjalani pemeriksaan mikrobiologi di UPT Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah pada periode Januari 2023 hingga September 2025.
- 6) Seluruh data yang teridentifikasi selanjutnya diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Dari proses seleksi tersebut diperoleh 68 pasien yang memenuhi kriteria inklusi, sedangkan 5 pasien dikeluarkan karena tidak tumbuh bakteri pada hasil pemeriksaan sehingga tidak dilakukan pemeriksaan uji sensitivitas antibiotik.
- 7) Peneliti melakukan pengumpulan data sekunder yang bersumber dari hasil pemeriksaan laboratorium mikrobiologi, meliputi karakteristik bakteri penyebab pneumonia, jenis antibiotik yang diuji, serta hasil uji sensitivitas antibiotik.

- 8) Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data untuk mengidentifikasi pola resistensi antibiotik terhadap bakteri penyebab pneumonia selama periode 2023–2025. Analisis dilakukan berdasarkan jenis bakteri, jenis antibiotik, serta frekuensi kejadian resistensi.
- 9) Setelah analisis data selesai, peneliti menyusun hasil penelitian dan pembahasan, serta menarik kesimpulan mengenai pola resistensi antibiotik pada pasien pneumonia berdasarkan data yang diperoleh.
- 10) Hasil penelitian selanjutnya disusun dalam bentuk skripsi dan dipresentasikan secara lisan dalam seminar hasil dan ujian skripsi sebagai tahap akhir penelitian.

3.10 Analisis Data dan Pengolahan Data

3.10.1 Analisis Data

Pada penelitian ini, digunakan teknik analisis data kuantitatif, yaitu :

1) Analisis Data Univariat

Pada penelitian ini menggunakan analisis data univariat untuk mengidentifikasi karakteristik responden, jenis-jenis bakteri penyebab, dan menganalisis pola resistensi antibiotik. Analisis data ini dipilih karena hanya mendeskripsikan satu variabel saja yaitu jenis bakterinya dan pola resistensi pada masing-masing bakteri. Analisis ini menampilkan distribusi frekuensi dan persentase dari setiap jenis bakteri serta pola resistensi antibiotik yang ditemukan.

2) Uji Normalitas Data

Uji normalitas data pada penelitian ini dilakukan menggunakan uji *Shapiro–Wilk* karena jumlah sampel tergolong rendah. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa

seluruh variabel penelitian memiliki nilai $p < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak terdistribusi normal. Berdasarkan hasil tersebut, analisis statistik dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik. Untuk analisis perbandingan yang melibatkan dua kelompok variabel, digunakan uji *Mann–Whitney U*. Sementara itu, untuk analisis perbandingan yang melibatkan lebih dari dua kelompok variabel, digunakan uji *Kruskal–Wallis*.

3) Analisis Data Mann-Whitney U

Uji *Mann–Whitney U* digunakan untuk menganalisis perbedaan median persentase resistensi antibiotik pada variabel karakteristik responden yang terdiri dari dua kelompok independen. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok tersebut.

4) Analisis Data Kruskal-Wallis

Untuk membandingkan tren resistensi antibiotik dari tahun 2023 - 2025 digunakan uji *Nonparametric Kruskal-Wallis* karena dapat membandingkan nilai rata-rata lebih dari dua variabel untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan.

3.10.2 Pengolahan Data

Dalam penelitian ini, data hasil uji sensitivitas antibiotik terhadap bakteri penyebab pneumonia diolah menggunakan software statistik berupa *Jeffreys's Amazing Statistics Program* (JASP) versi 0.95.4 dan *Microsoft Excel* untuk memudahkan analisis univariat, *Mann-Whitney U*, dan *Kruskal-Wallis*.

3.11 Aspek Etik

Dalam penelitian ini tidak ditemukan adanya masalah pelanggaran etik, dikarenakan:

1. Sebelum memulai penelitian, peneliti memohon persetujuan pada Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu untuk melakukan penelitian di Labkesda Kota Palu mengenai "Pola Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Pneumonia di Kota Palu pada Tahun 2023-2025".
2. Sebelum melakukan penelitian, peneliti memberikan penjelasan menyeluruh tentang tujuan dan prosedur penelitian kepada pihak Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah untuk menggunakan data hasil uji sensitivitas pasien.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder hasil uji laboratorium, sehingga tidak melibatkan interaksi langsung dengan pasien dan tidak menimbulkan risiko terhadap subjek penelitian.
4. Peneliti menjaga kerahasiaan dan anonimitas seluruh data pasien yang digunakan, dengan tidak mengungkapkan identitas pasien dalam hasil penelitian serta memastikan data hanya digunakan untuk tujuan penelitian akademik.
5. Penelitian ini tidak membebankan biaya apapun kepada pasien atau pihak Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah dalam proses pengambilan dan analisis data.

Peneliti menjaga kerahasiaan semua data yang berkaitan dengan hasil uji sensitivitas pasien, dengan tidak mengungkapkan dan melindungi identitas subjek sesuai prinsip etik penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia serta faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya resistensi pada pasien yang diperiksa di Laboratorium Kesehatan Daerah (Labkesda) Provinsi Sulawesi Tengah. Data penelitian diperoleh dari rekam hasil pemeriksaan kultur dan uji sensitivitas antibiotik pada seluruh sampel yang memenuhi kriteria penelitian selama periode tahun 2023 hingga 2025. Pemeriksaan laboratorium meliputi identifikasi kelompok bakteri berdasarkan karakteristik morfologi dan pewarnaan Gram, identifikasi spesies bakteri, dan penilaian sensitivitas terhadap berbagai antibiotik kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori sensitif (S), intermediet (I), dan resisten (R).

Data karakteristik pasien terdiri dari jenis kelamin, usia, kota asal, rujukan fasilitas kesehatan, tahun pemeriksaan, dan petugas pengambil sampel dicatat untuk dianalisis sebagai faktor yang berhubungan dengan resistensi antibiotik. Hasil kultur kemudian diolah menjadi distribusi frekuensi bakteri, pola resistensi antibiotik berdasarkan persentase (%R, %S, %I), dan tren resistensi antar tahun. Kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan uji *Kruskal-Wallis* untuk melihat perbedaan tingkat resistensi antar faktor. Seluruh hasil tersebut disajikan dan dibahas pada bab ini untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian.

4.1.1 Karakteristik Responden

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Distribusi Frekuensi	
	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	36	57,1
Perempuan	27	42,9
Total	63	100
Rujukan Dari		
Lainnya	16	25,4
RS Anutapura	20	31,7
RS Undata	27	42,9
Total	63	100
Kota Asal		
Luar Palu	11	17,5
Palu	52	82,5
Total	63	100
Tahun Pemeriksaan		
2023	13	20,6
2024	39	61,9
2025	11	17,5
Total	63	100
Sampel Diambil Oleh		
Pasien	31	49,2
Petugas	32	50,8
Total	63	100
Usia		
Dewasa Awal	22	34,9
Dewasa Madya	16	25,4
Dewasa Muda	4	6,3
Lansia	20	31,7
Total	63	100

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil karakteristik responden di atas diketahui bahwa pada variabel jenis kelamin, mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 36 responden (57,1%), sedangkan responden berjenis kelamin perempuan berjumlah 27 responden (42,9%). Hasil ini menunjukkan bahwa kelompok laki-laki lebih banyak terlibat dalam pemeriksaan kultur dan uji sensitivitas pada kasus pneumonia dibandingkan perempuan selama periode penelitian.

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil karakteristik responden di atas diketahui bahwa pada variabel rujukan fasilitas kesehatan, sebagian besar sampel berasal dari RS Undata sebanyak 27 responden (42,9%), disusul oleh RS Anutapura sebanyak 20 responden (31,7%), dan kategori lainnya sebanyak 16 responden (25,4%). Hal ini menunjukkan bahwa RS Undata merupakan fasilitas rujukan terbanyak untuk pemeriksaan kultur pneumonia di Labkesda.

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil karakteristik responden di atas diketahui bahwa pada variabel kota asal, mayoritas responden berasal dari Kota Palu sebanyak 52 responden (82,5%), sedangkan responden dari luar Palu berjumlah 11 responden (17,5%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pemeriksaan berasal dari wilayah administratif Kota Palu sebagai pusat layanan kesehatan.

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil karakteristik responden di atas diketahui bahwa pada variabel tahun pemeriksaan, jumlah pemeriksaan kultur terbanyak dilakukan pada tahun 2024 yaitu sebanyak 39 responden (61,9%), diikuti tahun 2023 sebanyak 13 responden (20,6%), dan tahun 2025 sebanyak 11 responden (17,5%). Distribusi ini menunjukkan peningkatan beban pemeriksaan pada tahun 2024.

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil karakteristik responden di atas diketahui bahwa pada variabel diambil oleh, jumlah sampel yang diambil oleh petugas sedikit lebih banyak yaitu 32 responden (50,8%), dibandingkan sampel yang diambil oleh pasien sendiri sebanyak 31 responden (49,2%). Kondisi ini menggambarkan bahwa sebagian besar proses pengambilan sampel tetap dilakukan oleh tenaga profesional laboratorium.

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil karakteristik responden di atas diketahui bahwa pada variabel usia, kelompok umur dewasa awal merupakan kelompok terbanyak yaitu sebanyak 22 responden (34,9%). Selanjutnya diikuti oleh kelompok lansia sebanyak 20

responden (31,7%), dewasa madya sebanyak 16 responden (25,4%), dan dewasa muda sebanyak 4 responden (6,3%). Distribusi ini menunjukkan bahwa infeksi pneumonia yang diperiksa dengan kultur banyak terjadi pada usia produktif dan lanjut usia.

4.1.2 Gambaran Jenis Bakteri Penyebab Pneumonia

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Kelompok Bakteri

Kelompok Bakteri	Distribusi Frekuensi	
	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Basil Gram Negatif (1)	33	52,4
Basil Gram Negatif dan Coccus Berantai Gram Positif	7	11,1
Basil Gram Negatif dan Coccus Berpasangan Gram Positif	1	1,6
Coccobasil Gram Negatif	1	1,6
Coccus Berantai Gram Positif	3	4,8
Coccus Gram Positif	17	27,0
Jamur/Fungi	1	1,6
Total	63	100

Berdasarkan distribusi frekuensi kelompok bakteri pada Tabel 4.2 diketahui bahwa kelompok bakteri yang paling banyak ditemukan pada sampel adalah Basil Gram Negatif, yaitu sebanyak 33 isolat (52,4%). Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri berbentuk batang dengan pewarnaan gram negatif merupakan penyebab dominan pada kasus pneumonia dalam penelitian ini. Kelompok terbesar berikutnya adalah Coccus Gram Positif dengan 17 isolat (27,0%), disusul oleh kombinasi Basil Gram Negatif dan Coccus Berantai Gram Positif sebanyak 7 isolat (11,1%). Sementara itu, kelompok bakteri lain seperti Coccus Berantai Gram Positif, Basil Gram Negatif yang berpasangan dengan Coccus Gram Positif, Coccobasil Gram Negatif, dan jamur/fungi hanya ditemukan dalam jumlah yang sangat kecil (1–3 isolat). Maka dari itu, distribusi frekuensi menunjukkan bahwa dominasi bakteri Gram Negatif khususnya basil sebagai agen infeksi terbanyak pada pasien pneumonia.

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Kelompok Bakteri Spesifik

Bakteri Spesifik	Distribusi Frekuensi	
	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	1	1,6
<i>Candida sp</i>	1	1,6
<i>Enterobacter aerogenes</i>	5	7,9
<i>Enterobacter cloacae</i>	4	6,3
<i>Enterobacter sp</i>	1	1,6
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1,6
<i>Escherichia coli</i>	1	1,6
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	12,7
<i>Klebsiella sp</i>	3	4,8
<i>Plurilabacter gergoviae</i>	1	1,6
<i>Providencia stuartii</i>	2	3,2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	12,7
<i>Pseudomonas putrefaciens</i>	1	1,6
<i>Pseudomonas sp</i>	6	9,5
<i>Serratia sp</i>	1	1,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	1,6
<i>Staphylococcus sp</i>	1	1,6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	1,6
<i>Staphylococcus koagulase negatif</i>	7	11,1
<i>Streptococcus agalactiae</i>	1	1,6
<i>Streptococcus equisimilis</i>	1	1,6
<i>Streptococcus sp</i>	2	3,2
<i>Streptococcus viridans</i>	7	11,1
Total	63	100

Berdasarkan distribusi frekuensi kelompok bakteri spesifik pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa bakteri terbanyak yang diisolasi dari pasien pneumonia adalah *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*, masing-masing sebanyak 8 isolat (12,7%). Kedua bakteri ini merupakan patogen Gram Negatif yang dikenal sebagai penyebab umum pneumonia, terutama pada pasien rawat inap atau dengan kondisi komorbid. Selain itu, bakteri lain yang juga muncul dalam jumlah cukup tinggi adalah *Pseudomonas sp* sebanyak 6 isolat (9,5%), dan *Enterobacter aerogenes* sebanyak 5 isolat (7,9%). Sementara itu, sebagian besar bakteri lainnya seperti *E. coli*, *Acinetobacter lwoffii*, *Providencia stuartii*, *Staphylococcus aureus*, *Candida sp*, dan kelompok *Streptococcus* hanya muncul dalam jumlah kecil (1–3 isolat). Hasil ini menunjukkan bahwa agen

penyebab pneumonia pada penelitian ini masih didominasi oleh bakteri Gram Negatif terutama genus *Klebsiella* dan *Pseudomonas* yang diketahui memiliki kecenderungan resistensi antibiotik lebih tinggi dan relevan secara klinis dalam pengelolaan pneumonia.

4.1.3 Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik Periode Tahun 2023 – 2025

Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Uji Terhadap Antibiotik

Tahun Pemeriksaan	Uji Sensitivitas Antibiotik		
	%Resistensi (Mean $\pm$ SD)	%Sensitivitas (Mean $\pm$ SD)	%Intermediet (Mean $\pm$ SD)
2023	42.6 $\pm$ 34,49	53.4 $\pm$ 33,97	3.6 $\pm$ 4,9
2024	42.8 $\pm$ 28,88	54.0 $\pm$ 27,58	3.3 $\pm$ 5,0
2025	38.8 $\pm$ 29,84	55.1 $\pm$ 27,84	6.1 $\pm$ 6,0
p-value	0,926	0,989	0,278

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia menunjukkan tren yang relatif menetap selama periode 2023–2025. Pada tahun 2023 persentase resistensi tercatat sebesar 42,6, kemudian meningkat sangat sedikit menjadi 42,8 pada tahun 2024, dan kembali menurun menjadi 38,8 pada tahun 2025. Terdapat perubahan kecil, namun perubahan ini tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik dengan nilai *p-value* sebesar 0,926. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingkat resistensi antibiotik dalam penelitian ini relatif sama dalam periode tahun 2023-2025 dan tidak mengalami peningkatan ataupun penurunan signifikan selama tiga tahun pengamatan.

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa pola sensitivitas antibiotik juga menunjukkan tren yang menetap dari tahun 2023 hingga 2025. Persentase sensitivitas tercatat sebesar 53,4 pada tahun 2023, meningkat tipis menjadi 54,0 pada tahun 2024, kemudian menjadi 55,1 pada tahun 2025. Peningkatan yang terjadi sangat kecil dan tidak menunjukkan perubahan signifikan. Hal ini diperkuat oleh nilai *p-value* sebesar 0,989. Hasil ini menunjukkan

bahwa sensitivitas antibiotik tidak mengalami perubahan bermakna antar tahun. Dengan demikian, tingkat sensitivitas bakteri terhadap antibiotik yang diuji juga relatif sama selama periode penelitian.

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa pola intermediet mengalami sedikit fluktuasi dari tahun 2023 hingga 2025, namun perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik. Pada tahun 2023, persentase intermediet tercatat 3,6, kemudian menurun menjadi 3,3 pada tahun 2024, dan kembali meningkat menjadi 6,1 pada tahun 2025. Meskipun terdapat sedikit kenaikan pada tahun terakhir, perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik dengan nilai *p-value* sebesar 0,278. Oleh karena itu, pola intermediet dalam penelitian ini juga tetap dianggap relatif sama dan tidak menunjukkan tren peningkatan resistensi yang berarti selama periode tahun penelitian.

4.1.4 Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Resistensi Antibiotik

Tabel 4.5 Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Resistensi Antibiotik

Faktor	%Resistensi (Mean $\pm$ SD)	P-value
Jenis kelamin		
Laki-Laki	44.97 $\pm$ 28.33	0,373
Perempuan	38.15 $\pm$ 31.75	
Rujukan Dari		
Lainnya	29.82 $\pm$ 13.82	0,074
RS Anutapura	52.48 $\pm$ 31.21	
RS Undata	41.56 $\pm$ 33.43	
Kota		
Luar Palu	34.66 $\pm$ 28.48	0,370
Palu	43.61 $\pm$ 30.09	
Tahun Pemeriksaan		
2023	42.59 $\pm$ 34.49	0,926
2024	42.78 $\pm$ 28.88	
2025	38.79 $\pm$ 29.84	
Sampel Diambil Oleh		
Pasien	33.37 $\pm$ 26.81	0,022
Petugas	50.45 $\pm$ 30.50	
Usia		
Dewasa Awal	42.35 $\pm$ 31.81	0,873

Dewasa Madya	38.48 ± 26.20
Dewasa Muda	52.08 ± 33.09
Lansia	43.60 ± 31.70

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa pada faktor jenis kelamin, nilai *p-value* sebesar 0,373 yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan tingkat resistensi antibiotik. Hal ini menunjukkan resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia tidak dipengaruhi oleh perbedaan jenis kelamin.

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa pada faktor rujukan dari fasilitas kesehatan, nilai *p-value* sebesar 0,074. Hasil ini berarti secara statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asal rujukan dan resistensi antibiotik, meskipun nilai *p* mendekati batas signifikansi. Hal ini menunjukkan adanya kecenderungan variasi resistensi antar fasilitas, namun belum cukup kuat secara statistik.

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa pada faktor kota asal, nilai *p-value* sebesar 0,370. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kota asal pasien dengan tingkat resistensi antibiotik. Hal ini menunjukkan resistensi antibiotik cenderung serupa baik untuk pasien dari Kota Palu maupun luar Palu.

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa pada faktor tahun pemeriksaan, nilai *p-value* sebesar 0,926 yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan resistensi antibiotik berdasarkan tahun pemeriksaan. Hal ini menunjukkan bahwa pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia relatif konstan selama periode 2023–2025.

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa pada faktor diambil oleh nilai *p-value* sebesar 0,022 sehingga faktor ini menunjukkan hubungan atau perbedaan yang signifikan terhadap resistensi antibiotik. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan tingkat resistensi

antara sampel yang diambil oleh pasien sendiri dibandingkan oleh petugas laboratorium.

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa pada faktor usia, nilai *p-value* sebesar 0,873, menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara kelompok usia responden dengan tingkat resistensi antibiotik. Hal ini menunjukkan variasi usia tidak memengaruhi tingkat resistensi pada bakteri penyebab pneumonia dalam penelitian ini.

4.1.5 Pola Resistensi Terhadap Jenis Antibiotik

Tabel 4.6 Pola Resistensi Terhadap Jenis Antibiotik

Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Resisten
Cefepime	57	35/57
Meropenem	43	31/43
Ampicillin	31	30/31
Cefotaxime	50	20/50
Doripenem	38	20/38
Levofloxacin	59	20/59
Ceftriaxone	48	19/48
Ciprofloxacin	50	19/50
Fosformycin	36	19/36
Ceftazidime	43	18/43
Amox + Clav Acid	27	17/27
Cotrimoxazole	31	14/31
Nalidixic Acid	26	14/26
Imipenem	43	13/43
Ofloxacin	37	12/37
Ampicillin Sulbactam	26	11/26
Cephazolin	27	11/27
Gentamicin	40	11/40
Norfloxacin	20	11/20
Cefixim	26	10/26
Doxycycline	35	8/35
Clindamycin	19	7/19
Nitrofurantoin	36	7/36
Cefoxitin	27	6/27
Streptomycin	16	6/16
Tetracycline	29	6/29

Erythromycin	13	5/13
Kanamycin	31	5/31
Oxacillin	6	5/6
Chloromphenocol	42	4/42
Amikacin	33	3/33
Piperacillin	6	2/6
Vancomycin	11	2/11
Amoxicillin	1	1/1
Cefadroxil	2	1/1
Penicillin	3	1/1
Sulfonamides	1	1/1

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa antibiotik dengan jumlah resistensi tertinggi adalah Cefepime (35 kasus), diikuti Meropenem (31 kasus) dan Ampicillin (30 kasus). Hal ini menunjukkan bahwa ketiga antibiotik tersebut merupakan antibiotik yang paling banyak tidak efektif terhadap bakteri penyebab pneumonia pada penelitian ini. Sebaliknya, antibiotik dengan resistensi paling rendah adalah Amikacin (3 kasus), Piperacillin (2 kasus), Vancomycin (2 kasus), dan beberapa antibiotik hanya menunjukkan satu kasus resistensi seperti Amoxicillin, Cefadroxil, Penicillin, dan Sulfonamides. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Amikacin dan Vancomycin merupakan antibiotik yang paling banyak masih efektif (paling sedikit resisten) terhadap bakteri penyebab pneumonia.

4.1.5.1 Pola Resistensi Terhadap Jenis Antibiotik Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 4.7 Pola Resistensi Berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik Responden	Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Resisten
Laki-laki	Cefepime	32	22/32
	Meropenem	22	17/22
	Ampicillin	17	16/17
	Ceftriaxone	26	13/26
	Fosformycin	19	13/19
	Levofloxacin	33	12/33

Perempuan	Ciprofloxacin	28	11/28
	Cefotaxime	27	11/27
	Cotrimoxazole	17	11/17
	Meropenem	21	14/21
	Ampicillin	14	14/14
	Cefepime	25	13/25
	Doripenem	20	12/20
	Amox + Clav Acid	14	10/14

Berdasarkan Tabel 4.7 diketahui bahwa pada kelompok laki-laki, antibiotik yang paling banyak resisten adalah Cefepime (22 kasus), diikuti Meropenem (17 kasus) dan Ampicillin (16 kasus). Sementara pada perempuan, antibiotik dengan resistensi tertinggi adalah Meropenem (14 kasus) dan Ampicillin (14 kasus). Kondisi ini menunjukkan bahwa laki-laki memiliki jumlah resistensi lebih tinggi dibanding perempuan, terutama terhadap Cefepime. Antibiotik dengan resistensi paling rendah pada laki-laki adalah Cefotaxime, Ciprofloxacin, dan Cotrimoxazole (masing-masing 11), sedangkan pada perempuan adalah Amox + Clav Acid (10 kasus). Artinya, pada perempuan tingkat resistensi cenderung lebih rendah dan lebih tersebar pada beberapa antibiotik.

4.1.5.2 Pola Resistensi Terhadap Jenis Antibiotik Berdasarkan Usia

Tabel 4.8 Pola Resistensi Berdasarkan Usia

Karakteristik Responden	Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Resisten
Usia Produktif	Cefepime	45	28/45
	Meropenem	32	23/32
	Ampicillin	23	22/23
	Fosformycin	27	16/27
	Levofloxacin	47	16/47
	Cefotaxime	40	16/40
	Doripenem	29	16/29
	Ceftriaxone	38	15/38
	Ciprofloxacin	38	13/38
	Ceftazidime	32	12/32

Lansia	Amox + Clav Acid	19	12/19
	Ofloxacin	30	11/30
	Cotrimoxazole	22	10/22
	Meropenem	11	8/11
	Ampicillin	8	8/8
	Cefepime	11	7/11

Berdasarkan Tabel 4.8 diketahui bahwa pada kelompok usia produktif, antibiotik dengan resistensi tertinggi adalah Cefepime (28 kasus), Meropenem (23 kasus), dan Ampicillin (22 kasus). Sementara pada kelompok lansia, antibiotik dengan resistensi paling tinggi adalah Meropenem (8 kasus) dan Ampicillin (8 kasus). Secara keseluruhan, kelompok usia produktif memiliki jumlah resistensi lebih tinggi dibanding lansia, menunjukkan bahwa kasus resistensi lebih dominan terjadi pada usia produktif, terutama terhadap Cefepime dan Meropenem.

4.1.5.3 Pola Resistensi Terhadap Jenis Antibiotik Berdasarkan Asal Kota

Tabel 4.9 Pola Resistensi Berdasarkan Asal Kota

Karakteristik Responden	Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Resisten
Kota Palu	Cefepime	38	23/38
	Ampicillin	21	20/21
	Meropenem	28	19/28
	Doripenem	25	15/25
	Fosformycin	24	14/24
	Levofloxacin	40	14/40
	Cefotaxime	34	14/34
	Ciprofloxacin	33	13/33
	Ceftazidime	28	11/28
	Amox + Clav Acid	17	11/17
Luar Palu	Cefepime	6	4/6

Berdasarkan Tabel 4.9 diketahui bahwa pada responden asal Kota Palu, antibiotik dengan jumlah resistensi paling tinggi adalah Cefepime (23 kasus), Ampicillin (20 kasus), dan Meropenem (19 kasus). Sementara pada responden luar Palu, resistensi hanya

tampak pada Cefepime (4 kasus). Hal ini menunjukkan bahwa resistensi paling banyak terjadi pada pasien Kota Palu, kemungkinan karena tingginya frekuensi penggunaan antibiotik atau beban kasus infeksi yang lebih besar di kota tersebut.

4.1.5.4 Pola Resistensi Terhadap Jenis Antibiotik Berdasarkan Kelompok Bakteri

Tabel 4.10 Pola Resistensi Berdasarkan Kelompok Bakteri

Karakteristik Responden	Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Resisten
Basil Gram Negatif	Meropenem	32	24/24
	Ampicillin	22	22/22
	Cefepime	32	17/32
	Amox + Clav Acid	21	15/21
	Cefotaxime	28	13/28
	Doripenem	29	13/29
	Nalidixic Acid	20	13/20
	Fosformycin	22	12/22
	Levofloxacin	33	12/33
	Ciprofloxacin	31	12/31
	Ceftazidime	32	12/32
	Ceftriaxone	26	10/26
	Cotrimoxazole	21	10/21
	Imipenem	32	10/32
	Ampicillin Sulbactam	21	10/21
	Cefixim	21	10/21
Basil Gram Negatif Dan Coccus Berantai Gram Positif	Meropenem	7	5/7
	Doripenem	6	5/6
	Ceftazidime	7	4/7
Gram Positif	Cefepime	12	11/12

Berdasarkan Tabel 4.10 diketahui bahwa pada kelompok basil Gram negatif, antibiotik dengan resistensi tertinggi adalah Meropenem (24 kasus) dan Ampicillin (22 kasus), kemudian Cefepime (17 kasus). Sementara pada kelompok basil Gram negatif + coccus Gram positif berantai, resistensi tertinggi terdapat pada Meropenem (5 kasus) dan Doripenem (5 kasus). Pada kelompok Gram positif murni, antibiotik dengan resistensi tertinggi adalah

Cefepime (11 kasus). Hal ini menunjukkan bahwa Meropenem merupakan antibiotik yang paling banyak resisten pada bakteri Gram negatif, sedangkan Cefepime paling banyak resisten pada kelompok Gram positif.

4.1.6 Pola Sensitivitas Terhadap Jenis Antibiotik

Tabel 4.11 Pola Sensitivitas Terhadap Jenis Antibiotik

Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Sensitive
Levofloxacin	59	38/59
Chloromphenocol	42	37/42
Ciprofloxacin	50	29/50
Imipenem	43	29/43
Gentamicin	40	29/29
Cefotaxime	50	27/50
Doxycycline	35	27/35
Nitrofurantoin	36	27/36
Amikacin	33	27/33
Ceftriaxone	48	24/48
Kanamycin	31	24/24
Ceftazidime	43	22/43
Ofloxacin	37	22/37
Cefoxitin	27	21/27
Tetracycline	29	21/29
Cefepime	57	19/57
Fosformycin	36	16/36
Cefixim	26	16/26
Doripenem	38	15/38
Cephazollin	27	15/27
Cotrimoxazole	31	14/31
Nalidixic Acid	26	12/26
Ampicillin Sulbactam	26	11/26
Clindamycin	19	11/19
Streptomycin	16	10/16
Norfloxacin	20	9/20
Vancomycin	11	9/11
Meropenem	43	8/43
Erythromycin	13	8/13
Amox + Clav Acid	27	4/27
Piperacillin	6	4/6

Penicillin	3	2/3
Oxacillin	6	1/6
Cefadroxil	2	½
Ampicillin	31	0/31
Amoxicillin	1	0/1
Sulfonamides	1	0/1

Berdasarkan Tabel 4.11 diketahui bahwa antibiotik dengan sensitivitas tertinggi adalah Levofloxacin (38 kasus sensitive) dan Chloramphenicol (37 kasus), menunjukkan dua antibiotik ini paling efektif terhadap bakteri penyebab pneumonia. Antibiotik dengan sensitivitas rendah adalah Meropenem (8 kasus), Erythromycin (8 kasus), dan beberapa antibiotik seperti Ampicillin, Amoxicillin, dan Sulfonamides tidak menunjukkan sensitivitas sama sekali (0 kasus). Ini menegaskan bahwa Levofloxacin dan Chloramphenicol merupakan pilihan terapi yang paling sensitif, sedangkan Ampicillin hampir tidak efektif pada kasus pneumonia dalam studi ini.

4.1.6.1 Pola Sensitivitas Terhadap Jenis Antibiotik Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 4.12 Pola Sensitivitas Berdasarkan Jenis Kelamin

Karakteristik Responden	Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Sensitive
Laki-Laki	Chloromphenocol	26	22/26
	Levofloxacin	33	21/33
	Ciprofloxacin	28	15/28
	Cefotaxime	27	14/27
	Amikacin	16	14/16
	Doxycycline	19	13/19
	Nitrofurantoin	20	13/20
	Imipenem	22	12/22
	Ofloxacin	22	12/22
	Gentamicin	18	12/18
	Kanamycin	17	12/17
	Ceftriaxone	26	11/26
	Ceftazidime	22	10/22
	Cefoxitin	14	10/14
Perempuan	Levofloxacin	26	17/26

Imipenem	21	17/21
Gentamicin	22	17/22
Chloromphenocol	16	15/16
Ciprofloxacin	22	14/22
Doxycycline	16	14/16
Nitrofurantoin	16	14/16
Ceftriaxone	21	13/21
Cefotaxime	23	13/23
Amikacin	17	13/17
Ceftazidime	21	12/21
Tetracycline	13	12/13
Kanamycin	14	12/14
Cefepime	25	11/25
Cefoxitin	13	11/13
Fosformycin	16	10/16
Ofloxacin	15	10/15

Berdasarkan Tabel 4.12 diketahui bahwa pada laki-laki, antibiotik dengan sensitivitas tertinggi adalah Chloramphenicol (22 kasus) dan Levofloxacin (21 kasus). Sementara pada perempuan, sensitivitas tertinggi ditemukan pada Levofloxacin (17 kasus), Imipenem (17 kasus), dan Gentamicin (17 kasus). Ini menunjukkan bahwa laki-laki lebih sensitif terhadap Chloramphenicol, sedangkan perempuan lebih sensitif terhadap Levofloxacin dan Imipenem. Secara umum, sensitivitas pada perempuan tampak lebih merata pada berbagai jenis antibiotik.

4.1.6.2 Pola Sensitivitas Terhadap Jenis Antibiotik Berdasarkan Usia

Tabel 4.13 Pola Sensitivitas Berdasarkan Usia

Karakteristik Responden	Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Sensitive
Produktif	Chloromphenocol	33	31/33
	Levofloxacin	47	30/47
	Ciprofloxacin	38	24/38
	Imipenem	32	23/32
	Gentamicin	31	23/31
	Doxycycline	26	22/26

	Cefotaxime	40	21/40
	Nitrofurantoin	27	21/27
	Amikacin	25	20/25
	Ceftriaxone	38	19/38
	Ceftazidime	32	19/32
	Kanamycin	22	18/22
	Ofloxacin	30	16/30
	Tetracycline	22	16/22
	Cefepime	45	15/45
	Cefoxitin	19	15/19
	Doripenem	29	12/29
	Cephazollin	19	12/19
	Cefixim	18	12/18
	Fosformycin	27	10/27
	Nalidixic Acid	18	10/18
	Clindamycin	16	10/16
Lansia	Levofloxacin	12	8/12
	Amikacin	8	7/8

Berdasarkan Tabel 4.13 diketahui bahwa pada kelompok usia produktif, antibiotik dengan sensitivitas tertinggi adalah Chloramphenicol (31 kasus) dan Levofloxacin (30 kasus). Sedangkan pada kelompok lansia, sensitivitas tertinggi terdapat pada Levofloxacin (8 kasus) dan Amikacin (7 kasus). Hal ini menunjukkan bahwa usia produktif memiliki tingkat sensitivitas antibiotik lebih tinggi, dengan Chloramphenicol sebagai antibiotik paling efektif, sementara pada lansia efektivitas antibiotik lebih terbatas.

4.1.6.3 Pola Sensitivitas Terhadap Jenis Antibiotik Berdasarkan Asal Kota

Tabel 4.14 Pola Sensitivitas Berdasarkan Asal Kota

Karakteristik Resonden	Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Sensitive
Palu	Chloromphenocol	28	26/28
	Levofloxacin	40	25/40
	Gentamicin	27	20/27
	Ciprofloxacin	33	19/33

	Imipenem	28	19/28
	Doxycycline	23	19/23
	Cefotaxime	34	18/34
	Nitrofurantoin	24	18/24
	Ceftazidime	28	16/28
	Amikacin	21	16/21
	Tetracycline	20	15/20
	Kanamycin	19	15/19
	Cefepime	38	14/38
	Cefoxitin	17	13/17
	Ceftriaxone	32	12/32
	Ofloxacin	23	12/23
	Fosformycin	24	10/24
	Doripenem	25	10/25
	Cephazollin	17	10/17
	Cefixim	16	10/16
Luar Palu	Levofloxacin	7	5/7
	Ciprofloxacin	5	5/5
	Chloromphenocol	5	5/5
	Imipenem	4	4/4
	Ofloxacin	7	4/7
	Amikacin	4	4/4

Berdasarkan Tabel 4.14 diketahui bahwa pada responden asal Kota Palu, antibiotik dengan sensitivitas tertinggi adalah Chloramphenicol (26 kasus) dan Levofloxacin (25 kasus). Sementara pada responden luar Palu, sensitivitas tertinggi ditemukan pada Levofloxacin (5 kasus), Ciprofloxacin (5 kasus), dan Chloramphenicol (5 kasus). Pola ini menunjukkan bahwa pasien di Kota Palu memiliki cakupan sensitivitas yang lebih luas, karena lebih banyak jenis antibiotik yang menunjukkan efektivitas pada kelompok ini.

4.1.6.4 Pola Sensitivitas Terhadap Jenis Antibiotik Berdasarkan Kelompok Bakteri

Tabel 4.15 Pola Sensitivitas Berdasarkan Kelompok Bakteri

Karakteristik Responden	Jenis Antibiotik	Jumlah (n)	Jumlah Sensitive
Basil Gram Negatif	Levofloxacin	33	21/33
	Imipenem	32	21/32
	Amikacin	24	19/24
	Ceftazidime	32	18/32
	Gentamicin	26	18/26
	Ciprofloxacin	31	17/31
	Chloromphenocol	22	17/22
	Ceftriaxone	26	15/26
	Cefotaxime	28	15/28
	Ofloxacin	19	15/19
	Doxycycline	21	15/21
	Nitrofurantoin	22	15/22
	Kanamycin	21	15/21
	Cefoxitin	21	15/21
	Cefepime	32	13/32
	Doripenem	29	13/29
	Cefixim	21	11/21
	Fosformycin	22	10/22
	Tetracycline	13	10/13
Basil Gram Negatif Dan Coccus Gram Positif	Levofloxacin	7	6/7
	Ciprofloxacin	7	5/7
	Imipenem	7	5/7
	Gentamicin	6	5/5
Coccus Gram Positif	Chloromphenocol	12	12/12
	Clindamycin	15	10/15
	Levofloxacin	16	9/16
	Doxycycline	9	9/9

Berdasarkan Tabel 4.15 diketahui bahwa pada kelompok basil Gram negatif, antibiotik dengan sensitivitas tertinggi adalah Levofloxacin (21 kasus) dan Imipenem (21 kasus). Pada kelompok basil Gram negatif + coccus Gram positif, sensitivitas tertinggi terdapat pada Levofloxacin (6 kasus). Sementara pada kelompok

coccus Gram positif, antibiotik dengan sensitivitas tertinggi adalah Chloramphenicol (12 kasus). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Levofloxacin merupakan antibiotik paling sensitif untuk bakteri Gram negatif, sedangkan Chloramphenicol paling efektif pada bakteri Gram positif.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian mengenai pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di Kota Palu periode 2023–2025 menunjukkan beberapa temuan penting yang memberikan gambaran mengenai distribusi bakteri, kecenderungan resistensi, serta faktor-faktor yang berhubungan dengan munculnya resistensi.

4.2.1 Karakteristik Responden

Tabel 4.1 menunjukkan distribusi karakteristik responden pada penelitian ini, yang menggambarkan profil dasar populasi sampel yang diperiksa di Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah. Distribusi ini penting untuk dipahami karena dapat memengaruhi variasi hasil pemeriksaan serta pola resistensi antibiotik yang ditemukan. Berdasarkan tabel tersebut, terlihat adanya perbedaan proporsi pada beberapa variabel utama, seperti jenis kelamin, asal rujukan, kota domisili, tahun pemeriksaan, pihak pengambil sampel, dan kelompok usia.

Hasil penelitian pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah laki-laki, sejalan dengan temuan Rahmawati dkk. (2022) yang melaporkan bahwa proporsi pasien pneumonia lebih tinggi pada laki-laki dibanding perempuan karena perbedaan anatomi saluran napas dan kerentanan imunologis, serta diperkuat oleh studi Nurhayati dkk. (2021) yang menemukan dominasi kasus pneumonia pada laki-laki di fasilitas layanan kesehatan. Dominasi rujukan dari RS Undata menggambarkan pola akses layanan dan alur rujukan, yang juga dilaporkan oleh Sari &

Yuliana (2023) bahwa rumah sakit rujukan utama di suatu wilayah cenderung menjadi pusat pengiriman sampel kultur.

Mayoritas responden yang berasal dari Kota Palu menunjukkan bahwa pusat layanan perkotaan memiliki kontribusi terbesar terhadap beban pemeriksaan, sejalan dengan studi Oktaviani dkk. (2022) yang menyatakan bahwa fasilitas di wilayah perkotaan lebih banyak melakukan uji kultur dibanding wilayah rural. Lonjakan pemeriksaan pada tahun 2024 mendukung temuan global oleh Wang et al. (2024) yang melaporkan peningkatan deteksi dan pemeriksaan mikrobiologi pneumonia pascapandemi karena peningkatan kewaspadaan terhadap infeksi saluran napas.

Selain itu, lebih tingginya proporsi sampel yang diambil oleh petugas konsisten dengan hasil penelitian Putri dkk. (2020) yang menekankan bahwa pengambilan sampel oleh tenaga profesional meningkatkan kualitas dan akurasi kultur. Distribusi usia yang didominasi dewasa awal dan lansia sesuai dengan laporan Hernandez et al. (2021) bahwa kelompok usia dewasa dan lanjut usia memiliki risiko lebih tinggi terhadap pneumonia karena penurunan fungsi imun dan peningkatan komorbiditas. Dengan demikian, hasil penelitian ini secara umum konsisten dengan literatur terkini dan menggambarkan pola epidemiologi pneumonia yang relevan dengan konteks pelayanan kesehatan di wilayah penelitian.

4.2.2 Gambaran Jenis Bakteri Penyebab Pneumonia

Pada Tabel 4.2 dan 4.3 jika ditinjau dari aspek mikrobiologi, bakteri yang paling banyak ditemukan adalah Basil Gram Negatif (52,4%), temuan yang sejalan dengan laporan Sumiati dkk. (2021) yang menemukan dominasi basil Gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada isolat pneumonia dewasa. Hasil ini juga diperkuat oleh studi global Zhang et al. (2023) yang menunjukkan bahwa infeksi pneumonia pada pasien dewasa

dan lansia kini lebih banyak disebabkan oleh bakteri Gram negatif akibat meningkatnya kolonisasi nosokomial serta resistensi antimikroba. Kelompok Coccus Gram Positif sebagai kelompok terbesar kedua pada penelitian ini juga sesuai dengan temuan Olusola & Adeyemi (2020) yang menyatakan bahwa *Streptococcus pneumoniae* masih menjadi salah satu penyebab pneumonia komunitas, namun proporsinya telah menurun dibanding Gram negatif. Rendahnya jumlah kelompok campuran seperti Basil Gram Negatif dengan Coccus Gram Positif atau Coccus Berantai Gram Positif konsisten dengan laporan Farida dkk. (2022) yang menemukan bahwa pola infeksi campuran pada pneumonia terjadi tetapi dengan prevalensi yang jauh lebih rendah dibanding infeksi tunggal.

Distribusi bakteri pada penelitian ini menunjukkan bahwa *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan patogen yang paling banyak ditemukan pada kasus pneumonia, masing-masing 12,7%. Temuan ini sejalan dengan laporan Al-Fattani et al. (2022) yang mengidentifikasi *K. pneumoniae* dan *P. aeruginosa* sebagai dua bakteri Gram negatif dengan prevalensi tertinggi pada pneumonia nosokomial serta memiliki kecenderungan resistensi antibiotik yang signifikan. Penelitian terbaru oleh Dat et al. (2022) juga menunjukkan bahwa kedua bakteri tersebut merupakan penyebab utama infeksi saluran napas bawah terutama pada pasien rawat inap dengan komorbiditas, memperkuat relevansi klinis hasil penelitian ini.

Alasan biologis dominasi basil Gram negatif adalah kemampuan bakteri ini bertahan dalam kondisi lingkungan rumah sakit dan saluran napas bawah. *Klebsiella pneumoniae* memiliki kapsul tebal serta memproduksi ESBL dan *karbapenemase*, yang membuatnya mampu bertahan meski telah terpapar antibiotik (Bonomo, 2023). *Pseudomonas aeruginosa* memiliki sistem *efflux*

pump, kemampuan membentuk biofilm, serta sifat intrinsik resisten terhadap banyak antibiotik, menjadikannya patogen utama pneumonia nosokomial (Dat et al., 2022).

Dominasi basil Gram negatif juga konsisten dengan karakteristik responden penelitian ini, yaitu usia dewasa dan lansia dengan kemungkinan riwayat pengobatan antibiotik sebelumnya. Studi Asia Tenggara juga melaporkan pola yang sama, terutama di daerah dengan beban kasus penyakit kronik dan penggunaan antibiotik spektrum luas (Al-Fattani et al., 2022). Oleh karena itu, temuan penelitian ini sangat masuk akal secara epidemiologi dan mikrobiologi.

4.2.3 Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik Periode Tahun 2023 - 2025

Berdasarkan Tabel 4.4, pola resistensi antibiotik selama periode tahun 2023–2025 menunjukkan nilai yang relatif serupa antar tahun pemeriksaan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji *Kruskal–Wallis* yang tidak menemukan perbedaan bermakna pada pola resisten ($p = 0,926$), sensitif ($p = 0,989$), maupun intermediet ($p = 0,278$). Temuan ini sejalan dengan penelitian Akhmad et al. (2024) yang melaporkan bahwa tingkat resistensi bakteri pneumonia di beberapa rumah sakit di Indonesia cenderung tidak menunjukkan perbedaan signifikan dari tahun ke tahun, terutama pada kondisi di mana pola penggunaan antibiotik dan pedoman terapi relatif tidak berubah secara substansial. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Sharma dkk. (2023), yang menemukan bahwa pola sensitivitas antibiotik terhadap bakteri Gram negatif penyebab pneumonia relatif serupa selama periode pengamatan tiga tahun, khususnya pada antibiotik golongan sefalosporin dan karbapenem.

Penting untuk dicermati bahwa meskipun tidak terdapat perbedaan bermakna antar tahun, persentase sensitivitas antibiotik dalam penelitian ini masih tergolong rendah, sementara proporsi

resistensi dan intermediet tetap cukup tinggi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar isolat bakteri belum menunjukkan pergeseran ke arah peningkatan sensitivitas yang lebih baik. Fenomena ini dapat dijelaskan oleh tekanan seleksi antibiotik yang berlangsung secara terus-menerus akibat penggunaan antibiotik empiris, penggunaan antibiotik spektrum luas, serta keterbatasan penyesuaian terapi berdasarkan hasil uji kultur dan sensitivitas (Tacconelli et al., 2023; WHO, 2023).

Selain itu, rendahnya persentase sensitivitas juga dapat dipengaruhi oleh dominasi bakteri Gram negatif yang memiliki mekanisme resistensi intrinsik dan didapat, seperti produksi β -laktamase, carbapenemase, perubahan porin, serta aktivitas *efflux pump*, yang menyebabkan penurunan efektivitas berbagai antibiotik (Bonomo, 2023). Studi regional Asia Tenggara juga melaporkan bahwa pada wilayah dengan beban penyakit tinggi dan penggunaan antibiotik yang relatif homogen, pola resistensi dan sensitivitas cenderung tetap serupa antar tahun, kecuali terjadi perubahan besar dalam kebijakan antibiotik atau pengendalian infeksi (Al-Fattani et al., 2022).

Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa selama periode 2023–2025 tidak terdapat perbedaan bermakna pada pola resistensi, sensitivitas, dan intermediet antibiotik, namun kondisi ini tetap perlu mendapat perhatian karena rendahnya tingkat sensitivitas antibiotik secara keseluruhan. Temuan ini menegaskan pentingnya penguatan program *antimicrobial stewardship*, optimalisasi penggunaan antibiotik berbasis hasil kultur, serta pemantauan resistensi secara berkelanjutan untuk mencegah peningkatan resistensi di masa mendatang.

4.2.4 Faktor yang Berhubungan dengan Resistensi Antibiotik

Hasil penelitian pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa sebagian besar faktor karakteristik responden tidak memiliki hubungan signifikan terhadap tingkat resistensi antibiotik, misalnya jenis kelamin ($p = 0,373$), yang sejalan dengan temuan Li et al. (2021) bahwa resistensi bakteri pada pneumonia umumnya tidak dipengaruhi oleh perbedaan biologis berdasarkan jenis kelamin. Demikian pula, asal rujukan fasilitas kesehatan ($p = 0,074$) tidak menunjukkan hubungan signifikan, meskipun nilai p mendekati signifikan, sesuai dengan laporan Jansen & Muller (2022) yang menyebutkan bahwa variasi resistensi antar fasilitas dapat terjadi akibat perbedaan pola penggunaan antibiotik, namun tidak selalu bermakna secara statistik.

Faktor kota asal ($p = 0,370$) juga tidak berhubungan dengan resistensi, mendukung temuan Rahim dkk. (2023) bahwa distribusi geografis dalam satu wilayah administrasi jarang memengaruhi pola resistensi apabila ekosistem penggunaan antibiotik relatif homogen. Selain itu, tahun pemeriksaan ($p = 0,926$) menunjukkan bahwa tidak terdapat perubahan resistensi yang signifikan dari tahun 2023–2025, sejalan dengan studi Nashwan et al. (2024) yang melaporkan bahwa tren resistensi bakteri pneumonia dapat tetap stabil dalam periode pengamatan yang relatif pendek, kecuali terdapat perubahan besar dalam kebijakan antibiotik, pola praktik klinis, atau masuknya strain bakteri baru yang memiliki kemampuan resistensi lebih tinggi.

Sebaliknya, faktor metode pengambilan sampel menunjukkan hubungan signifikan ($p = 0,022$), sehingga selaras dengan temuan Putri dkk. (2020) bahwa kualitas teknik pengambilan sampel sangat memengaruhi keberhasilan isolasi bakteri dan profil resistensi yang terdeteksi. Sampel yang diambil oleh petugas laboratorium umumnya lebih representatif karena berasal dari saluran napas bawah, mengandung sel radang, dan minim kontaminasi flora

normal. Sementara itu, sampel mandiri lebih sering bercampur saliva, yang mengandung bakteri komensal yang cenderung sensitif terhadap antibiotik sehingga tidak mencerminkan kondisi patogen sebenarnya.

Faktor usia ($p = 0,873$) juga tidak berhubungan dengan resistensi, sebagaimana dilaporkan oleh Hernandez et al. (2021) bahwa usia lebih berpengaruh pada kerentanan infeksi, tetapi tidak secara langsung menentukan pola resistensi bakteri. Secara keseluruhan, hasil ini menggambarkan bahwa sebagian besar faktor demografis dan administratif tidak memengaruhi resistensi antibiotik, sementara faktor teknis seperti metode pengambilan sampel justru memiliki peran penting dalam menghasilkan profil resistensi yang akurat.

Selain itu, secara umum pola resistensi bakteri lebih dipengaruhi oleh tekanan seleksi antibiotik, yaitu frekuensi dan jenis antibiotik yang digunakan dalam suatu populasi, paparan antibiotik yang tidak rasional seperti penggunaan empiris berulang, durasi terapi yang tidak sesuai, atau penggunaan antibiotik spektrum luas tanpa indikasi yang kuat, serta kemampuan bakteri mengembangkan dan mentransfer mekanisme resistensi, termasuk produksi β -laktamase, carbapenemase, perubahan porin membran, dan aktivitas *efflux pump* (Tacconelli et al., 2023; WHO, 2023).

Selain itu, transfer plasmid antar bakteri, kepadatan pasien di fasilitas kesehatan, serta kualitas pengendalian infeksi rumah sakit juga memengaruhi pola resistensi. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut, stabilnya resistensi dalam penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh pola penggunaan antibiotik yang relatif homogen antar fasilitas kesehatan di wilayah ini, serta standar pemeriksaan laboratorium yang sama di Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah yang meminimalkan variasi hasil antar rumah sakit.

4.2.5 Pola Resistensi Terhadap Jenis Antibiotik

Berdasarkan Tabel 4.6 antibiotik yang menunjukkan tingkat resistensi tertinggi adalah Cefepime, Meropenem, dan Ampicillin. Tingginya tingkat resistensi terhadap Cefepime dan Meropenem mengindikasikan bahwa antibiotik lini lanjut yang sebenarnya ditujukan untuk infeksi berat kini mulai kehilangan efektivitasnya. Sementara resistensi hampir menyeluruh terhadap Ampicillin menunjukkan bahwa antibiotik generasi lama tersebut sudah tidak lagi dapat diandalkan dalam penanganan pneumonia bakteri.

Temuan ini sejalan dengan studi Hernandez et al. (2021) yang melaporkan meningkatnya resistensi Cefepime dan Ampicillin pada isolat *Gram-negative* dari pasien pneumonia di Indonesia. Lebih lanjut, resistensi Meropenem yang cukup tinggi dalam penelitian ini konsisten dengan laporan Putri & Salmawati (2020) yang menemukan tren peningkatan *carbapenem-resistant* pada *Enterobacteriaceae* dan *Pseudomonas aeruginosa* dari sampel saluran pernapasan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan bukti bahwa penggunaan antibiotik seperti Cefepime, Meropenem, dan Ampicillin perlu dikendalikan, sedangkan Amikacin dan Vancomycin dapat dipertimbangkan sebagai pilihan terapi empiris pada kasus pneumonia yang dicurigai resisten.

Pada Tabel 4.7 yang berfokus pada pola resistensi berdasarkan jenis kelamin, hasil penelitian menunjukkan bahwa laki-laki tampak memiliki jumlah resistensi yang lebih tinggi terhadap beberapa antibiotik dibandingkan perempuan. Temuan ini secara deskriptif sejalan dengan laporan Hernandez et al. (2021) yang menyatakan bahwa laki-laki memiliki risiko infeksi bakteri lebih tinggi, sehingga lebih sering terpapar antibiotik dan berpotensi mengalami tekanan seleksi antimikroba yang lebih besar. Selain itu, studi Rahmawati et al. (2022) menegaskan bahwa laki-laki cenderung memiliki perilaku kesehatan yang berbeda, seperti tingkat merokok

dan paparan lingkungan yang lebih tinggi, yang dapat meningkatkan kejadian infeksi dan peluang kolonisasi bakteri resisten. Tingginya resistensi Meropenem pada pasien laki-laki dalam penelitian ini juga sejalan dengan temuan Wang et al. (2024), yang melaporkan peningkatan resistensi karbapenem pada beberapa isolat bakteri pneumonia pascapandemi, terutama pada kelompok dengan riwayat paparan antibiotik lebih tinggi.

Namun, meskipun hasil penelitian ini menunjukkan variasi resistensi antara laki-laki dan perempuan, teori mikrobiologi klinis secara umum menyatakan bahwa jenis kelamin bukan merupakan faktor yang secara langsung memengaruhi mekanisme resistensi bakteri, karena resistensi lebih ditentukan oleh karakteristik bakteri itu sendiri, tekanan seleksi antibiotik, serta riwayat paparan obat (Li et al., 2021). Oleh karena itu, perbedaan yang tampak dalam penelitian ini kemungkinan besar mencerminkan perbedaan pola paparan antibiotik, tingkat keparahan infeksi, atau faktor perilaku, bukan perbedaan biologis yang inheren antara laki-laki dan perempuan.

Rendahnya resistensi terhadap antibiotik tertentu seperti Cefotaxime, Ciprofloxacin, dan Cotrimoxazole pada laki-laki serta Amoxicillin + Clavulanic Acid pada perempuan konsisten dengan temuan Putri et al. (2020) yang melaporkan bahwa beberapa antibiotik lini kedua dan ketiga masih menunjukkan tingkat sensitivitas moderat pada kelompok pasien tertentu. Dengan demikian, meskipun pola resistensi terlihat berbeda antara jenis kelamin pada penelitian ini, temuan tersebut lebih cenderung mencerminkan faktor klinis dan perilaku daripada faktor biologis, sehingga tetap sejalan dengan teori bahwa resistensi antibiotik tidak ditentukan oleh jenis kelamin secara langsung.

Pada Tabel 4.8, pola resistensi antibiotik berdasarkan usia menunjukkan bahwa kelompok usia produktif memiliki tingkat

resistensi yang lebih tinggi dibandingkan kelompok lansia. Secara deskriptif, hasil ini sejalan dengan penelitian Lestari dkk. (2021) yang melaporkan bahwa resistensi antibiotik pada kelompok usia produktif cenderung lebih tinggi karena kelompok ini lebih sering terpapar antibiotik sebelumnya, memiliki mobilitas lebih tinggi, serta berisiko lebih besar terpapar bakteri resisten di lingkungan kerja maupun fasilitas pelayanan kesehatan. Penelitian Putra & Mahendra (2022) juga mendukung temuan ini, di mana resistensi terhadap Cefepime dan Meropenem lebih banyak ditemukan pada pasien dewasa dengan infeksi saluran napas bawah di Indonesia, terutama melibatkan *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Selain itu, studi global oleh Tacconelli et al. (2023) menyebutkan bahwa Meropenem merupakan salah satu antibiotik dengan peningkatan resistensi paling cepat pada kelompok usia produktif akibat penyebaran cepat bakteri penghasil carbapenemase.

Temuan tingginya resistensi Ampicillin pada kelompok usia produktif dalam penelitian ini juga sejalan dengan laporan Widyaningsih dkk. (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan berulang Ampicillin di layanan kesehatan primer pada dewasa menyebabkan peningkatan tekanan seleksi dan mempercepat perkembangan resistensi. Faktor perilaku kesehatan, riwayat penyakit penyerta, serta frekuensi kontak dengan fasilitas kesehatan menjadi alasan yang sering dikemukakan dalam literatur untuk menjelaskan pola resistensi yang lebih tinggi pada kelompok usia produktif.

Namun demikian, teori mikrobiologi klinis secara umum menegaskan bahwa usia bukan merupakan faktor biologis yang secara langsung memengaruhi mekanisme resistensi bakteri, karena resistensi ditentukan oleh karakter bakteri, paparan antibiotik, serta tekanan seleksi antimikroba, bukan oleh karakteristik demografis pasien (Hernandez et al., 2021). Dengan demikian,

perbedaan pola resistensi berdasarkan usia yang tampak dalam penelitian ini lebih mencerminkan perbedaan tingkat paparan antibiotik, kebiasaan kesehatan, dan lingkungan risiko pada kelompok usia produktif, bukan pengaruh usia secara biologis terhadap perkembangan resistensi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini tetap konsisten dengan teori dan temuan literatur terbaru, di mana kelompok usia produktif sering menunjukkan angka resistensi lebih tinggi bukan karena faktor usia itu sendiri, tetapi karena kondisi paparan antibiotik dan lingkungan yang lebih memungkinkan terbentuknya resistensi, terutama terhadap antibiotik golongan β -laktam seperti Cefepime dan Ampicillin serta karbapenem seperti Meropenem.

Pada Tabel 4.9, hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien yang berasal dari Kota Palu tampak memiliki angka resistensi yang lebih tinggi dibandingkan wilayah lain. Secara deskriptif, temuan ini sejalan dengan laporan Zahra dkk. (2022) yang menjelaskan bahwa wilayah perkotaan dengan kepadatan penduduk lebih besar dan aktivitas layanan kesehatan yang lebih tinggi cenderung menunjukkan angka resistensi antibiotik lebih tinggi. Hal ini biasanya terjadi karena tingginya penggunaan antibiotik, frekuensi rawat inap, serta mobilitas penduduk yang meningkatkan peluang transmisi bakteri resisten. Penelitian Ghahramani (2024) juga mendukung temuan ini, di mana resistensi terhadap Cefepime dan Ampicillin dilaporkan lebih tinggi pada infeksi saluran napas di daerah perkotaan dengan beban kasus infeksi yang besar.

Namun demikian, teori mikrobiologi klinis dan epidemiologi resistensi secara umum menegaskan bahwa kota asal bukan merupakan faktor biologis yang secara langsung memengaruhi pola resistensi bakteri, karena resistensi tidak terbentuk berdasarkan lokasi demografis pasien, melainkan bergantung pada pola penggunaan antibiotik, tekanan seleksi antimikroba, kebijakan

pengendalian infeksi, serta penyebaran strain resisten di fasilitas kesehatan (WHO, 2023). Oleh karena itu, perbedaan resistensi berdasarkan kota asal yang terlihat dalam penelitian ini kemungkinan besar tidak disebabkan oleh faktor kota itu sendiri, tetapi lebih mencerminkan perbedaan tingkat paparan antibiotik, akses pelayanan kesehatan, dan intensitas penggunaan antibiotik di wilayah perkotaan seperti Palu.

Selain itu, seluruh sampel dalam penelitian ini diproses di Labkesda Provinsi Sulawesi Tengah, sehingga variasi resistensi tidak berasal dari perbedaan metode pemeriksaan antar fasilitas, tetapi lebih disebabkan oleh karakteristik klinis dan riwayat paparan pasien. Dengan demikian, meskipun hasil penelitian menunjukkan resistensi lebih tinggi pada pasien asal Kota Palu, temuan ini tetap konsisten dengan teori yang menyatakan bahwa pola resistensi dipengaruhi oleh ekosistem penggunaan antibiotik dan dinamika transmisi bakteri resisten, bukan oleh kota asal sebagai faktor tunggal.

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa Meropenem memiliki tingkat resistensi tertinggi pada kelompok basil Gram negatif, sedangkan Cefepime mendominasi resistensi pada kelompok bakteri Gram positif. Pola ini sesuai dengan teori mikrobiologi klinis yang menyatakan bahwa resistensi antibiotik terutama dipengaruhi oleh mekanisme pertahanan bakteri serta tekanan seleksi akibat penggunaan antibiotik, bukan oleh faktor demografis atau eksternal pasien. Tingginya resistensi Meropenem pada basil Gram negatif dalam penelitian ini konsisten dengan laporan Siahaan dkk. (2023), yang menemukan bahwa penggunaan karbapenem sebagai lini akhir terapi di rumah sakit rujukan mendorong seleksi bakteri penghasil carbapenemase, sehingga meningkatkan resistensi secara signifikan.

Penelitian Pratama dkk. (2021) juga mendukung temuan bahwa Ampicillin dan sefalosporin generasi keempat seperti Cefepime menunjukkan resistensi tinggi pada Enterobacteriaceae, terutama *Klebsiella pneumoniae* dan *Escherichia coli*, akibat kemampuan bakteri menghasilkan extended-spectrum β -laktamase (ESBL). Hal ini sejalan dengan teori bahwa produksi enzim β -laktamase merupakan salah satu mekanisme utama yang membuat bakteri Gram negatif semakin kebal terhadap berbagai golongan antibiotik.

Pada kelompok Gram positif, tingginya resistensi Cefepime serupa dengan temuan Arifianto & Dewi (2020), yang menjelaskan bahwa *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus* spp. mengalami perubahan struktur penicillin-binding protein (PBP), sehingga menurunkan afinitas antibiotik β -laktam terhadap dinding sel bakteri. Mekanisme ini merupakan penyebab umum meningkatnya resistensi pada bakteri Gram positif terhadap antibiotik generasi lanjut.

Secara global, pola resistensi yang tampak dalam penelitian ini juga sejalan dengan kajian Lopez et al. (2022), yang menegaskan bahwa karbapenem dan sefalosporin generasi lanjut mengalami penurunan efektivitas di berbagai negara akibat tekanan seleksi yang kuat dari penggunaan klinis yang luas. Dengan demikian, hasil penelitian ini secara teori dapat dijelaskan oleh mekanisme biologis bakteri serta pola penggunaan antibiotik, yang memengaruhi kemampuan bakteri untuk bertahan dan mengembangkan resistensi. Temuan bahwa Meropenem mendominasi resistensi pada Gram negatif dan Cefepime pada Gram positif memperkuat bukti bahwa jenis antibiotik dan mekanisme resistensi bakteri merupakan faktor utama yang menentukan pola resistensi, sebagaimana juga didukung oleh penelitian nasional dan internasional dalam lima tahun terakhir.

4.2.6 Pola Sensitivitas Terhadap Jenis Antibiotik

Jika dilihat dari segi pola sensitivitas, hasil penelitian pada Tabel 4.11 menunjukkan bahwa antibiotik dengan sensitivitas tertinggi adalah Levofloxacin dan Chloramphenicol, yang sejalan dengan temuan Sari dkk. (2020) yang melaporkan bahwa Levofloxacin memiliki tingkat sensitivitas tinggi terhadap bakteri penyebab pneumonia, khususnya *Streptococcus pneumoniae* dan bakteri Gram negatif tertentu. Temuan ini juga diperkuat oleh studi Fitriani & Hapsari (2021) yang menunjukkan bahwa Levofloxacin merupakan antibiotik golongan fluorokuinolon yang masih memiliki efektivitas tinggi karena mekanisme kerja yang kuat pada DNA girase bakteri.

Chloramphenicol juga ditemukan sensitif dalam penelitian ini, sesuai laporan Lestari dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa obat ini tetap efektif pada beberapa isolate patogen pernapasan di Indonesia, terutama pada area dengan pola resistensi tinggi terhadap antibiotik lini pertama. Sebaliknya, rendahnya sensitivitas Meropenem dan Erythromycin dalam penelitian ini selaras dengan temuan Hermawan dkk. (2023) yang melaporkan peningkatan resistensi terhadap karbapenem dan makrolida akibat penggunaan berlebihan di fasilitas layanan kesehatan. Tidak adanya sensitivitas pada Ampicillin, Amoxicillin, dan Sulfonamides juga konsisten dengan penelitian Dewi & Pratama (2021), yang mengungkapkan bahwa antibiotik lini pertama tersebut telah menunjukkan resistensi yang sangat tinggi pada pneumonia komunitas di Indonesia.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa Levofloxacin dan Chloramphenicol merupakan pilihan terapi paling efektif dalam konteks pola sensitivitas lokal, sedangkan Ampicillin dan antibiotik serupa hampir tidak lagi direkomendasikan sebagai terapi empiris untuk pneumonia.

Jika dilihat dari pola sensitivitas pada Tabel 4.11, penelitian ini menunjukkan bahwa Levofloxacin dan Chloramphenicol memiliki tingkat sensitivitas tertinggi terhadap isolat bakteri penyebab pneumonia. Secara teori, tingginya sensitivitas Levofloxacin dapat dijelaskan oleh mekanisme kerja fluorokuinolon yang menghambat DNA girase dan topoisomerase IV, yaitu enzim yang berperan penting dalam replikasi DNA bakteri. Karena mekanisme ini bersifat *bakterisidal* dan bekerja pada target yang relatif esensial, fluorokuinolon sering tetap efektif meskipun bakteri telah mengalami paparan antibiotik lain (Fitriani & Hapsari, 2021). Hasil ini sejalan dengan temuan Sari dkk. (2020) yang menunjukkan bahwa Levofloxacin masih memiliki efektivitas yang baik terhadap *Streptococcus pneumoniae* serta beberapa basil Gram negatif penyebab infeksi saluran napas.

Chloramphenicol juga menunjukkan sensitivitas tinggi dalam penelitian ini, yang secara teori dapat dijelaskan oleh mekanisme hambatan sintesis protein melalui ikatan pada subunit ribosom 50S. Meskipun penggunaan klinis Chloramphenicol telah dibatasi karena risiko efek samping tertentu, obat ini tetap dilaporkan efektif pada beberapa wilayah dengan tingginya resistensi terhadap antibiotik lini pertama, karena penggunaannya yang jarang justru mengurangi tekanan seleksi terhadap bakteri (Lestari dkk., 2022). Hal ini menjadikan Chloramphenicol masih relevan dalam kondisi tertentu, terutama pada daerah dengan keterbatasan pilihan antibiotik efektif.

Sebaliknya, rendahnya sensitivitas Meropenem dan Erythromycin dalam penelitian ini dapat dijelaskan oleh teori resistensi antibiotik yang menyatakan bahwa penggunaan intensif karbapenem dan makrolida di fasilitas kesehatan memicu seleksi bakteri penghasil karbapenemase serta peningkatan mekanisme efflux pump dan modifikasi target ribosomal pada makrolida (Hermawan dkk., 2023). Ampicillin, Amoxicillin, dan golongan

Sulfonamides menunjukkan tidak adanya sensitivitas dalam penelitian ini, yang secara teori sangat sesuai dengan laporan Dewi & Pratama (2021) bahwa antibiotik lini pertama tersebut telah kehilangan efektivitas pada pneumonia komunitas akibat produksi β -laktamase, perubahan porin, dan tingginya penggunaan empiris dalam jangka panjang.

Dengan demikian, hasil penelitian ini konsisten dengan teori bahwa pola sensitivitas antibiotik mencerminkan mekanisme kerja antibiotik, tingkat penggunaan sebelumnya, serta kemampuan bakteri mengembangkan resistensi. Levofloxacin dan Chloramphenicol tetap efektif karena tekanan seleksi yang lebih rendah dan mekanisme kerja yang kuat terhadap target bakteri, sedangkan Ampicillin, makrolida, dan karbapenem menunjukkan sensitivitas rendah akibat tingginya penggunaan klinis dan berkembangnya mekanisme resistensi bakteri yang kompleks. Hal ini menegaskan bahwa pemilihan terapi empiris harus mempertimbangkan tren sensitivitas lokal agar pengobatan pneumonia tetap efektif dan rasional.

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa pada kelompok laki-laki, antibiotik dengan tingkat sensitivitas tertinggi adalah Chloramphenicol dan Levofloxacin, sedangkan pada kelompok perempuan sensitivitas tertinggi ditemukan pada Levofloxacin, Imipenem, dan Gentamicin. Secara deskriptif, temuan ini sejalan dengan penelitian Dewi et al. (2021) yang melaporkan bahwa *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae* memiliki sensitivitas yang baik terhadap Levofloxacin pada kedua jenis kelamin, meskipun pola sensitivitas maupun resistensinya dapat tampak bervariasi pada beberapa populasi. Studi Hermawan dkk. (2023) juga mendukung hasil penelitian ini, dengan menunjukkan bahwa Imipenem tetap memiliki efektivitas tinggi terhadap basil Gram negatif penyebab pneumonia, termasuk pada sebagian pasien

perempuan, sehingga kemungkinan menjelaskan tingginya sensitivitas obat tersebut pada kelompok perempuan dalam penelitian ini.

Namun demikian, teori mikrobiologi klinis secara umum menyatakan bahwa jenis kelamin bukan faktor yang secara langsung menentukan sensitivitas atau resistensi bakteri terhadap antibiotik, karena sensitivitas lebih dipengaruhi oleh karakteristik bakteri, mekanisme kerja obat, serta pola paparan antibiotik sebelumnya (Li et al., 2021). Oleh karena itu, variasi sensitivitas berdasarkan jenis kelamin yang terlihat dalam penelitian ini kemungkinan besar tidak disebabkan oleh faktor biologis inherent antara laki-laki dan perempuan, tetapi lebih mencerminkan perbedaan pola penyakit, riwayat penggunaan antibiotik, dan paparan lingkungan yang berbeda pada masing-masing kelompok.

Dengan demikian, meskipun terdapat variasi sensitivitas antibiotik antara laki-laki dan perempuan pada penelitian ini, hasil tersebut tetap dapat dijelaskan dalam konteks teori bahwa perbedaan sensitivitas bukan dipengaruhi oleh jenis kelamin secara langsung, melainkan oleh faktor klinis dan paparan antibiotik yang terjadi pada masing-masing kelompok. Temuan ini menegaskan pentingnya mempertimbangkan profil sensitivitas lokal dalam menentukan terapi empiris, tanpa mengasumsikan bahwa jenis kelamin merupakan determinan farmakologis dalam respons bakteri terhadap antibiotik.

Jika berfokus pada pola sensitivitas terhadap jenis antibiotik berdasarkan usia, hasil pada Tabel 4.13 menunjukkan bahwa kelompok usia produktif memiliki cakupan sensitivitas antibiotik yang lebih luas dibandingkan kelompok lansia. Secara deskriptif, temuan ini sejalan dengan laporan Hernandez et al. (2021) yang menyatakan bahwa lansia cenderung mengalami penurunan fungsi imun akibat *immunosenescence*, sehingga perjalanan infeksi lebih berat

dan efektivitas klinis beberapa antibiotik tampak lebih rendah dibanding kelompok usia produktif. Selain itu, Dewi dan Pratama (2021) melaporkan bahwa bakteri penyebab pneumonia pada pasien dewasa muda dan dewasa awal lebih sering menunjukkan sensitivitas terhadap antibiotik lini kedua seperti Chloramphenicol, sedangkan pada lansia spektrum sensitivitas dapat lebih sempit akibat komorbid kronis, riwayat rawat inap berulang, serta paparan antibiotik sebelumnya yang meningkatkan risiko resistensi.

Namun demikian, teori mikrobiologi klinis secara umum menegaskan bahwa usia bukan faktor biologis yang secara langsung menentukan sensitivitas bakteri terhadap antibiotik, karena sensitivitas tetap bergantung pada mekanisme kerja antibiotik, karakteristik bakteri, serta tekanan seleksi akibat paparan antibiotik (Li et al., 2021). Dengan demikian, variasi sensitivitas berdasarkan usia dalam penelitian ini kemungkinan besar bukan disebabkan oleh faktor usia itu sendiri, tetapi oleh perbedaan paparan antibiotik, tingkat keparahan penyakit, komorbiditas, serta frekuensi interaksi dengan layanan kesehatan, yang lebih umum terjadi pada kelompok lansia.

Secara keseluruhan, pola sensitivitas yang ditemukan dalam penelitian ini tetap konsisten dengan literatur bahwa kelompok usia produktif cenderung menunjukkan respons lebih baik terhadap beberapa antibiotik karena memiliki fungsi imun yang lebih optimal dan paparan komorbid lebih rendah, sedangkan pada lansia sensitivitas tampak lebih terbatas akibat faktor fisiologis dan klinis. Hal ini memperkuat pentingnya mempertimbangkan kondisi klinis dan status kesehatan pasien dalam menentukan terapi, tanpa mengasumsikan bahwa usia secara langsung memengaruhi sensitivitas bakteri.

Tabel 4.14 menunjukkan adanya variasi pola sensitivitas antibiotik berdasarkan asal kota, di mana antibiotik seperti

Levofloxacin dan Ciprofloxacin menunjukkan sensitivitas yang tinggi pada hampir semua wilayah. Temuan ini selaras dengan studi Ghahramani (2024) yang melaporkan bahwa fluorokuinolon memiliki tingkat sensitivitas yang baik terhadap berbagai bakteri penyebab pneumonia di banyak daerah di Indonesia. Selain itu, penelitian Lubis dkk. (2021) menunjukkan bahwa pola sensitivitas antibiotik memang dapat tampak berbeda antar wilayah sebagai akibat dari variasi paparan antibiotik, pola persebaran, serta karakteristik populasi yang memengaruhi dinamika infeksi.

Temuan ini juga konsisten dengan studi Jansen & Muller (2022), yang menyebutkan bahwa populasi perkotaan sering kali memiliki akses lebih baik terhadap fasilitas kesehatan dan terapi antimikroba yang lebih terstandarisasi, sehingga sensitivitas terhadap antibiotik tertentu tampak lebih terjaga. Namun demikian, teori mikrobiologi klinis menegaskan bahwa asal kota bukan faktor biologis yang secara langsung menentukan pola sensitivitas bakteri, karena sensitivitas ditentukan oleh mekanisme kerja antibiotik, karakteristik bakteri, dan tekanan seleksi yang dialami mikroorganisme—bukan oleh lokasi geografis pasien (Li et al., 2021).

Oleh karena itu, variasi sensitivitas yang terlihat dalam penelitian ini lebih mungkin disebabkan oleh perbedaan tingkat penggunaan antibiotik, variasi pola penyakit, ketersediaan fasilitas kesehatan, serta paparan antibiotik sebelumnya di masing-masing wilayah, bukan oleh kota asal secara inheren. Secara keseluruhan, hasil penelitian tetap konsisten dengan teori bahwa sensitivitas antibiotik dipengaruhi oleh faktor mikrobiologis dan lingkungan terapeutik, sementara asal kota hanya berperan sebagai indikator tidak langsung dari variasi paparan antibiotik dan layanan kesehatan.

Pola sensitivitas terhadap jenis antibiotik berdasarkan kelompok bakteri pada Tabel 4.15 menunjukkan bahwa pada kelompok basil Gram negatif, antibiotik dengan sensitivitas tertinggi adalah Levofloxacin dan Imipenem, masing-masing sebanyak 21 kasus. Secara teori, tingginya sensitivitas ini dapat dijelaskan melalui mekanisme kerja kedua antibiotik tersebut. Levofloxacin sebagai fluorokuinolon bekerja dengan menghambat DNA girase dan topoisomerase IV, yang merupakan enzim esensial dalam replikasi DNA bakteri, sehingga tetap efektif terhadap basil Gram negatif meskipun beberapa antibiotik lini pertama telah kehilangan efektivitasnya. Hal ini konsisten dengan temuan Lopez dkk. (2022) yang melaporkan bahwa fluorokuinolon, termasuk Levofloxacin, serta karbapenem seperti Imipenem, masih memiliki efektivitas tinggi terhadap basil Gram negatif penyebab pneumonia, khususnya *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang telah menunjukkan pola resistensi lebih kompleks.

Studi Lestari dkk. (2022) juga mendukung pola ini dengan menunjukkan bahwa Levofloxacin memiliki daya hambat kuat terhadap basil Gram negatif seperti *Pseudomonas* dan *Klebsiella*, sehingga penggunaannya tetap relevan sebagai pilihan terapi empiris di wilayah dengan resistensi tinggi terhadap β -laktam. Selain itu, Imipenem sebagai karbapenem memiliki daya kerja luas terhadap basil Gram negatif melalui mekanisme inhibisi sintesis dinding sel yang lebih tahan terhadap degradasi enzimatis, sehingga sensitivitas tinggi terhadap obat ini sesuai dengan teori farmakologi dan tren global resistensi antimikroba.

Pada kelompok coccus Gram positif, Chloramphenicol menunjukkan sensitivitas tertinggi, yang dapat dijelaskan secara teori oleh mekanisme hambatannya terhadap sintesis protein melalui ikatan pada subunit ribosom 50S. Meskipun penggunaannya di klinik lebih terbatas, tekanan seleksi terhadap antibiotik ini relatif rendah,

sehingga beberapa bakteri Gram positif masih menunjukkan sensitivitas yang baik. Temuan ini selaras dengan literatur yang menyatakan bahwa Chloramphenicol tetap dapat memberikan efektivitas terhadap beberapa coccus Gram positif pada wilayah dengan resistensi tinggi terhadap antibiotik lini pertama.

Dengan demikian, hasil penelitian ini secara teoritis dapat dijelaskan oleh perbedaan mekanisme kerja antibiotik dan variasi kemampuan adaptasi bakteri terhadap tekanan seleksi antimikroba. Levofloxacin muncul sebagai antibiotik paling efektif untuk basil Gram negatif, sedangkan Chloramphenicol lebih unggul pada bakteri Gram positif—sejalan dengan pola sensitivitas mikroba yang dilaporkan dalam berbagai literatur terkini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di Kota Palu pada periode 2023 – 2025, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jenis-jenis bakteri penyebab pneumonia yang berhasil diidentifikasi selama periode penelitian didominasi oleh bakteri Basil Gram Negatif, terutama *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Beberapa bakteri lain seperti *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas sp.*, serta kelompok Streptococcus dan Staphylococcus juga ditemukan, meskipun dalam jumlah yang lebih kecil.
2. Pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia menunjukkan bahwa resistensi tertinggi terjadi pada Cefepime, Meropenem, dan Ampicillin, sedangkan antibiotik dengan sensitivitas tertinggi adalah Levofloxacin dan Chloramphenicol.
3. Tingkat resistensi antibiotik tidak menunjukkan perbedaan signifikan dari tahun 2023 hingga 2025, baik pada kategori resisten, sensitif, maupun intermediet. Tren ini menggambarkan bahwa pola resistensi relatif stabil pada periode penelitian, meskipun resistensi pada beberapa antibiotik tetap perlu diwaspadai dan dimonitor secara berkala.
4. Faktor yang berhubungan secara signifikan dengan resistensi antibiotik adalah metode pengambilan sampel, di mana sampel yang diambil oleh petugas memiliki tingkat resistensi lebih tinggi dibandingkan sampel yang diambil oleh pasien sendiri. Sementara itu, faktor jenis kelamin, usia, asal kota, dan tahun pemeriksaan

tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan resistensi antibiotik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Fasilitas Kesehatan

Fasilitas kesehatan diharapkan dapat memperkuat penerapan program pengendalian dan penggunaan antibiotik secara rasional (*antimicrobial stewardship*), terutama dalam penatalaksanaan pneumonia, guna menekan laju resistensi antibiotik.

2. Bagi Masyarakat

Masyarakat diharapkan dapat meningkatkan kesadaran tentang penggunaan antibiotik yang tepat, yaitu tidak menggunakan antibiotik tanpa resep dokter dan selalu menghabiskan antibiotik sesuai aturan yang diberikan.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan variabel, seperti riwayat penggunaan antibiotik, lama perawatan, komorbiditas, dan status rawat inap, guna mendapatkan gambaran faktor risiko resistensi yang lebih komprehensif.

4. Bagi Instansi Terkait

Diharapkan kepada instansi terkait, khususnya Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), untuk meningkatkan pengasawan dan penegakan regulasi terhadap distribusi serta penyerahan antibiotik di apotek. Pengawasan ini perlu dilakukan secara berkala dan berkelanjutan guna memastikan bahwa antibiotik tidak diberikan tanpa resep dokter.

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 antimicrobial resistance: A comparative analysis', *Environmental Health Insights*, 16, pp. 1–10.
- 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.

LAMPIRAN

Lampiran 2 Daftar Tim Peneliti

No.	Nama	Kedudukan dalam Penelitian	Keahlian
1.	Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy	Peneliti Utama	Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu
2.	dr. Muh. Idham Rahman, MHPE., FFRI	Pembimbing 1	Dokter Umum, <i>Master in Medical and Health Professional Education</i> , Dosen dan Pembimbing di FK Unisa Palu
3.	dr. Nur Meity, M.Med., Ed	Pembimbing 2	Dokter Umum, <i>Master of Medical Education</i> , Dosen dan Pembimbing di FK Unisa Palu

Lampiran 3 Biodata Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy
2	Nomor Register	22 777 012
3	Tempat dan Tanggal Lahir	Bungku, 9 April 2004
4	E-mail	nurulmujahida17@gmail.com
5	Alamat Rumah	BTN Green Gawalise Mandiri Palu, No. 113
6	Nomor Telepon/HP	082296682766
7	Status	Belum Menikah

B. Riwayat Keluarga

Ayah : (alm) La Terrang, SKM
 Ibu : Ir. Hj. Nurhayati
 Saudara : Alimurrob T.Nur Albugizy, S.Farm
 Aulia Putri Habibun, S.PWK

C. Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang Pendidikan	Nama Institusi	Lama Pendidikan
1	TK	TK Pertiwi	2008 - 2010
2	SD	SDN 2 Bungku	2010 - 2016
3	SMP	SMPN 1 Bungku	2016 - 2019
4	SMA	SMAS Ummul Mukminin	2019 - 2020
		SMAN 1 Bungku Tengah	2020 - 2022
5	S1	Kedokteran Unisa Palu	2022 - Sekarang

Lampiran 4 Surat Rekomendasi KEPK



**YAYASAN ALKHAIRAAT SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE
UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

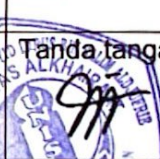
Sekretariat : Lantai 2 Gedung Fakultas Kedokteran

JL PANGERAN DIPONEGORO NO 39, PALU 94221-Tlp.(0451)461316, Fax (0451)461316
Contact Person: Indriani,S.Farm,M.Sc,Apt (HP. 085292901002), email: Sidney_1484@yahoo.co.id

Nomor : 011/SR.KEPK/UA-FK/IX/2025

Tanggal : 10 September 2025

Dengan ini Menyatakan Bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan Dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	UA1210082540	No Sponsor Protokol	
Peneliti Utama	Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy	Sponsor	Pribadi
Judul Peneliti	Pola Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Pnemonia di Kota Palu Tahun 2020-2025		
No Versi Protokol	2	Tanggal Versi	02 September 2025
No Versi PSP	2	Tanggal Versi	02 September 2025
Tempat Penelitian	Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah		
Dokumen Lain			
Jenis Review	☐ Exempted ☒ Expedited ☐ Fullboard Tanggal	Masa Berlaku 10 September 2025 Dari sampai 10 September 2026	Frekuensi review lanjutan 1 Minggu
Ketua Komisi Etik Penelitian	Nama : dr. Wijoyo Halim, M.Kes., Sp.S	Tanda tangan 	Tanggal
Sekretaris Komisi Etik Penelitian	Nama : Apt. Indriani, S.Farm.,M.Sc	Tanda tangan 	Tanggal

Kewajiban Peneliti Utama :

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk Persetujuan sebelum implementasikan
- Menyerahkan Laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan lapor SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (Progress Report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap setahun untuk penelitian resiko rendah
- Meyerahkan laporan akhir setelah penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang di setuju (protocol deviation / violation)
- Mematuhi semua peraturan yang di tentukan

Lampiran 5 Surat Izin Meneliti



PEMERINTAH KOTA PALU
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jalan WR. Supratman No. 15 Palu Sulawesi Tengah, 94221
 Telepon (0451) 426112, Faksimile (0451)
 Email : kesbangpolpalu21@gmail.com

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 500.14.3.3/989.140/140/P/2025

- Dasar** : a. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587) sebagaimana telah diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 9 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 58, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5679);
 b. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 3 Tahun 2018 tentang Penerbitan Surat Keterangan Penelitian.
- Menimbang** : Surat Yayasan Alkhairaat Sayyid Idrus Bin Salim Aldjufrie Universitas Alkhairaat Fakultas Kedokteran Nomor 645/Pr/UA-FK/IX/2025 Tanggal 11 September 2025, Permohonan Izin Penelitian Survey/Research/ Skripsi.
- Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Palu, memberikan rekomendasi kepada :
1. Nama : **Nurul Mujahida Rohadatul Al'sy**
 2. Alamat : **Jl. BTN Green Gawalise Mandiri. No.113**
 3. HP : **082296682766**
 4. Pekerjaan : **Mahasiswa**
 - Untuk : **Melakukan penelitian dalam rangka penyusunan karya ilmiah (skripsi/tesis/tugas akhir, dsb) dengan rincian sebagai berikut :**
 - a. Judul proposal : **"Pola Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Pneumonia Di Kota Palu Tahun 2020 - 2025"**.
 - b. Tempat lokasi : **Wilayah Kerja Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) Provinsi Sulawesi Tengah. Jl. Undata**
 - c. Bidang Penelitian : **Kedokteran**
 - d. Waktu Penelitian : **11 September 2025 - 31 Desember 2025**
 - e. Penanggung jawab : **dr.Muh. Idham Rahmani, MHPE., FFRJ dan dr. Nur Meity, M.Med. Ed.**
 - f. Status penelitian : **Baru**
 - g. Tim peneliti : **Adinda Putri Damayanti**
 - h. Nama Lembaga : **Universitas Akhairaat**

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melapor kepada Pejabat setempat/lembaga swasta yang akan dijadikan obyek lokasi penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan kegiatan yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul penelitian sebagaimana di maksud di atas;
3. Harus menaati semua ketentuan peraturan yang berlaku;
4. Surat rekomendasi penelitian ini akan dicabut/batal, apabila pemegang surat rekomendasi tidak menaati ketentuan yang berlaku;
5. Melaporkan hasil penelitian kepada Wali Kota Palu cq. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Palu.

Demikian Surat Rekomendasi Penelitian ini di buat untuk dipergunakan seperlunya dan berlaku 1 (satu) tahun sejak tanggal diterbitkan.

Palu, 12 September 2025

**aa. KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN
 POLITIK KOTA PALU**

SEKRETARIS,

SYAFRUDDIN A. MAHURATI, S.T.

Pembina

NIP. 19720410 199803 1 003

Tembusan:

1. Wali Kota Palu;
2. Pimpinan Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah;
3. Yang Bersangkutan.

Lampiran 6 Surat Keterangan Telah Selesai Meneliti



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGAH
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM KESEHATAN**

Jl. Undata No. 27 E, Besusu Barat, Palu Timur, Kota Palu, Sulawesi Tengah,
Telp (0451) 422423 Email:abkespalu@gmail.com, Kode Pos 94111

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 440/313/Labkes 1-Dinkes

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Afuad, SKM.,M.Kes
NIP : 196807011993031006
Jabatan : KTU. UPT Laboratorium Kesehatan

Dengan ini menerangkan dengan benar bahwa :

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

Telah selesai melaksanakan penelitian pada UPT. Laboratorium Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah dengan Konsentrasi Pola Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Pneumonia di kota palu Tahun 2020 – 2025 Terhitung mulai tanggal 25 September – 20 Oktober Tahun 2025.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan benar untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Palu, 15 Desember 2025
KTU. UPT Laboratorium Kesehatan
Provinsi Sulawesi Tengah

Afuad, SKM.,M.Kes
NIP. 196807011993031006

Lampiran 7 Bukti Naskah PSP



**YAYASAN ALKHAIRAAT SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE
UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Sekretariat : Lantai 2 Gedung Fakultas Kedokteran

JL PANGERAN DIPONEGORO NO 39, PALU 94221-Tip. (0451)461316, Fax (0451)461316
Contact Person: Indriani, S.Farm, M.Sc, Apt (HP. 085292901002), email: Sidney_1484@yahoo.co.id

LAMPIRAN 1.

Naskah penjelasan untuk mendapatkan persetujuan dari subjek penelitian

NASKAH PENJELASAN PENELITIAN

NO. KODE:

Nomor Kode Responden :

--	--	--	--	--	--

Assamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Selamat pagi/siang Bapak/Ibu Kepala UPT Labkesda, mohon maaf saya mengganggu waktu Bapak/Ibu. Saya Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy, mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Alkhairaat Palu ingin melakukan penelitian tentang Pola Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri Penyebab Pneumonia Di Kota Palu Pada Tahun 2020 – 2025. Karena saya bermaksud mengadakan penelitian ini untuk mengetahui Pola resistensi antibiotik pada bakteri penyebab pneumonia di Kota Palu pada tahun 2020–2025.

Pada penelitian ini saya harapkan Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tengah yang Bapak/Ibu pimpin ikut dalam penelitian saya ini, Bapak/Ibu Kepala UPT Labkesda setuju memberi persetujuan untuk penelitian ini. Semua yang saya lakukan, Insya Allah, tidak akan mengganggu proses kerja atau kegiatan lain dari pegawai Labkesda ataupun mengganggu aktivitas Bapak/Ibu. Semua informasi yang berkaitan dengan identitas peserta dalam penelitian ini akan dirahasiakan, baik dalam bentuk arsip atau alat elektronik komputer dan hanya diketahui oleh peneliti dan petugas yang berkepentingan. Hasil penelitian ini akan dipaparkan tanpa identitas peserta penelitian.

Bila ada hal-hal yang Bapak/Ibu kurang dimengerti atau kurang jelas, maka Bapak/Ibu/Saudara tetap bisa menanyakan kepada saya : Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy (082296682766).



**YAYASAN ALKHAIRAAT SAYYID IDRUS BIN SALIM ALDJUFRIE
UNIVERSITAS ALKHAIRAAT
FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Sekretariat : Lantai 2 Gedung Fakultas Kedokteran

JL PANGERAN DIPONEGORO NO 39, PALU 94221-Tip. (0451)461316, Fax (0451)461316

Contact Person: Indriani, S.Farm, M.Sc, Apt (HP. 085292901002), email: Sidney_1484@yahoo.co.id

Jika Bapak/Ibu Kepala UPT Labkesda sudah setuju, saya harapkan untuk menandatangani surat persetujuan bahwa Bapak/Ibu memberi persetujuan untuk dilakukannya pengambilan data pada penelitian ini. Atas kesediaan dan kerjasamanya saya ucapkan terima kasih.

Identitas Peneliti

Nama : Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy

Alamat. : BTN Green Gawalise Mandiri
Palu, Nomor 113

Telepon : 082296682766

DISETUJUI OLEH

KOMISI ETIK PENELITIAN

KESEHATAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ALKHAIRAAT

TANGGAL :

Lampiran 8 Data Rekapitulasi Sampel / Master Data

No Id	Nama/Inisial	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Rujukan Dari	Kota	Kecamatan	Sampel	Diambil Oleh	Tanggal Pengujian Awal	Tanggal Pengujian Akhir	Mycobakterium	Pewarnaan Gram
1	344	PS	L	80	RS Undata	Pahu	Tatanga	Sputum	Petugas	24-Jan-23	31-Jan-23	
55	2454	LLJ	L	50	RS Woodward	Pahu	Pahu Selatan	Sputum	Pasien	18-Jul-25	28-Jul-25	(Negatif)
32	2269	S	P	62	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Petugas	03-Jun-24	10-Jun-24	Basil gram negatif
4	1067	TS	L	65	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas	13-Mar-23	21-Mar-23	Jamur/Fungi
7	5908	AM	L	60	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas	06-Dec-23	14-Dec-23	Basil gram negatif
12	1848	SB	P	60	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas	03-Mei-23	09-Mei-23	Basil gram negatif
58	2587	IWS	L	42	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Pasien	29-Jul-25	06-Agu-25	(Negatif)
61	3073	R	L	37	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Pasien	03-Sep-25	08-Sep-25	(Negatif)
62	3177	AG	L	31	RS Samaritan	Pahu	Pahu Selatan	Sputum	Pasien	10-Sep-25	15-Sep-25	(Negatif)
63	3239	MR	L	58	RS Undata	Luar Pahu	Limbo	Sputum	Pasien	15-Sep-25	24-Sep-25	(Negatif)
9	5331	ABA	L	63	RS Undata	Pahu	Tatanga	Sputum	Petugas	02-Nov-23	08-Nov-23	Basil Gram Negatif dan Coccus Berantai Gram Positif
35	3116	HP	L	32	RS Undata	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Pasien	19-Jul-24	24-Jul-24	(Negatif)
13	1525	Z	P	71	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas	06-Apr-23	10-Apr-23	Basil gram negatif dan Coccus berpasangan gram positif
14	458	YB	L	90	RS Woodward	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Petugas	20-Jan-24	01-Feb-24	Basil gram negatif
31	2209	JMN	L	56	RS Amutapura	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Pasien	30-Mei-24	04-Jun-24	3+ (Positif)
16	338	N	P	66	RS Undata	Poso	Poso Kota	Sputum	Pasien	19-Jan-24	25-Jan-24	Basil gram negatif
43	5019	DAP	L	23	RS Samaritan	Luar Pahu	Karang Ploso	Sputum	Pasien	20-Nov-24	21-Nov-24	Coccus Gram Positif
18	138	SK	P	68	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Pasien	09-Jan-24	16-Jan-24	Basil gram negatif
44	5397	AZ	L	25	RS Undata	Pahu	Tatanga	Sputum	Petugas Lab	22-Nov-24	27-Nov-24	(Negatif)
46	1080	RA	P	25	RS Amutapura	Pahu	Pahu Barat	Sputum	Petugas RS	28-Nov-24	03-Dec-24	Coccus Gram Positif
47	1083	MR	L	30	RS Woodward	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Pasien	01-Dec-24	05-Dec-24	(Negatif)
51	1087	SSM	P	35	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Pasien	18-Dec-24	23-Dec-24	(Negatif)
23	709	KD	P	65	RS Woodward	Pahu	Pahu Selatan	Sputum	Petugas	15-Feb-24	23-Feb-24	Basil gram negatif
3	1034	A	P	64	RS Undata	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Petugas	09-Mar-23	15-Mar-23	Cocobasil Gram Negatif
6	6039	M	P	59	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas	13-Dec-23	20-Dec-23	Basil gram negatif
45	1025	SAN	P	30	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Pasien	22-Nov-24	27-Nov-24	Basil gram negatif
21	23	MT	L	58	RS Woodward	Pahu	Pahu Selatan	Sputum	Pasien	02-Jan-24	09-Jan-24	Basil gram negatif
50	1095	NM	P	29	RS Woodward	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Pasien	15-Dec-24	15-Dec-24	(Negatif)
25	1239	SJ	P	31	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Petugas	15-Mar-24	20-Mar-24	Basil gram negatif
33	2729	SU	P	62	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Petugas	26-Jun-24	28-Jun-24	(Negatif)
37	3482	NP	P	43	RS Amutapura	Luar Pahu	Parigi Selatan	Sputum	Petugas	06-Agu-24	12-Agu-24	(Negatif)
38	4052	JAG	P	23	RS Woodward	Pahu	Pahu Selatan	Sputum	Pasien	11-Sep-24	19-Sep-24	(Negatif)
48	1077	DS	P	26	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas RS	03-Dec-24	07-Dec-24	(Negatif)
53	1970	DY	L	39	RS Woodward	Luar Pahu	Kulawi Selatan	Sputum	Pasien	18-Jun-25	25-Jun-25	(Negatif)
2	407	NZR	P	32	RS Undata	Pahu	Tawaeli	Sputum	Pasien	28-Jan-23	02-Feb-23	Basil Gram Negatif dan Coccus Berantai Gram Positif
10	3952	K	L	61	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas	30-Agu-23	06-Sep-23	Basil Gram Negatif dan Coccus Berantai Gram Positif
15	376	CNM	P	29	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas	22-Jan-24	30-Jan-24	Basil gram negatif
19	45	M	P	61	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas	03-Jan-24	10-Jan-24	Basil Gram Negatif dan Coccus Berantai Gram Positif
39	4688	R	L	78	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Petugas Lab	28-Okt-24	01-Nov-24	(Negatif)
22	708	AR	L	45	RS Amutapura	Pahu	Pahu Barat	Sputum	Petugas	15-Feb-24	22-Feb-24	Basil Gram Negatif dan Coccus Berantai Gram Positif
41	4818	R	L	70	RS Undata	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Pasien	06-Nov-24	13-Nov-24	(Negatif)
49	1091	NS	P	30	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Pasien	03-Dec-24	07-Dec-24	(Negatif)
11	1924	CT	L	15	RS Undata	Luar Pahu	Ampapa Kota	Sputum	Petugas	08-Mei-23	16-Mei-23	Coccus Gram Positif
52	1094	MAA	L	36	RS Samaritan	Pahu	Pahu Selatan	Sputum	Petugas Lab	20-Dec-24	26-Dec-24	Coccus Gram Positif
8	5531	HW	L	46	RS Undata	Pahu	Mantikulore	Sputum	Petugas	13-Nov-23	20-Nov-23	Coccus Gram Positif
28	1679	F	P	38	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Petugas	24-Apr-24	29-Apr-24	Coccus Gram Positif
30	1955	M	P	60	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Petugas	14-Mei-24	22-Mei-24	Coccus Gram Positif
24	1007	AJ	L	60	RS Woodward	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Pasien	01-Mar-24	08-Mar-24	Coccus Gram Positif
29	1951	FH	L	49	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Petugas	13-Mei-24	20-Mei-24	Coccus Gram Positif
36	3303	N	P	34	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Petugas	30-Jul-24	06-Agu-24	(Negatif)
17	259	N	L	56	RS Undata	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Pasien	15-Jan-24	23-Jan-24	Coccus Gram Positif
5	1444	M	P	29	RS Woodward	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Petugas	03-Apr-23	10-Apr-23	Coccus Gram Positif
20	36	B	L	63	RS Undata	Pahu	Pahu Selatan	Sputum	Pasien	03-Jan-24	10-Jan-24	Coccus Gram Positif
54	2249	S	L	66	RS Amutapura	Donggala	Banawa	Sputum	Pasien	08-Jul-25	16-Jul-25	(Negatif)
26	1273	H	L	58	RS Undata	Luar Pahu	Sandaran	Sputum	Pasien	20-Mar-24	28-Mar-24	Basil gram negatif
27	1654	N	P	56	RS Amutapura	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Pasien	23-Apr-24	26-Apr-24	Coccus Gram Positif
57	2566	MI	L	70	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Petugas RS	25-Jul-25	30-Jul-25	Basil gram negatif
34	2895	AT	L	53	RS Undata	Pahu	Pahu Timur	Sputum	Petugas	05-Jul-25	09-Jul-25	Coccus Gram Positif
59	2883	IP	L	77	RS Amutapura	Pahu	Uhjaji	Sputum	Pasien	20-Agu-25	25-Agu-25	(Negatif)
60	3021	DD	P	66	RS Undata	Banggai	Masama	Sputum	Pasien	29-Agu-25	03-Sep-25	(Negatif)
40	4809	AHHN	L	59	RS Undata	Pahu	Pahu Barat	Sputum	Pasien	05-Nov-24	13-Nov-24	(Negatif)
42	4937	ON	L	32	RS Samaritan	Luar Pahu	Pamona Utara	Sputum	Pasien	15-Nov-24	21-Nov-24	(Negatif)
56	2537	MT	L	43	RS Undata	Luar Pahu	Limboro	Sputum	Pasien	24-Jul-25	30-Jul-25	(Negatif)

Kultur Aerob (A) + Uji Kepekaan	Golongan	Total AB Yang Diuji	Amikacin	Amoxicillin	nox + Clav.A	Ampicillin	Bacitracin	Cefaclor	Ceph	perazone	Cefotaxime
Klebsiella Pneumoniae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20			R	R					R
Acinetobacter Iwoffii	Basil Gram-negatif non-fermentatif	9	S								
Candida sp	Jamur – Candida sp.	7	I								S
Enterobacter Cloacae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20			R	R					R
enterobacter aerogenes	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20	S		R	R					R
enterobacter aerogenes	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20			R	R					S
enterobacter aerogenes	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	21	S		I	R					S
enterobacter aerogenes	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	21	I		R	R					R
Enterobacter Cloacae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	19	S		R	R					S
Enterobacter Cloacae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	19	S		R	R					S
enterococcus faecalis	Kokus Gram-positif – Enterococcus sp.	7				R					
Escherichia coli	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales); Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	21	S		S	I					S
Enterobacter sp	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20			R	R					R
Pseudomonas aeruginosa	Basil Gram-negatif non-fermentatif	5									R
Klebsiella Pneumoniae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	21	S		I	R					S
staphylococcus aureus	Kokus Gram-positif – Staphylococcus aureus	13	S								
Klebsiella Pneumoniae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20	S		S	R					S
enterobacter aerogenes	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20	S		R	R					S
Klebsiella Pneumoniae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	5									R
Klebsiella Pneumoniae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20			R	R					R
Klebsiella Pneumoniae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20	S		S	R					S
Klebsiella Pneumoniae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	21	S		I	R					S
Serratia sp	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20	S		S	R					S
Klebsiella sp	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20			R	R					S
Klebsiella sp	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20	S		R	R					S
Klebsiella sp	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	7	R								R
Providencia Stuartii	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20	S			R					S
Providencia Stuartii	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	21	S		R	R					S
Pseudomonas aeruginosa	Basil Gram-negatif non-fermentatif	5									R
Pseudomonas aeruginosa	Basil Gram-negatif non-fermentatif	7	I		R						R
Pseudomonas aeruginosa	Basil Gram-negatif non-fermentatif	9	S								R
Pseudomonas aeruginosa	Basil Gram-negatif non-fermentatif	9	S								R
Pseudomonas aeruginosa	Basil Gram-negatif non-fermentatif	21	S		R	R					S
Pseudomonas aeruginosa	Basil Gram-negatif non-fermentatif	9	S								
Pseudomonas sp	Basil Gram-negatif non-fermentatif	8									
Pseudomonas sp	Basil Gram-negatif non-fermentatif	8									
Pseudomonas sp	Basil Gram-negatif non-fermentatif	7	R								R
Pseudomonas sp	Basil Gram-negatif non-fermentatif	8	S								
Klebsiella Pneumoniae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	20	S		I	R					S
Pseudomonas sp	Basil Gram-negatif non-fermentatif	5									R
Streptococcus viridans	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	7									S
Pseudomonas sp	Basil Gram-negatif non-fermentatif	21	S		I	R					S
staphylococcus aureus	Kokus Gram-positif – Staphylococcus aureus	12									
staphylococcus aureus	Kokus Gram-positif – Staphylococcus aureus	12									
staphylococcus sp	Kokus Gram-positif – Staphylococcus sp.	10									
Staphylococcus epidermidis	Kokus Gram-positif – Staphylococcus koagulase negatif	13				R					R
Staphylococcus Koagulase Negatif	Kokus Gram-positif – Staphylococcus koagulase negatif	14	S								
Streptococcus Agalactiae	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	9				R					R
Streptococcus Agalactiae	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	13				R					R
Streptococcus Agalactiae	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	10				R					S
Streptococcus equisimilis	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	8									R
Streptococcus sp	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.; Kokus Gram-positif – Staphylococcus aureus	5									I
Streptococcus sp	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	8									I
Pseudomonas Putrefaciens	Basil Gram-negatif non-fermentatif	9	R								
Streptococcus viridans	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	8									S
Streptococcus viridans	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	8									S
Pseudomonas aeruginosa	Basil Gram-negatif non-fermentatif	9	S								
Streptococcus viridans	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	8									S
Phthalibacter Gergoviae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	21	S		R	R					S
Enterobacter Cloacae	Basil Gram-negatif fermentatif (Enterobacterales)	21	S		I	R					S
Streptococcus viridans	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	7									S
Streptococcus viridans	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	6									I
Streptococcus viridans	Kokus Gram-positif – Streptococcus sp.	5									R
	TOTAL R	3	3	1	17	30	0	0	0	0	20
	TOTAL S	27	27	0	4	0	0	0	0	0	27
	TOTAL I	3	3	0	6	1	0	0	0	0	3
	TOTAL SEMUA	33	33	1	27	31	0	0	0	0	50

Penicillin	Pefloxacin	Streptomycin	Sulfonamide	Tetracycline	Cefadroxil	Vancomycin	Cephazolin	Doripenem	Imipenem	Clindamycin	Cefixim	Cefoxitin	Cefepime	Piperacillin	R	S	I	%R	%S	%I
		R					R	R	R		R	R	R	R	19	0	1	95	0	5
							R	R	S				R	R	3	6	0	33,3	66,7	0
							R	R	S				R	R	6	1	0	85,7	14,3	0
		R					R	R	R		R	R	R	R	20	0	0	100	0	0
		R					R	R	R		R	R	R	R	20	0	0	100	0	0
		S					S	S	S		S	S	S	S	0	18	1	0	90	5
			R	S			R	S	S		S	S	S	S	2	18	1	9,5	85,7	4,8
							R	S	S		R	R	R	R	15	5	1	71,4	23,8	4,8
							S	S	I		S	S	R	R	5	11	3	26,3	57,9	15,8
						S	S	S	S		S	S	R	R	4	14	1	21,1	73,7	5,3
															3	3	1	42,9	42,9	14,3
		R					S	S	S		S	S	S	S	5	15	1	23,8	71,4	4,8
		S			R		R	S	S		R	S	R		8	11	1	40	55	5
									R				R		3	2	0	60	40	0
R		S		S			S	R	S		S	S	S		1	19	1	4,8	90,5	4,8
				S				I	S	I	S	S	S		1	11	1	7,7	84,6	7,7
		S		S			S	I	S		S	S	S		4	15	1	20	75	5
															2	17	1	10	85	5
									R				R		3	2	0	60	40	0
		R					R	R	R		R	R	R		19	0	1	95	0	5
		S		S			S	R	S		S	S	S		3	17	0	15	85	0
		S		S			S	R	S		S	S	S		1	19	1	4,8	90,5	4,8
		S		S			S	R	S		S	S	S		3	17	0	15	85	0
		S		S			S	S	S		S	S	S		3	16	1	15	80	5
								R	R				S		1	19	0	5	95	0
		R		R			S	R	R		S	S	R		7	0	0	100	0	0
				S			R	S	S		R	S	S		10	10	0	50	50	0
									S				S		8	13	0	38,1	61,9	0
									S				R		2	3	0	40	60	0
								R	R				R		7	0	0	100	0	0
								R	S				R	S	3	6	0	33,3	66,7	0
									S				R		3	6	0	33,3	66,7	0
				S			R	S	S		R	S	S	S	8	13	0	38,1	61,9	0
								S	S				I	S	1	7	1	11,1	77,8	11,1
								R	S				S		2	6	0	25	75	0
								R	R				I		3	4	1	37,5	50	12,5
								R	R				R		7	0	0	100	0	0
								R	S				R		3	5	0	37,5	62,5	0
								I	S		S	S	S		9	8	3	45	40	15
									R				R		5	0	0	100	0	0
						S				S			R		1	5	1	14,3	71,4	14,3
		S		S			S	R	S		S	S	S		1	19	1	4,8	90,5	4,8
										S					4	8	0	33,3	66,7	0
										S					4	8	0	33,3	66,7	0
										S					2	8	0	20	80	0
S					R					S			R		7	5	1	53,8	38,5	7,7
				I						R					5	8	1	35,7	57,1	7,1
				S		S				S		S	R		3	6	0	33,3	66,7	0
S				S		R				S			R		7	6	0	53,8	46,2	0
				S						S			R		3	7	0	30	70	0
				S			S			R			S		5	3	0	62,5	37,5	0
				S			S			R			R		2	3	0	40	60	0
				S						S			R		1	6	1	12,5	75	12,5
								R	R				R		6	2	1	66,7	22,2	11,1
				R						S			R	R	4	4	0	50	50	0
				S	S					R			R		3	4	1	37,5	50	12,5
									R				R	S	4	5	0	44,4	55,6	0
										S			R		2	6	0	25	75	0
								R	S		R	S	S		8	13	0	38,1	61,9	0
							S	S	S		S	S	I		1	17	3	4,8	81,0	14,3
										R			R		5	2	0	71,4	28,6	0
										R			R		2	3	1	33,3	50	16,7
													R		5	0	0	100	0	0
1	0	6	1	6	1	2	11	20	13	7	10	6	35	2	5	0	0	100	0	0
2	0	10	0	21	1	9	15	15	29	11	16	21	19	4						
0	0	0	0	2	0	0	1	3	1	1	0	0	3	0						
3	0	16	1	29	2	11	27	38	43	19	26	27	57	6						

Lampiran 9 Hasil Analisis Data

Descriptive Statistics

Descriptive Statistics

	%R	%S	%I
Valid	63	63	63
Missing	0	0	0
Mean	42.05	54.04	3.832
Std. Deviation	29.79	28.55	5.179
Shapiro-Wilk	0.898	0.899	0.743
P-value of Shapiro-Wilk	< .001	< .001	< .001
Minimum	0.000	0.000	0.000
Maximum	100.0	95.00	16.67

Hubungan Jenis Kelamin

Independent Samples T-Test (Jk)

Independent Samples T-Test

	U	df	p
Total AB Yang Diuji	436.0		.487
%R	569.0		.251
%S	385.0		.162
%I	510.0		.720

Note. Mann-Whitney U test.

Descriptives

Group Descriptives

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation	Mean Rank	Sum Rank
Total AB Yang Diuji	L	36	12.833	6.240	1.040	0.486	30.61	1102.0
	P	27	13.889	6.296	1.212	0.453	33.85	914.0
%R	L	36	44.966	28.328	4.721	0.630	34.31	1235.0
	P	27	38.152	31.750	6.110	0.832	28.93	781.0

Group Descriptives

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation	Mean Rank	Sum Rank
%S	L	36	50.657	26.957	4.493	0.532	29.19	1051.0
	P	27	58.558	30.468	5.864	0.520	35.74	965.0
%I	L	36	4.377	5.852	0.975	1.337	32.67	1176.0
	P	27	3.105	4.112	0.791	1.324	31.11	840.0

Independent Samples T-Test (Kota)*Independent Samples T-Test*

	U	df	p
Total AB Yang Diuji	252.0		.540
%R	225.5		.277
%S	322.5		.514
%I	380.5		.061

Note. Mann-Whitney U test.

Descriptives*Group Descriptives*

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation	Mean Rank	Sum Rank
Total AB Yang Diuji	Luar Palu	11	11.909	5.683	1.713	0.477	28.91	318.0
	Palu	52	13.577	6.360	0.882	0.468	32.65	1698.0
%R	Luar Palu	11	34.662	28.478	8.587	0.822	26.50	291.5
	Palu	52	43.608	30.091	4.173	0.690	33.16	1724.5
%S	Luar Palu	11	58.871	26.599	8.020	0.452	35.32	388.5
	Palu	52	53.021	29.086	4.034	0.549	31.30	1627.5

Group Descriptives

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation	Mean Rank	Sum Rank
%I	Luar Palu	11	6.466	6.170	1.860	0.954	40.59	446.5
	Palu	52	3.274	4.830	0.670	1.475	30.18	1569.5

Independent Samples T-Test (Diambil oleh)*Independent Samples T-Test*

	U	df	p
Total AB Yang Diuji	594.5		.173
%R	313.0		.012
%S	651.0		.033
%I	621.5		.059

Note. Mann-Whitney U test.

Descriptives*Group Descriptives*

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation	Mean Rank	Sum Rank
Total AB Yang Diuji	Pasien	31	14.097	6.410	1.151	0.455	35.18	1090.5
	Petugas	32	12.500	6.059	1.071	0.485	28.92	925.5
%R	Pasien	31	33.367	26.814	4.816	0.804	26.10	809.0
	Petugas	32	50.454	30.505	5.393	0.605	37.72	1207.0
%S	Pasien	31	61.479	25.226	4.531	0.410	37.00	1147.0
	Petugas	32	46.839	30.090	5.319	0.642	27.16	869.0
%I	Pasien	31	5.154	5.610	1.008	1.088	36.05	1117.5

Group Descriptives

	Group	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation	Mean Rank	Sum Rank
	Petugas	32	2.551	4.444	0.786	1.742	28.08	898.5

ANOVA*ANOVA - %I*

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Tahun Pemeriksaan	69.54	2	34.77	1.309	.278
Residuals	1593.61	60	26.56		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives*Descriptives - %I*

Tahun Pemeriksaan	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
2023	13	3.599	4.932	1.368	1.371
2024	39	3.270	4.967	0.795	1.519
2025	11	6.099	6.035	1.820	0.990

Kruskal-Wallis Test*Kruskal-Wallis Test*

Factor	Statistic	df	p
Tahun Pemeriksaan	2.377	2	.305

Pola Resisten**ANOVA***ANOVA - %R*

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Tahun Pemeriksaan	141.3	2	70.65	0.077	.926

ANOVA – %R

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Residuals	54873.0	60	914.55		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives*Descriptives – %R*

Tahun Pemeriksaan	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
2023	13	42.59	34.49	9.565	0.810
2024	39	42.78	28.88	4.625	0.675
2025	11	38.79	29.84	8.996	0.769

Kruskal–Wallis Test*Kruskal–Wallis Test*

Factor	Statistic	df	p
Tahun Pemeriksaan	0.184	2	.912

Pola Sensitive**ANOVA***ANOVA – %S*

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Tahun Pemeriksaan	17.78	2	8.889	0.011	.989
Residuals	50514.92	60	841.915		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives*Descriptives – %S*

Tahun Pemeriksaan	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
2023	13	53.42	33.97	9.423	0.636
2024	39	53.95	27.58	4.417	0.511
2025	11	55.11	27.84	8.393	0.505

Kruskal–Wallis Test

Kruskal–Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Tahun Pemeriksaan	0.066	2	.968

ANOVA (Resistensi – JK)

ANOVA – %R

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Jenis Kelamin	716.4	1	716.4	0.805	.373
Residuals	54297.9	61	890.1		

Note. Type III Sum of Squares

–

– Descriptives

Descriptives – %R

Jenis Kelamin	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
L	36	44.97	28.33	4.721	0.630
P	27	38.15	31.75	6.110	0.832

–

– Kruskal–Wallis Test

Kruskal–Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Jenis Kelamin	1.334	1	.248

ANOVA (Resistensi – Rujukan Dari)

ANOVA – %R

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Rujukan Dari	4574	2	2287.2	2.721	.074
Residuals	50440	60	840.7		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives – %R

Rujukan Dari	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Lainnya	16	29.82	13.82	3.456	0.463
RS Anutapura	20	52.48	31.21	6.979	0.595
RS Undata	27	41.56	33.43	6.434	0.804

Kruskal–Wallis Test

Kruskal–Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Rujukan Dari	4.815	2	.090

ANOVA (resistensi – Kota)

ANOVA – %R

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Kota	726.6	1	726.6	0.816	.370
Residuals	54287.7	61	890.0		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives – %R

Kota	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Luar Palu	11	34.66	28.48	8.587	0.822
Palu	52	43.61	30.09	4.173	0.690

Kruskal–Wallis Test

Kruskal–Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Kota	1.204	1	.273

ANOVA (Resistensi – Tahun Pemeriksaan)

ANOVA – %R

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Tahun Pemeriksaan	141.3	2	70.65	0.077	.926
Residuals	54873.0	60	914.55		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives – %R

Tahun Pemeriksaan	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
2023	13	42.59	34.49	9.565	0.810
2024	39	42.78	28.88	4.625	0.675
2025	11	38.79	29.84	8.996	0.769

Kruskal–Wallis Test

Kruskal–Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Tahun Pemeriksaan	0.184	2	.912

ANOVA (Resistensi – Diambil oleh)

ANOVA – %R

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Diambil Oleh	4597	1	4597.0	5.562	.022
Residuals	50417	61	826.5		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives – %R

Diambil Oleh	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Pasien	31	33.37	26.81	4.816	0.804
Petugas	32	50.45	30.50	5.393	0.605

Kruskal–Wallis Test

Kruskal–Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Diambil Oleh	6.352	1	.012

ANOVA (Resistensi – Usia)

ANOVA – %R

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Kategori Usia	649.3	3	216.4	0.233	.873
Residuals	53917.2	58	929.6		

Note. Type III Sum of Squares

Descriptives

Descriptives – %R

Kategori Usia	N	Mean	SD	SE	Coefficient of variation
Dewasa Awal	22	42.35	31.81	6.781	0.751
Dewasa Madya	16	38.48	26.20	6.551	0.681
Dewasa Muda	4	52.08	33.09	16.546	0.635
Lansia	20	43.60	31.70	7.088	0.727

Kruskal–Wallis Test

Kruskal–Wallis Test

Factor	Statistic	df	p
Kategori Usia	0.512	3	.916

Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian



Lampiran 11 Lembar Persetujuan Publikasi



LEMBAR PERSETUJUAN ARTIKEL JURNAL PROGRAM STUDI KEDOKTERAN FK UNISA

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

Nama Mahasiswa : Nurul Mujahida Rohadatul Ai'sy

NIM : 22 777 012

Program Studi : Kedokteran

Email : nurulmujahida17@gmail.com

No. Telp/HP : 082296682766

Menyetujui nama pembimbing dicantumkan dalam Artikel tersebut
dan menyetujui untuk dimuat dalam e-Jurnal FK UNISA Palu

Pembimbing 1

Pembimbing 2


 (dr. Muh. Idham Rahman, MHPE., FFRI)


 (dr. Nur Meity, M.Med., Ed)

Tgl. Persetujuan : 14 Januari 2026

Tgl. Persetujuan: 14 Januari 2026

Palu, 14 Januari 2026
 Ketua Program Studi

 (dr. Nur Meity, M.Med., Ed)