

ANALISIS POLA GRAM BAKTERI PADA PASIEN PNEUMONIA DEWASA DAN KAITANNYA DENGAN KESESUAIAN TERAPI EMPIRIS SERTA LAMA RAWAT DI RSUP SURAKARTA

Elina Deviana^{1*}, Septiana Hanifah Mardiyati², Taufan Afgani³, Misbakhul Munir AlMubaroq⁴

Rumah Sakit Umum Pusat Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia^{1,2,3,4}

*Corresponding Author : elinadeviana@gmail.com

ABSTRAK

Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien dewasa rawat inap. Pemberian terapi antibiotik empiris sering kali dilakukan tanpa mempertimbangkan pola mikrobiologi lokal, sehingga dapat menurunkan efektivitas pengobatan dan memengaruhi lama rawat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik bakteri penyebab pneumonia, kesesuaian terapi antibiotik empiris, serta faktor-faktor yang berhubungan dengan lama rawat inap pasien dewasa di RSUP Surakarta. Penelitian ini menggunakan desain observasional retrospektif pada 296 pasien pneumonia dewasa yang dirawat inap. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik demografi, komorbiditas, hasil pewarnaan Gram, derajat pneumonia, kesesuaian terapi empiris, dan lama rawat inap yang diperoleh dari rekam medis. Analisis statistik dilakukan menggunakan uji chi-square dan regresi logistik multivariat untuk menilai hubungan antara variabel mikrobiologi, kesesuaian terapi, dan lama rawat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien berjenis kelamin laki-laki (61,2%) dan berusia ≥ 60 tahun (62,8%). Infeksi bakteri Gram positif dan campuran lebih banyak ditemukan dibanding Gram negatif. Mayoritas pasien mengalami pneumonia ringan (74,3%) dengan lama rawat ≤ 5 hari (73,6%). Pola Gram berhubungan signifikan dengan derajat pneumonia ($p = 0,021$), dan kesesuaian terapi empiris dipengaruhi oleh pola Gram ($\chi^2 = 13,45$; $p = 0,001$). Namun, pola Gram dan kesesuaian terapi tidak berhubungan signifikan dengan lama rawat ($p > 0,05$). Sebaliknya, usia lanjut dan adanya komorbiditas merupakan prediktor utama perpanjangan lama rawat inap.

Kata kunci : Pneumonia dewasa, pola Gram, terapi empiris

ABSTRACT

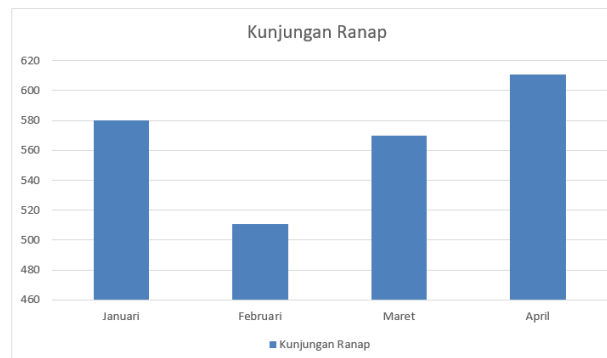
Pneumonia is a leading cause of morbidity and mortality among hospitalized adult patients. Empirical antibiotic therapy is frequently initiated without adequate consideration of local microbiological patterns, which may reduce treatment effectiveness and influence length of stay. This study aimed to analyze bacterial characteristics, the appropriateness of empirical antibiotic therapy, and factors associated with length of stay among adult pneumonia patients at RSUP Surakarta. A retrospective observational design was applied to 296 hospitalized adult pneumonia patients. Data on demographic characteristics, comorbidities, Gram staining results, pneumonia severity, empirical therapy appropriateness, and length of stay were obtained from medical records. Statistical analysis included chi-square tests and multivariate logistic regression to assess associations between microbiological variables, therapy appropriateness, and length of stay. Most patients were male (61.2%) and aged ≥ 60 years (62.8%). Gram-positive and mixed infections were more frequent than Gram-negative infections. The majority of patients had mild pneumonia (74.3%) and a hospital stay of ≤ 5 days (73.6%). Bacterial Gram patterns were significantly associated with pneumonia severity ($p = 0.021$), and empirical therapy appropriateness was influenced by Gram patterns ($\chi^2 = 13.45$; $p = 0.001$). However, Gram patterns and therapy appropriateness were not significantly associated with length of stay ($p > 0.05$). In contrast, older age and comorbidities were dominant predictors of prolonged hospitalization. Microbiological characteristics affect disease severity and empirical therapy selection, whereas length of stay is more strongly determined by patient age and comorbid conditions.

Keywords : Adult pneumonia, Gram pattern, empirical antibiotic therapy

PENDAHULUAN

Pneumonia merupakan salah satu masalah kesehatan utama yang berkontribusi signifikan terhadap angka morbiditas dan mortalitas di berbagai fasilitas pelayanan kesehatan di Indonesia (Safitri et al., 2025). Penyakit ini ditandai dengan adanya infeksi pada jaringan paru-paru yang dapat disebabkan oleh bakteri, virus, maupun jamur, sehingga berpotensi menimbulkan komplikasi serius apabila tidak ditangani secara cepat dan tepat. Berdasarkan data World Health Organization (WHO) tahun 2023, pneumonia dilaporkan menyumbang sekitar 14% dari seluruh kematian anak balita di dunia, sehingga menempatkannya sebagai salah satu penyebab kematian tertinggi pada kelompok usia tersebut. Di tingkat nasional, pneumonia juga menunjukkan beban penyakit yang cukup besar. Data di Indonesia menunjukkan bahwa pneumonia merupakan penyebab rawat inap tertinggi ketiga di rumah sakit umum milik pemerintah, terutama pada kelompok usia ekstrem, yaitu anak-anak dan lanjut usia yang memiliki sistem imun lebih rentan terhadap infeksi (Nabila, 2022). Kondisi ini mengindikasikan bahwa pneumonia masih menjadi tantangan serius dalam sistem pelayanan kesehatan dan memerlukan upaya pencegahan serta penatalaksanaan yang lebih optimal (Adam et al., n.d.).

RSUP Surakarta sebagai rumah sakit yang berawal dari Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat (BBKPM) memiliki peran strategis dalam pelayanan kesehatan paru, termasuk penanganan kasus pneumonia. Seiring dengan transformasinya menjadi rumah sakit umum pusat, RSUP Surakarta turut menghadapi beban pelayanan yang cukup signifikan akibat tingginya jumlah kasus pneumonia yang memerlukan perawatan inap. Data rekam medis RSUP Surakarta menunjukkan bahwa pada periode Januari hingga April 2024 terdapat sebanyak 2.272 kasus rawat inap dari berbagai diagnosis. Dari jumlah tersebut, kasus pneumonia pada pasien dewasa masih tergolong tinggi, yaitu sebanyak 251 pasien atau sekitar 11% dari total seluruh kasus rawat inap pada periode yang sama. Tingginya proporsi kasus pneumonia ini menggambarkan bahwa penyakit tersebut masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama di RSUP Surakarta dan memerlukan perhatian khusus dalam aspek pencegahan, deteksi dini, serta tata laksana klinis yang komprehensif.



Grafik 1.

Kunjungan Ranap RSUP Surakarta Periode Januari – April 2025

Penatalaksanaan pneumonia di rumah sakit pada umumnya sangat bergantung pada pemberian antibiotik empiris yang harus diberikan segera setelah diagnosis ditegakkan, bahkan sebelum hasil pemeriksaan kultur mikrobiologi tersedia. Pendekatan ini bertujuan untuk menekan perkembangan infeksi sejak dini dan mencegah terjadinya komplikasi yang lebih berat. Namun demikian, praktik klinis di berbagai rumah sakit menunjukkan bahwa pemilihan antibiotik empiris sering kali tidak didasarkan pada data lokal mengenai pola kuman penyebab pneumonia serta tingkat kepekaannya terhadap antibiotik. Padahal, variasi karakteristik mikroorganisme dan pola resistensi antibiotik dapat berbeda antar rumah sakit maupun antar wilayah (Firmansyah, 2022).

Ketidaksesuaian antara antibiotik yang diberikan secara empiris dengan patogen penyebab infeksi berpotensi menurunkan efektivitas terapi, sehingga pasien tidak menunjukkan perbaikan klinis yang optimal (Rahardjoputro et al., 2024). Kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya kegagalan terapi awal, perlunya pergantian antibiotik yang lebih luas spektrumnya, serta peningkatan risiko efek samping obat. Selain itu, penggunaan antibiotik yang tidak tepat juga berkontribusi terhadap meningkatnya resistensi antimikroba, yang merupakan salah satu tantangan utama dalam pelayanan kesehatan saat ini (Ihsan, 2022). Dampak lanjut dari masalah tersebut adalah perpanjangan lama hari rawat, meningkatnya biaya perawatan, serta bertambahnya beban kerja tenaga kesehatan di rumah sakit. Dengan demikian, pemilihan antibiotik empiris yang tidak mempertimbangkan pola kuman dan sensitivitas antibiotik setempat dapat menjadi salah satu faktor yang memengaruhi luaran klinis pasien pneumonia (Savitri et al., 2022).

Pola gram bakteri, yaitu klasifikasi bakteri menjadi gram positif dan gram negatif, berperan penting dalam menentukan arah terapi antibiotik awal (Fachrial, 2022). Bakteri gram positif seperti *Streptococcus pneumoniae* cenderung lebih sensitif terhadap golongan antibiotik beta-laktam, sedangkan bakteri gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae* atau *Pseudomonas aeruginosa* sering kali menunjukkan resistensi tinggi dan memerlukan pilihan antibiotik yang lebih kuat atau lini kedua. Pemahaman mengenai distribusi pola gram bakteri lokal menjadi kunci dalam menentukan terapi empiris yang tepat dan efektif (Ramdani et al., 2024).

Tren resistensi antibiotik di Indonesia menunjukkan peningkatan signifikan, terutama pada bakteri gram negatif terhadap antibiotik generasi ketiga seperti ceftriaxone dan ceftazidime. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya 52% terapi empiris yang cocok dengan hasil uji resistensi, yang mengakibatkan perpanjangan rata-rata masa rawat inap hingga tiga hari lebih lama pada pasien pneumonia (Worotikan et al., 2019).

RSUP Surakarta saat ini belum memiliki sistem monitoring mikrobiologi yang sistematis dan berbasis data untuk memetakan pola gram bakteri pneumonia. Akibatnya, penggunaan antibiotik empiris masih sangat bergantung pada pedoman nasional yang bersifat umum dan belum tentu mencerminkan dinamika patogen lokal yang berubah-ubah. Hal ini menjadi hambatan dalam optimalisasi terapi antibiotik dan pengendalian infeksi di tingkat institusi (Pradhana, A. S., 2024).

Ketidaktepatan terapi empiris tidak hanya berdampak pada kegagalan klinis atau perpanjangan rawat inap, tetapi juga menimbulkan beban ekonomi yang signifikan. Terapi empiris yang tidak sesuai dapat menambah biaya perawatan hingga 20%, sebagai akibat dari penggunaan antibiotik tambahan, kebutuhan intervensi lanjutan, serta peningkatan risiko komplikasi infeksi (ASRIPAH, 2022).

Penggunaan data lokal dari hasil gram, kultur dan uji resistensi dapat memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan sistem prediktif dalam menentukan terapi empiris pneumonia. Sistem seperti ini dapat memanfaatkan analisis data mikrobiologi yang tersedia di rumah sakit untuk memberikan rekomendasi terapi antibiotik yang lebih akurat, sehingga meningkatkan efektivitas klinis dan efisiensi penggunaan sumber daya (Rahman et al., 2025).

Salah satu bentuk inovasi yang potensial adalah pengembangan *Clinical Decision Support Tool* (CDST) berbasis pola gram bakteri lokal. Alat bantu ini dapat memberikan rekomendasi *real-time* kepada tenaga medis dalam menentukan antibiotik empiris yang paling sesuai untuk pasien pneumonia. Dengan demikian, CDST tidak hanya meningkatkan ketepatan terapi, tetapi juga membantu menurunkan angka resistensi antimikroba dan memperbaiki keluaran pasien (Rachmawati & Kinasih, 2022).

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan pentingnya pemetaan patogen resisten dalam kasus pneumonia. Misalnya, perlu ada identifikasi organisme *multidrug-resistant* (MDRO) dalam praktik klinis, namun belum banyak yang mengintegrasikan hasil ini ke dalam sistem pendukung keputusan berbasis data untuk terapi empiris. Sementara itu,

sebuah studi mengaitkan bakteri gram negatif dengan perpanjangan lama rawat inap, namun belum mengembangkan pendekatan sistematis untuk perbaikan manajemen terapi (Cathartica et al., 2025).

Jika sistem rekomendasi terapi berbasis pola gram ini berhasil dikembangkan, maka RSUP Surakarta dapat melakukan revisi terhadap panduan klinis internal atau formularium lokal agar lebih adaptif terhadap perubahan epidemiologi infeksi. Hal ini berpotensi menurunkan angka rawat inap berkepanjangan, menekan penggunaan antibiotik spektrum luas yang tidak perlu, dan memperbaiki efektivitas serta efisiensi pelayanan kesehatan. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi data awal untuk pengembangan alat bantu keputusan klinis yang berbasis bukti dan mudah diimplementasikan dalam konteks rumah sakit, sehingga meningkatkan mutu pelayanan serta keselamatan pasien secara signifikan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut pneumonia pada pasien dewasa yang menjalani perawatan inap di RSUP Surakarta. Penelitian ini diarahkan untuk menganalisis karakteristik bakteri penyebab pneumonia, khususnya berdasarkan pola Gram dan morfologi bakteri yang ditemukan selama periode penelitian. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menilai kesesuaian terapi antibiotik empiris yang diberikan dengan hasil pewarnaan Gram sebagai gambaran awal jenis patogen penyebab infeksi. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat dalam mendukung pemilihan antibiotik empiris yang lebih tepat, meningkatkan efektivitas terapi, serta menekan risiko kegagalan pengobatan dan resistensi antimikroba pada pasien pneumonia dewasa di RSUP Surakarta.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis analitik observasional dan menggunakan desain *cross-sectional* berbasis data sekunder. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga November 2025 di RSUP Surakarta. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien dewasa (usia ≥ 18 tahun) yang menjalani perawatan inap dan didiagnosis pneumonia oleh dokter berdasarkan gejala klinis serta hasil pemeriksaan laboratorium, radiologis, dan mikrobiologis sesuai dengan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK) Pneumonia pada periode Januari sampai dengan Juni 2025 di RSUP Surakarta. Jumlah total populasi pada periode tersebut sebanyak 382 pasien.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik Data Demografi Pasien Pneumonia Dewasa Rawat Inap

Karakteristik		Jumlah	Persentase (%)
Variabel	Kategori		
Jenis Kelamin	Laki-laki	181	61,2
	Perempuan	115	38,8
Total		296	100
Usia (th)	<60 tahun	110	37,2
	≥ 60 tahun	186	62,8
Total		296	100
Penyakit Comorbid	Tidak Ada	223	75,3
	Ada	73	24,7
Total		296	100

Karakteristik subjek penelitian menunjukkan bahwa dari 296 pasien pneumonia dewasa rawat inap, sebagian besar berjenis kelamin laki-laki sebanyak 181 orang (61,2%), sedangkan perempuan berjumlah 115 orang (38,8%), menunjukkan dominasi kasus pada laki-laki. Distribusi usia memperlihatkan bahwa kelompok usia ≥ 60 tahun mendominasi, yaitu 186

orang (62,8%), sedangkan pasien berusia <60 tahun berjumlah 110 orang (37,2%), mengindikasikan mayoritas pasien berasal dari kelompok usia lanjut yang lebih rentan terhadap komplikasi. Terkait penyakit penyerta, sebagian besar pasien tidak memiliki komorbid yang tercatat (223 orang; 75,3%), sementara 73 pasien (24,7%) memiliki comorbid, yang meskipun proporsinya lebih kecil, tetap penting diperhatikan karena dapat memengaruhi perjalanan penyakit dan luaran klinis pasien.

Tabel 2. Gambaran Pola Kuman penyebab Pneumonia Dewasa

Karakteristik Pola Gram	Jumlah	Persentase (%)
Mixed	143	48.3
Gram +	137	46.3
Gram -	16	5.4
Total	296	100

Berdasarkan data, dari 296 kasus pneumonia dewasa rawat inap, pola infeksi terbanyak adalah campuran (mixed) sebanyak 143 kasus (48,3%), menunjukkan bahwa hampir setengah pasien mengalami infeksi oleh lebih dari satu jenis kuman pada pewarnaan Gram. Selanjutnya, kuman Gram positif ditemukan pada 137 pasien (46,3%), menegaskan bahwa bakteri Gram positif masih menjadi penyebab utama pneumonia pada populasi ini. Sementara itu, kuman Gram negatif hanya ditemukan pada 16 pasien (5,4%), menggambarkan proporsi yang relatif kecil dibandingkan pola infeksi lainnya. Temuan ini memberikan gambaran penting mengenai karakteristik mikrobiologi pneumonia dewasa di RSUP Surakarta dan menjadi dasar pertimbangan dalam pemilihan terapi antibiotik empiris.

Tabel 3. Gambaran Morfologi Bakteri Penyebab Pneumonia Berdasarkan Hasil Pemeriksaan Gram pada pasien dewasa

Morfologi Bakteri	Jumlah	Persentase (%)
Coccus	105	35,5
Basil	15	5
Campuran	176	59,5

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar isolat pada pasien pneumonia rawat inap di RSUP Surakarta memiliki bentuk campuran (basil dan coccus) yaitu 176 sampel (59,5%), diikuti morfologi coccus sebanyak 105 sampel (35,5%), sedangkan basil murni hanya ditemukan pada 15 sampel (5%). Melaksanakan dalam kegiatan penelitian ini maka dalam menyelesaikan perlu adanya pendampingan yang jrlas jugha sesuin drengan

Tabel 4. Perbandingan derajat keparahan pneumonia pada pasien dewasa

Derajat Keparahan Penyakit	Jumlah	Persentase (%)
Ringan	220	74.3
Berat	76	25.7
Jumlah	296	100

Mayoritas pasien pneumonia dewasa rawat inap di RSUP Surakarta pada periode Januari–Juni 2025 tergolong derajat ringan, yaitu 220 orang (74,3%), sedangkan 76 orang (25,7%) termasuk derajat berat dari total 296 pasien.

Tabel 5. Analisis bivariat variabel yang mempengaruhi derajat keparahan pneumonia

Variabel	Kategori	Ringan	Persentase (%)	Berat	Persentase (%)	Total
Usia	<60 tahun	88	80,0	22	20,0	110
	>60 tahun	132	71,0	54	29,0	186
Jenis Kelamin	Laki-laki	134	74,0	47	26,0	181
	Perempuan	86	74,8	29	25,2	115
Pola Gram	Campuran	115	80,4	28	19,6	143
	Gram +	93	67,9	44	32,1	137
	Gram -	12	75,0	4	25,0	16
Komorbid	Ada	53	72,6	20	27,4	73
	Tidak Ada	167	56	74,9	25,1	223

Tabel 5 menunjukkan bahwa proporsi pneumonia berat lebih tinggi pada pasien usia ≥ 60 tahun (29,0%) dibandingkan pasien <60 tahun (20,0%), menunjukkan kecenderungan peningkatan keparahan pada kelompok usia lanjut. Berdasarkan jenis kelamin, proporsi pneumonia berat hampir sama antara laki-laki dan perempuan (26,0% vs 25,2%), sehingga jenis kelamin tampaknya tidak berpengaruh signifikan terhadap derajat keparahan. Dari sisi pola Gram, infeksi Gram positif menunjukkan persentase pneumonia berat tertinggi (32,1%) dibandingkan infeksi campuran (19,6%) dan Gram negatif (25,0%), mengindikasikan bahwa infeksi Gram positif cenderung lebih sering terkait dengan pneumonia berat. Sedangkan pada variabel komorbid, pasien dengan komorbid memiliki proporsi pneumonia berat sedikit lebih tinggi (27,4%) dibanding pasien tanpa komorbid (25,1%), meskipun perbedaannya relatif kecil. Temuan ini memberikan wawasan penting mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan keparahan pneumonia pada pasien dewasa rawat inap.

Table 6. Analisis multivariat faktor-faktor yang mempengaruhi derajat keparahan pneumonia.

Variabel	Koefisien	Std. Error	z-value	p-value	OR (exp(coef))
Intercept	-0,870	0,545	-1,596	0,111	-
Umur (≥ 60 vs <60)	0,477	0,295	1,615	0,106	1,61
Jenis kelamin (Lk/Pr)	0,090	0,283	0,318	0,751	1,09
Pola Gram	-0,325	0,141	-2,307	0,021	0,72

Tabel 6 menunjukkan bahwa analisis multivariat regresi logistik mengidentifikasi pola Gram bakteri sebagai faktor yang secara independen berhubungan signifikan dengan derajat keparahan pneumonia ($p = 0,021$). Sebaliknya, setelah dikontrol, jenis kelamin ($p = 0,751$) dan usia ($p = 0,106$) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan derajat pneumonia. Temuan ini menegaskan bahwa karakteristik mikrobiologi infeksi lebih berperan dalam menentukan keparahan penyakit dibandingkan faktor demografis pasien.

Tabel 7. Kesesuaian terapi antibiotik empiris yang di berikan pada pasien pneumonia

Kesesuaian Terapi Empiris	Jumlah	Persentase (%)
Tidak sesuai	196	66.2
Sesuai	100	33.8
Jumlah	296	100

Berdasarkan tabel kesesuaian terapi antibiotik empiris, diketahui bahwa sebagian besar pasien menerima terapi empiris yang tidak sesuai dengan pedoman ATS/IDSA, PNPk, dan

PPK Pneumonia RS, yaitu sebanyak 196 pasien (66,2%). Temuan ini menunjukkan bahwa dua pertiga kasus belum mengikuti rekomendasi tata laksana standar yang berlaku. Sebaliknya, hanya 100 pasien (33,8%) yang mendapatkan terapi antibiotik empiris sesuai pedoman. Proporsi ini mengindikasikan masih perlunya upaya perbaikan dalam pemilihan antibiotik awal, misalnya melalui penguatan implementasi panduan klinis, edukasi tenaga kesehatan, serta audit penggunaan antibiotik di rumah sakit.

Tabel 8. Hasil Uji Chi Square

Status Komorbid	LOS		χ^2	P		
	≤ 5 hari	> 5 hari				
	N	%	N	%	4,95	0,002
Tanpa komorbid	172	77,1	105	22,9		
Dengan Komorbid	46	63	27	37		

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada kelompok pasien tanpa komorbid, sebagian besar memiliki lama rawat inap ≤ 5 hari, yaitu 172 pasien (77,1%), sedangkan 51 pasien (22,9%) dirawat lebih dari 5 hari. Pada pasien dengan komorbid, proporsi yang dirawat ≤ 5 hari lebih rendah, yaitu 46 pasien (63%), dan hampir dua perlima pasien dengan komorbid memerlukan perawatan > 5 hari, yakni 27 pasien (37%). Pola ini menggambarkan bahwa keberadaan penyakit komorbid cenderung berhubungan dengan kebutuhan lama rawat inap yang lebih panjang dibandingkan pasien tanpa komorbid.

Hasil uji chi-square pada tabel tersebut menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara status komorbid dengan lama rawat inap (LOS) pasien pneumonia. Nilai χ^2 sebesar 4,95 dengan $p=0,002$ ($p<0,05$) menunjukkan bahwa perbedaan distribusi LOS antara pasien dengan dan tanpa komorbid signifikan secara statistik, sehingga komorbiditas dapat diinterpretasikan berperan dalam meningkatkan kemungkinan pasien menjalani perawatan lebih dari 5 hari.

Tabel 9. Uji Multivariat Variabel yang mempengaruhi lama rawat

Variabel	Koefisien (β)	Std. Error	z	p-value	OR (exp β)	95% CI OR (lower-upper)
Intercept	-1,16	0,63	-1,83	0,067	-	-
Usia (≥ 60 th vs < 60 th)	0,90	0,31	2,87	0,004	2,47	1,33 - 4,57
Jenis kelamin (Pr vs Lk)	0,08	0,29	0,27	0,787	1,08	0,61 - 1,91
Pola Gram (Gr+, Gr -, Campuran)	-0,34	0,15	-2,33	0,020	0,71	0,53 - 0,95
Kesesuaian terapi (tidak sesuai vs sesuai)	-0,19	0,30	-0,64	0,520	0,83	0,46 - 1,48
Komorbid (ada vs tidak ada)	0,71	0,30	2,37	0,018	2,04	1,13 - 3,68

Tabel 9 menunjukkan bahwa usia ≥ 60 tahun dan adanya komorbid merupakan faktor yang secara independen meningkatkan risiko lama rawat > 5 hari, sedangkan jenis kelamin dan kesesuaian terapi empiris tidak berpengaruh bermakna setelah dikontrol bersama. Pasien usia ≥ 60 tahun memiliki odds rasio sekitar 2,47 kali lebih tinggi untuk mengalami LOS > 5 hari, dan pasien dengan komorbid memiliki odds sekitar 2,04 kali lebih tinggi untuk mengalami LOS > 5 hari. Pola Gram bakteri juga berhubungan signifikan dengan LOS ($p=0,020$; $OR \approx 0,71$ per peningkatan kode kategori Gram), mengindikasikan bahwa variasi tipe Gram (Gram +, Gram -, Gram campuran) ikut memengaruhi lama rawat, sedangkan jenis kelamin ($p=0,787$) dan ketidaksesuaian terapi empiris ($p=0,520$) tidak menunjukkan hubungan yang signifikan.

PEMBAHASAN

Karakteristik subjek dalam penelitian ini sebagian besar berjenis kelamin laki-laki, dengan rasio lak-laki 1,6 kali lebih banyak daripada perempuan. Aktivitas merokok yang lebih tinggi pada pria dikaitkan dengan insiden pneumonia komunitas yang lebih tinggi dibandingkan pada kelompok perempuan. Dalam sebuah studi, dilaporkan bahwa proporsi pasien pria lebih tinggi pada kelompok dewasa, sebanyak 52,4%. Temuan ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang melaporkan insiden pneumonia lebih tinggi pada pria (65,0%) dibandingkan pada wanita (35,0%) (Corica et al., 2022).

Selain itu, distribusi usia subjek penelitian menunjukkan bahwa insiden lebih tinggi pada kelompok usia di atas 60 tahun. Data ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ramirez dkk. (2017), yang melaporkan insidensi 2.093 kasus per 100.000 orang pada pasien lanjut usia, dibandingkan dengan sekitar 706 kasus per 100.000 orang pada pasien dewasa. Perbedaan ini sering dikaitkan dengan penurunan fungsi fisiologis paru seiring pertambahan usia, yang membuat pasien usia lanjut lebih sulit melakukan pertahanan diri saat terjadi infeksi paru (Corica et al., 2022).

Peningkatan risiko pneumonia komunitas pada populasi usia lanjut juga dikaitkan dengan beberapa faktor lain, seperti proses pembersihan mukosiliar hidung kurang efektif pada pasien usia lanjut dibandingkan pada kelompok dewasa muda. Hal ini membuat kolonisasi bakteri orofaringeal lebih umum terjadi pada pasien yang lebih tua. Studi pada hewan dan manusia juga menunjukkan bahwa penuaan dapat menurunkan mekanisme pertahanan paru, seperti resistensi mekanis, aktivitas fagositosis, imunitas humoral, serta penurunan fungsi sel T dan B. Selain itu, kolonisasi bakteri orofaringeal lebih umum terjadi pada pasien yang lebih tua (Rullian et al., 2024)

Selanjutnya, temuan penelitian yang menunjukkan bahwa angka kejadian pneumonia lebih tinggi pada pasien tanpa comorbid dibandingkan dengan yang memiliki comorbid memang tampak bertentangan dengan teori umum yang menyatakan bahwa comorbiditas meningkatkan risiko pneumonia. Namun, ada beberapa penjelasan ilmiah terkait hal ini. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa meskipun comorbiditas meningkatkan risiko komplikasi dan mortalitas pneumonia, distribusi kasus pneumonia di populasi umum bisa dipengaruhi oleh faktor lain seperti usia, perilaku, dan paparan lingkungan. Pasien tanpa comorbid sering kali lebih banyak dalam jumlah absolut karena mereka merupakan bagian terbesar dari populasi dewasa, sehingga walaupun risiko relatifnya lebih rendah, jumlah kasus absolutnya bisa lebih tinggi (Carneiro et al., 2025).

Penelitian-penelitian terkini juga menunjukkan bahwa rawat inap yang singkat pada pneumonia komunitas tidak hanya aman, tetapi mendukung efisiensi layanan dan menekan risiko komplikasi terkait perawatan di rumah sakit, selama keputusan pemulangan didasarkan pada kriteria stabilitas klinis yang jelas. Studi kohort dan uji klinis pada pasien CAP yang dirawat di rumah sakit menemukan bahwa sebagian besar pasien mencapai stabilitas klinis dalam 3–5 hari, dan strategi penggunaan antibiotik jangka pendek yang disesuaikan dengan stabilitas tersebut tidak meningkatkan angka readmisi maupun kematian. Dengan demikian, temuan bahwa sekitar tiga perempat pasien di RSUP Surakarta pulang dalam ≤ 5 hari sejalan dengan tren praktik berbasis bukti, di mana pasien pneumonia yang tidak berat, tanpa komplikasi dan komorbid berat, dapat dirawat dengan LOS singkat tanpa mengorbankan keamanan klinis (Halm et al., 1998).

Sebagian besar pasien pneumonia dewasa di RSUP Surakarta dalam penelitian ini menerima terapi antibiotik empiris yang belum sesuai dengan pedoman (66,2%), sehingga hanya sekitar sepertiga kasus yang mendapatkan regimen empiris sesuai rekomendasi ATS/IDSA, PNPk, maupun PPK Pneumonia rumah sakit. Kondisi ini sejalan dengan berbagai laporan bahwa kepatuhan klinisi terhadap panduan terapi pneumonia masih menjadi tantangan di banyak fasilitas kesehatan, dengan angka ketidaksesuaian berkisar 25–50% pada pasien CAP yang dirawat inap. Pedoman ATS/IDSA 2019 sendiri menekankan pemilihan

antibiotik empiris yang disesuaikan dengan tingkat keparahan (berat vs tidak berat), komorbid, dan faktor risiko patogen resisten, karena regimen yang terlalu sempit berisiko under-treatment sedangkan antibiotik spektrum luas yang tidak perlu akan meningkatkan resistensi dan efek samping (Metlay et al., 2019).

Beberapa studi menunjukkan bahwa terapi antibiotik empiris yang sesuai pedoman berhubungan dengan perbaikan luaran klinis, termasuk waktu stabil klinis yang lebih cepat, penurunan lama rawat inap, dan mortalitas yang lebih rendah dibandingkan terapi yang tidak sesuai pedoman. Penelitian di Indonesia dan negara lain juga melaporkan bahwa ketidaksesuaian regimen empiris sering berupa “overtreatment” dengan antibiotik spektrum sangat luas atau kombinasi yang tidak sesuai algoritme, maupun “undertreatment” yang tidak cukup mencakup suspek patogen, dan kedua bentuk ini dapat berdampak negatif terhadap outcome dan efisiensi pelayanan. Dengan demikian, temuan bahwa dua pertiga pasien di RSUP Surakarta masih menerima terapi empiris yang tidak sesuai pedoman menegaskan perlunya penguatan program stewardship antibiotik, pembaruan rutin PPK berbasis pola kuman lokal, edukasi klinisi, serta audit dan umpan balik berkala agar praktik pemberian antibiotik pada pneumonia semakin selaras dengan bukti ilmiah terkini dan rekomendasi internasional (Metlay et al., 2019)

Interpretasi Hasil Analisis Bivariat

Hasil uji Chi-Square untuk menganalisis hubungan antara pola Gram bakteri dan kesesuaian Hasil uji Chi-Square menunjukkan adanya hubungan signifikan antara pola Gram bakteri dan kesesuaian terapi antibiotik empiris pada pasien pneumonia ($\chi^2 = 13,45$; $p = 0,001$; $p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa distribusi kesesuaian terapi empiris tidak terjadi secara acak, melainkan dipengaruhi oleh jenis bakteri yang ditemukan pada sediaan apusan. Analisis lebih lanjut memperlihatkan bahwa pada infeksi Gram positif, terapi empiris paling sering tidak sesuai; pada infeksi Gram negatif, kesesuaian terapi relatif mendekati nilai harapan namun tetap menunjukkan kecenderungan ketidaksesuaian; sedangkan pada infeksi campuran (mixed), terapi empiris paling sering sesuai. Temuan ini menegaskan bahwa karakteristik mikrobiologi infeksi berperan penting dalam menentukan efektivitas pemberian terapi empiris pada pasien pneumonia dewasa.

Data ini menunjukkan perlunya penyesuaian panduan terapi empiris pneumonia di RS, terutama untuk kasus Gram positif yang tampak kurang tercover oleh terapi empiris yang digunakan saat ini. Temuan ini semakin menegaskan nilai klinis pemeriksaan Gram pada pneumonia, karena hasil Gram memberikan prediksi terhadap kesesuaian terapi awal bahkan tanpa kultur.

Analisis Chi Square untuk menilai perbedaan lama rawat inap berdasarkan pola Gram bakteri menunjukkan nilai $\chi^2 = 5,71$ dengan $p = 0,058$, yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara pola Gram bakteri terhadap lama rawat inap pasien.

Hubungan yang tidak signifikan antara pola Gram dengan lama rawat dipengaruhi oleh beberapa faktor dan sudut pandang klinis. Pertama, lama rawat inap pada pneumonia dipengaruhi oleh faktor lain di luar pola Gram, seperti usia, komorbiditas (misalnya PPOK, gagal jantung, DM), derajat keparahan pneumonia (misalnya skor CURB-65 atau PSI), waktu pemberian antibiotik, respons fisiologis terhadap terapi, serta komplikasi klinis yang muncul selama perawatan. Dengan demikian, meskipun pola Gram mencerminkan arah patogen bakteri, dampaknya terhadap lama rawat tidak selalu langsung dan dapat dipengaruhi oleh variabel-variabel klinis lainnya.

Kedua, variasi sensitivitas antibiotik antar bakteri Gram positif maupun Gram negatif tidak sepenuhnya terlihat dari pemeriksaan Gram saja. Mengingat tidak adanya data kultur dalam penelitian ini, pola Gram mungkin belum cukup memberikan informasi spesifik

mengenai virulensi atau resistensi bakteri yang dapat memperpanjang perawatan. Dalam konteks fasilitas tanpa kultur, pemeriksaan Gram tetap bernilai untuk terapi awal, tetapi tampaknya tidak cukup kuat untuk memprediksi durasi rawat inap.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pola Gram bakteri tidak menjadi determinan utama lama rawat inap pasien pneumonia di RSUP Surakarta. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menyebutkan bahwa lama rawat lebih dipengaruhi oleh faktor klinis seperti adanya komorbid, tingkat keparahan penyakit, komplikasi, dan respons terhadap terapi, dibandingkan karakteristik mikrobiologi infeksi.

Hubungan Faktor Komorbid dengan Lama Rawat

Data penelitian menunjukkan bahwa pasien pneumonia dengan komorbid cenderung memiliki lama rawat inap lebih panjang dibanding pasien tanpa komorbid, dan uji chi-square memperlihatkan hubungan yang bermakna antara status komorbiditas dan LOS ($p < 0,05$). Temuan ini sejalan dengan berbagai studi yang menyebutkan bahwa komorbid seperti diabetes melitus, penyakit jantung, PPOK, dan penyakit ginjal kronik berperan penting dalam memperberat perjalanan pneumonia, memperlambat perbaikan klinis, dan pada akhirnya memperpanjang lama rawat di rumah sakit. Penelitian berbasis data nasional di Portugal, misalnya, melaporkan bahwa episode community-acquired pneumonia (CAP) pada pasien dengan diabetes memiliki rata-rata lama rawat hampir satu hari lebih lama dan mortalitas lebih tinggi dibanding pasien tanpa diabetes. Studi lain menunjukkan bahwa skor komorbiditas yang tinggi (misalnya Charlson Comorbidity Index) berkorelasi dengan LOS yang lebih panjang, kebutuhan perawatan intensif, dan risiko rehospitalisasi setelah pulang (Martins et al., 2016).

Secara patofisiologis, keberadaan komorbid dapat menurunkan respon fisiologis dan respon imun, sehingga pasien lebih rentan mengalami komplikasi seperti gagal napas, dekompensasi jantung, atau gangguan metabolik selama episode pneumonia. Kondisi ini membuat pasien dengan komorbid sering memerlukan monitoring lebih ketat, optimasi terapi penyakit penyerta, serta penyesuaian regimen antibiotik dan cairan, yang semuanya berkontribusi pada perpanjangan lama rawat. Selain itu, beberapa penelitian multinasional terbaru menunjukkan bahwa model prediksi luaran CAP yang memasukkan variabel komorbiditas (misalnya penyakit kardiovaskular, PPOK, diabetes) mampu memprediksi lama rawat, risiko readmisi, dan mortalitas dengan akurasi yang lebih baik, sehingga menegaskan bahwa komorbiditas merupakan determinan utama beban penyakit pneumonia di rumah sakit. Dengan demikian, hasil uji chi-square dalam penelitian ini yang menunjukkan komorbiditas berhubungan signifikan dengan LOS mendukung bukti ilmiah bahwa pengelolaan optimal penyakit penyerta merupakan komponen kunci dalam upaya mengurangi lama rawat dan memperbaiki luaran klinis pada pasien pneumonia dewasa (Cheng et al., 2025).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien pneumonia dewasa rawat inap di RSUP Surakarta berjenis kelamin laki-laki dan berusia ≥ 60 tahun. Infeksi akibat bakteri Gram positif dan campuran (mixed) lebih sering terjadi dibanding Gram negatif. Mayoritas pasien mengalami pneumonia derajat ringan (74,3%) dengan lama rawat rata-rata ≤ 5 hari (73,6%). Analisis multivariat menunjukkan bahwa pola Gram bakteri berhubungan signifikan dengan derajat pneumonia ($p = 0,021$), sedangkan jenis kelamin dan usia tidak signifikan. Uji chi-square juga menunjukkan hubungan signifikan antara pola Gram dan kesesuaian terapi empiris, menegaskan bahwa karakteristik mikrobiologi memengaruhi peluang kesesuaian antibiotik empiris.

Namun, baik pola Gram maupun kesesuaian terapi empiris tidak berpengaruh signifikan terhadap lama rawat inap ($p > 0,05$). Sebaliknya, usia ≥ 60 tahun dan adanya komorbid seperti

DM, CKD, PPOK, HIV, atau PJK merupakan faktor dominan yang meningkatkan risiko lama rawat inap >5 hari, konsisten dengan literatur yang menyebutkan komorbiditas sebagai prediktor kuat keparahan penyakit, respons terapi, dan durasi perawatan. Dengan demikian, meskipun awalnya fokus penelitian pada pola Gram dan kesesuaian terapi, usia dan komorbiditas merupakan determinan utama yang perlu diperhatikan dalam penatalaksanaan dan perencanaan pelayanan pasien pneumonia dewasa di RSUP Surakarta.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada RSUP Surakarta dan seluruh pihak terkait yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang tiada henti dalam proses penyelesaian penelitian ini. Tanpa kerjasama, komitmen, dan dedikasi dari semua pihak, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik.

Dukungan yang diberikan, baik dalam bentuk fasilitas, sumber daya, maupun bimbingan, sangat berarti bagi kami. Kami juga menghargai kontribusi dari tenaga medis dan staf yang telah meluangkan waktu untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman mereka, yang sangat berharga bagi kelancaran penelitian ini. Semoga kerjasama ini dapat terus terjalin dan membawa manfaat yang lebih besar untuk pengembangan layanan kesehatan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, N. M., Kep, M., & Kmb, S. (n.d.). Keselamatan Pasien Terancam Dan Pelayanan Kesehatan Semakin Terbebani: Urgensi Penilaian Kompetensi Perawat Di Instalasi Gawat Darurat (Igd). *Strategi Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Efektivitas Pelayanan Keperawatan*, 47.
- ASRIPAH, D. (2022). *ANALISIS EFEKTIVITAS BIAYA PENGGUNAAN ANTIBIOTIK PADA PASIEN PNEUMONIA DI INSTALASI RAWAT INAP RSU MUHAMMADIYAH SITI AMINAH BUMIAYU PADA TAHUN 2021*. UNIVERSITAS PERADABAN.
- Carneiro, J., Teixeira, R., Leite, A., Lahuerta, M., Catusse, J., Ali, M., & Lopes, S. (2025). Characteristics and incidence trends of adults hospitalized with community-acquired pneumonia in Portugal, pre-pandemic. *PLoS One*, 20(5), e0322623.
- Cathartica, A., Junando, M., Sayoeti, M. F. W., & Suri, N. (2025). Narrative Review: Penggunaan Antibiotik Reserve Dalam Era Resistensi Antimikroba. *Sains Medisina*, 3(4), 131–138.
- Cheng, T., Li, Y., Gu, W., Sun, M., Feng, Y., & Cheng, Q. (2025). Comorbidities and their impact on in-hospital mortality in hospitalized adult patients with bacterial community-acquired pneumonia: a cohort study. *Journal of Thoracic Disease*, 17(7), 4909–4928.
- Corica, B., Tartaglia, F., D'Amico, T., Romiti, G. F., & Cangemi, R. (2022). Sex and gender differences in community-acquired pneumonia. *Internal and Emergency Medicine*, 17(6), 1575–1588.
- Fachrial, E. (2022). Pengantar Teknik Laboratorium Mikrobiologi dan Pengenalan Bakteri Asam Laktat. *PUBLIS PENERBIT UNPRI PRESS*, 1–78.
- Firmansyah, J. (2022). *Hubungan Sensitivitas Antibiotik Terhadap Luaran Pasien Sepsis di Ruang Intensive Care Unit (ICU) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2018-2021*.
- Halm, E. A., Fine, M. J., Marrie, T. J., Coley, C. M., Kapoor, W. N., Obrosky, D. S., & Singer, D. E. (1998). Time to clinical stability in patients hospitalized with community-acquired pneumonia: implications for practice guidelines. *Jama*, 279(18), 1452–1457.
- Ihsan, S. (2022). *Analisis Rasionalitas Antibiotik Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*.

Deepublish.

- Martins, M., Boavida, J. M., Raposo, J. F., Froes, F., Nunes, B., Ribeiro, R. T., Macedo, M. P., & Penha-Gonçalves, C. (2016). Diabetes hinders community-acquired pneumonia outcomes in hospitalized patients. *Bmj Open Diabetes Research & Care*, 4(1).
- 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. (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), e45–e67.
- Nabila, H. F. (2022). *Profil penderita bronkopneumonia pada anak yang dirawat inap di Rumah Sakit Umum Karsa Husada Batu tahun 2020-2021*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Rachmawati, E., & Kinasih, L. S. (2022). *Inovasi pengembangan produk halal berbasis budaya lokal ekstrak fermentasi sambal lalapan sebagai terapi suportif dalam pencegahan dan pengendalian penyakit kardiovaskuler*.
- Rahardjoputro, R., Ernawati, E., & Widyaningrum, N. R. (2024). Efektivitas Antibiotik Empiris Untuk Pasien Pneumonia Komunitas Dewasa Di Rs X Surakarta. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(2), 687–695.
- Rahman, E. Y., Budiarti, L. Y., & Nurikhwan, P. W. (2025). *Bakteriologi Infeksi Saluran Kemih: Patogenesis, Diagnosis, dan Pengobatan*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Ramdani, R., Kartidjo, P., Suherman, L. P., Septiani, V., Islamiyah, A. N., & Rahmi, A. (2024). Evaluasi penggunaan obat antibiotika pada pasien anak penderita penyakit pneumonia. *Health Sciences and Pharmacy Journal*, 8(3), 197–208.
- Rullian, H. P., Medison, I., & Mizarti, D. (2024). Community Acquired Pneumonia pada Lansia. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(5), 1427–1437.
- Safitri, A., Prisca, N., Salsabila, S., Fauzi, H., & Ariyanto, J. (2025). Kematian Anak akibat Pneumonia: Tinjauan Literatur tentang Peran Deteksi Dini dan Intervensi Medis. *GALENICAL: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 4(4), 55–67.
- Savitri, A. A., Nuryastuti, T., & Puspitasari, I. (2022). Analisis Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Empiris Dan Definitif Pada Terapi Pneumonia Dan Profil Antibiogram di Rumah Sakit Akademik Universitas Gadjah Mada. *Majalah Farmaseutik*, 18(2), 172–178.
- Worotikan, N. I., Hasmono, D., Kasih, E., & Ramdani, D. (2019). Studi Penggunaan Sefalosporin Generasi Ketiga pada Pasien Pneumonia di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Haji Surabaya. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan (Journal of Pharmacy Science and Practice)*, 6(2), 66–73.