

**HUBUNGAN ANTARA POLA KUMAN DENGAN DERAJAT
KEPARAHAN *COMMUNITY ACQUIRED PNEUMONIA*
DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH
DR. H. ABDUL MOELOEK
PROVINSI LAMPUNG**

TESIS

Oleh

**RIZKI PUTRA SANJAYA
NPM 2128031001**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS
PULMONOLOGI DAN KEDOKTERAN RESPIRASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**HUBUNGAN ANTARA POLA KUMAN DENGAN DERAJAT
KEPARAHAN *COMMUNITY ACQUIRED PNEUMONIA*
DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH
DR. H. ABDUL MOELOEK
PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

**RIZKI PUTRA SANJAYA
NPM 2128031001**

TESIS

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
DOKTER SPESIALIS PARU**

Pada

**Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis
Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

Hubungan Antara Pola Kuman Dengan Derajat Keparahan *Community Acquired Pneumonia* di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung

Oleh

RIZKI PUTRA SANJAYA

Insidens *Community-Acquired Pneumonia* (CAP) secara global diperkirakan sekitar 295 kasus per 100.000 penduduk setiap tahun dan dapat disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, atau protozoa, dengan terapi antibiotik sebagai pengobatan utama. Antibiotik empirik diberikan selama 1–3 hari hingga hasil kultur mengonfirmasi patogen penyebab infeksi. Pola kuman dan uji sensitivitas terhadap antibiotik berperan penting dalam keberhasilan terapi. Pemantauan rutin terhadap resistensi bakteri sangat penting untuk menentukan terapi empirik yang tepat, mencegah komplikasi, dan menurunkan angka kematian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pola kuman dan tingkat keparahan penyakit pada pasien CAP di RSUDAM, Provinsi Lampung.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-analitik dengan desain *cross-sectional*. Data fisik, laboratorium dan radiologi dikumpulkan dari pasien CAP di RSUDAM pada periode Desember 2022–Januari 2023. Analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS 21.0 dengan uji *Chi-square* untuk menilai hubungan antarvariabel ($p < 0,05$ dianggap signifikan). Penelitian ini melibatkan 127 sampel, namun 25 sampel dikeluarkan, sehingga tersisa 102 sampel untuk dianalisis. Mayoritas pasien memiliki skor PSI/PORT tingkat sedang (53 sampel, 51,9%). Bakteri Gram-negatif merupakan patogen yang paling dominan (89 sampel, 87,2%). Tingkat keparahan CAP memiliki hubungan yang signifikan dengan pola bakteri ($p < 0,025$). Risiko keparahan CAP meningkat 1,73 kali (OR 1,73) pada pasien dengan infeksi bakteri Gram-negatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa CAP yang disebabkan oleh infeksi bakteri Gram-negatif cenderung memiliki tingkat keparahan yang lebih tinggi.

Kata Kunci: pneumonia, pola kuman, PSI

ABSTRACT

Relationship Between Bacterial Patterns and Severity of *Community-acquired Pneumonia* at Dr. H. Abdul Moeloek Hospital Lampung Province

By

RIZKI PUTRA SANJAYA

The global incidence of community-acquired pneumonia (CAP) is around 295 cases per 100,000 people annually. CAP can be caused by bacteria, viruses, fungi, or protozoa, with antibiotic therapy as the main treatment. Empirical antibiotics are given for 1–3 days until culture results confirm the pathogen. Bacterial patterns and antibiotic susceptibility significantly impact treatment success. Regular monitoring of bacterial resistance is crucial to guide empirical therapy, prevent complications, and reduce mortality rates. This study examines the relationship between bacterial patterns and disease severity in CAP patients at RSUDAM, Lampung Province.

This descriptive-analytical study with a cross-sectional design collected physical, laboratory, and radiological data from CAP patients at RSUDAM (December 2022–January 2023). Data analysis used IBM SPSS 21.0, with the Chi-square test to assess relationships ($p < 0.05$ considered significant). The study included 127 participants, but 25 samples were excluded, leaving 102 for analysis. Most had moderate PSI/PORT scores (53 samples, 51.9%). Gram-negative bacteria were most common (89 samples, 87.2%). CAP severity significantly correlated with bacterial patterns ($p < 0.025$). The risk of CAP severity increases 1.73 times (OR 1.73) in patients with Gram-negative bacterial infections. The findings of this study suggest that CAP caused by Gram-negative bacterial infections tends to result in a higher severity level.

Keywords: pneumonia, bacterial pattern, PSI

HALAMAN PERSETUJUAN TESIS

Judul Tesis : HUBUNGAN ANTARA POLA KUMAN
DENGAN DERAJAT KEPARAHAN
COMMUNITY ACQUIRED PNEUMONIA DI
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR. H.
ABDUL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG

Nama Mahasiswa : Rizki Putra Sanjaya

NPM : 2128031001

Program Studi : Pendidikan Dokter Spesialis Pulmonologi dan
Kedokteran Respirasi

Fakultas : Kedokteran



Pembimbing II

dr. Adhari Ajipurnomo, Sp.P(K)., FISR.
NIP. 198508252011011001

Pembimbing III

dr. Lina Herliyana, Sp.MK.
NIP. 197310082005012007

Koordinator Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis
Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi

Dr. dr. Retno Ariza S., Sp.P(K)., FCCP., FISR.
NIP. 19673242015032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : dr. M. Junus Didiek Herdato, Sp.P(K)., FISR.

Sekretaris : dr. Adhari Ajipurnomo, Sp.P(K)., FISR.

Anggota : dr. Lina Herliyana, Sp.MK.

Anggota : dr. Pad Dilangga, Sp.P(K)., FISR.

Anggota : Dr. dr. Retno Ariza S., Sp.P(K)., FCCP., FISR.

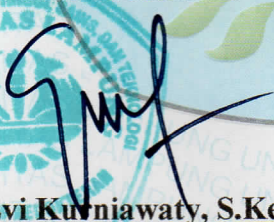
Anggota : dr. Gatot Sudiro Hendarto, Sp.P(K)., FISR.

Anggota : dr. Apri Lyanda, Sp.P(K)., M.Kes., FISR.

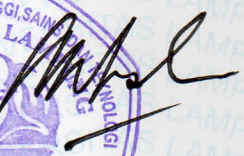
Anggota : dr. Fransisca T.Y. Sinaga, Sp.P(K)., M.Kes., FISR.

Anggota : dr. Pusparini Kusumajati, Sp.P(K)., FISR.

2. Dekan Fakultas Kedokteran


Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.
NIP. 197601202003122001

3. Direktur Program Pascasarjana


Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : 18 Februari 2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tesis dengan judul “HUBUNGAN ANTARA POLA KUMAN DENGAN DERAJAT KEPARAHAN *COMMUNITY ACQUIRED PNEUMONIA* DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR. H. ABDUL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG” adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak Intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, Januari 2025
Pembuat pernyataan,



Rizki Putra Sanjaya
NPM 2128031001

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 23 Februari 1991, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, dari orangtua H. Syaiful Anwar, SH., MM. (alm) dan Dra. Hj. Mery Herawati, MM. Penulis telah menikah dengan dr. Dian Revita Sari dan telah dikaruniai 2 orang anak Myesha Adiakana Sanjaya dan Mahesa Ashkafi Sanjaya.

Pendidikan Kanak-Kanak (TK) Pertiwi diselesaikan pada tahun 1997, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 2 (Teladan) Rawa Laut Bandar Lampung pada tahun 2003, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 2 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2006, Sekolah Menengah Akhir (SMA) di SMA Negeri 2 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2009 dan Program Studi Pendidikan Dokter serta Program Studi Profesi Dokter di Universitas Lampung diselesaikan pada Tahun 2015.

Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai peserta PPDS Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung angkatan pertama beserta 7 orang peserta lainnya. Penulis pernah dipercaya untuk menjadi Ketua Himpunan Mahasiswa Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi (HIMAPULMO) Fakultas Kedokteran Universitas Lampung periode tahun 2023-2024. Selama menjadi peserta PPDS, penulis telah meraih beberapa prestasi dibidang paduan suara, fotografi dan film pendek baik ditingkat fakultas maupun nasional. Penulis juga aktif sebagai peneliti dengan berbagai publikasi ilmiah baik ditingkat nasional maupun internasional, antarlain pada *Asian Pacific Society of Respiriology* (APSR) yang diselenggarakan di Jepang (2021) dan Singapura (2023).

PERSEMBAHAN

“Kepada mereka yang tetap percaya dan memberikan kesempatan untuk saya melangkah, bahkan di saat yang lain memilih meragukan.”

I’m not the best, I’m the legend.

#001

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan penulis kemudahan dalam menyelesaikan penelitian ini. Tidak lupa shalawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang syafa'atnya kita nantikan kelak.

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat kesehatan yang telah diberikan, sehingga penelitian dengan judul “Hubungan Antara Pola Kuman Dengan Derajat Keparahan *Community Acquired Pneumonia* Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung” ini dapat diselesaikan. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat dalam penyelesaian pendidikan pada Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Dalam kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. dr. Lukman Pura, Sp.PD-KGH., FINASIM., MHSM., selaku Direktur RSUDAM Provinsi Lampung;
4. Dr. dr. Retno Ariza S. S., Sp.P(K), FCCP, FISR., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi

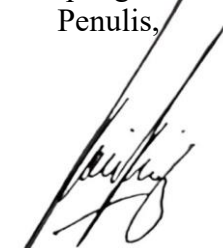
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan sekaligus Pembahas pada penelitian ini, atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, saran dan kritik selama penulis menyelesaikan penelitian ini;

5. dr. Achmad Gozali, Sp.P(K)., FISR. selaku Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu dan kesediannya untuk memberikan bimbingan dan motivasi selama penulis menyelesaikan penelitian ini;
6. dr. M. Junus Didiek Herdato, Sp.P(K), FISR selaku Pembimbing Utama atas kesediaannya untuk memberikan waktu, motivasi, saran dan kritik dalam proses penyelesaian penelitian ini;
7. dr. Adhari Ajipurnomo, Sp.P(K), FISR. selaku Pembimbing Kedua atas kesediaannya untuk memberikan waktu, motivasi, saran dan kritik dalam proses penyelesaian penelitian ini;
8. dr. Lina Herliyana, Sp.MK. selaku Pembimbing Ketiga atas kesediaannya untuk memberikan waktu, motivasi, saran dan kritik dalam proses penyelesaian penelitian ini;
9. Seluruh Konsulen Staf Pengajar Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, atas ilmu dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis;
10. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, atas ilmu dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis;
11. Seluruh Karyawan dan Staf Ruang Melati RSUDAM Provinsi Lampung atas kerjasama dan bantuannya selama penulis menyelesaikan penelitian ini;
12. Seluruh Karyawan dan Staf Laboratorium Mikrobiologi RSUDAM Provinsi Lampung tempat penelitian ini dilakukan;
13. Orang tua penulis H. Syaiful Anwar, SH., MM. (alm) dan Ibu Dra. Hj. Mery Herawati, MM. atas dukungan, doa, kerja keras dan motivasi yang senantiasa diberikan selama ini;
14. Ayah dan Ibu Mertua penulis Drs. H. Syarip Anwar, MP. dan Hj. Nurhayati HA. atas dukungan, doa, kerja keras dan motivasi yang senantiasa diberikan selama ini;

15. Istri penulis dr. Dian Revita Sari atas motivasi, perhatian dan pengertian yang diberikan selama penulis menyelesaikan penelitian ini;
16. Kedua anak penulis Myesha Adiakana Sanjaya dan Mahesa Ashkafi Sanjaya yang telah menjadi motivasi dan semangat penulis selama menyelesaikan penelitian ini.
17. Kakak penulis dr. Puspita Sari, M.Kes. dan Ade Perinda Sari, SH., MH. serta kakak-adik ipar penulis Hayudian Utomo, S.Sos., MM., Dafryan Anggara, SE., Deswan Wiratama Subing, SH., MH., Tika Irmaya Sari, SE., MM., dr. Dwi Jayanti Tri Lestari dan Dandy Nursyahputra Subing, SH. atas perhatian dan doa yang telah diberikan;
18. Keluarga besar H. Abi Yazid Husein dan Drs. H. M. Syaifuddin Mangunang, MM., atas dukungan dan doa yang telah diberikan;
19. Rekan-rekan angkatan pertama PPDS Pulmonologi FK Unila atas bantuan dan kerjasama selama menyelesaikan penelitian ini;
20. Seluruh rekan-rekan PPDS Pulmonologi FK Unila yang telah membantu terlaksananya penelitian ini;
21. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian penelitian ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga tesis ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bandar Lampung, Januari 2025
Penulis,



Rizki Putra Sanjaya

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	vii
 I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Teoritis.....	6
2.1.1 Pneumonia	6
2.1.1.1 Definisi.....	6
2.1.1.2 Patofisiologi	6
2.1.1.3 Klasifikasi Pneumonia	8
2.1.2 <i>Community Acquired Pneumonia (CAP)</i>	11
2.1.2.1 Definisi.....	11
2.1.2.2 Epidemiologi.....	11
2.1.2.3 Faktor Risiko.....	12
2.1.2.4 Etiologi.....	14
2.1.2.5 Diagnosis	15

2.1.2.6 Penilaian Derajat Keparahan Penyakit	18
2.1.2.7 Penatalaksanaan	21
2.1.2.8 Komplikasi.....	24
2.1.2.9 Prognosis.....	24
2.1.3 Pola Kuman	25
2.1.4 Hubungan Pola Kuman dan Derajat Keparahan CAP	27
2.1.5 Kerangka Pemikiran	29
2.1.5.1 Kerangka Teori.....	29
2.1.5.2 Kerangka Konsep	30
2.6 Hipotesis	30

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
3.2.1 Tempat Penelitian	31
3.2.2 Waktu Penelitian.....	31
3.3 Variabel Penelitian.....	31
3.4 Definisi Operasional	32
3.5 Populasi Penelitian	33
3.6 Sampel Penelitian	33
3.7 Pengolahan dan Analisis Data	35
3.7.1 Pengolahan Data	35
3.7.2 Analisis Data.....	35
3.8 Etika Penelitian.....	36
3.9 Alur Penelitian.....	37

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Karakteristik Responden.....	38
4.1.2 Hubungan Antara Derajat Keparahan dan Pola Kuman.....	74

4.2 Pembahasan	76
4.2.1 Karakteristik Responden.....	76
4.2.2 Hubungan Antara Derajat Keparahan dan Pola Kuman.....	80
4.3 Keterbatasan Penelitian	85
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	92

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Etiologi CAP	14
2. Skor prediksi PSI.....	19
3. Derajat skor resiko menurut PORT	19
4. Terapi empiris CAP.....	22
5. Definisi operasional.....	32
6. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	40
7. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	41
8. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan.....	43
9. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Suku	45
10. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Keluhan Utama	47
11. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Komorbid	50
12. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan IMT	52
13. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan IB.....	54
14. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan <i>β-Laktam</i>	55
15. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan Aminoglikosida	56
16. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan <i>Fluoroquinolon</i>	57
17. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan <i>Macrolide</i>	58
18. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan <i>Retolide</i>	59

19. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan <i>Glikopeptide</i>	60
20. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan <i>Tetracyclin</i>	61
21. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan <i>Nitrofur</i>	62
22. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan <i>Rifamycin</i>	63
23. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Resistensi Antibiotik Golongan <i>Sulfonamide</i>	64
24. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Gambaran Foto Toraks Keterlibatan Bilateral Paru	66
25. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Gambaran Foto Toraks Konsolidasi.....	67
26. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Gambaran Foto Toraks Efusi Pleura	68
27. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Gambaran Foto Toraks Nodul	69
28. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Gambaran Foto Toraks Atelektasis	70
29. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Gambaran Foto Toraks <i>Air bronchogram</i>	71
30. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Gambaran Foto Toraks Kavitas.....	72
31. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Gambaran Foto Toraks Fibrosis	72
32. Hubungan Derajat Keparahan dan Pola Kuman.....	74
33. Analisis Hubungan Derajat Keparahan dan Pola Kuman	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Patofisiologi pneumonia.....	7
2. Kerangka Teori Penelitian.....	29
3. Kerangka Konsep Penelitian	30
4. Alur Penelitian.....	37
5. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	40
6. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin.....	42
7. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan.....	44
8. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Suku	46
9. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Keluhan Utama	48
10. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan Komorbid	51
11. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan IMT	53
12. Gambaran Karakteristik Responden Berdasarkan IB.....	54
13. Hubungan Derajat Keparahan dan Pola Kuman.....	75
14. Analisis Hubungan Derajat Keparahan dan Pola Kuman	76

DAFTAR SINGKATAN

ARDS	<i>Acute Respiratory Distress Syndrome</i>
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
BTS	<i>British Thoracic Society</i>
CAP	<i>Community Acquired Pneumonia</i>
CHF	<i>Congestive Heart Failure</i>
CKD	<i>Chronic Kidney Disease</i>
CLSI	<i>Clinical and Laboratory Standards Institute</i>
DM	<i>Diabetes Melitus</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DRSP	<i>Drug Resistant Streptococcus Pneumoniae</i>
ERS	<i>European Respiratory Society</i>
ESBLs	<i>Extended-spectrum Beta-lactamases</i>
HAP	<i>Hospital Acquired Pneumonia</i>
HiB	<i>Haemophilus influenza type B</i>
ICU	<i>Intensive Care Unit</i>
IDSA	<i>Infectious Disease Society of America</i>
IgA	<i>Imunoglobulin A</i>
IgM	<i>Imunoglobulin M</i>
LED	Laju Endap Darah
MDR	<i>Multidrug-resistance</i>
MIC	<i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
MRSA	<i>Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus</i>
PAMPs	<i>Patogen Associated Microbial Patterns</i>
PaO ₂	<i>Partial Pressure of Oxygen</i>
PBPs	<i>Penicilin-Binding Proteins</i>
PDPI	Perhimpunan Dokter Paru Indonesia
PPOK	Penyakit Paru Obstruktif Kronik
PRRs	<i>Pattern Recognition Receptors</i>
PSI	<i>Pneumonia Severity Index</i>
RNA	<i>Ribonucleic Acid</i>
RSUDAM	Rumah Sakit Umum Daerah dr. H. Abdul Moeloek

RSUP	Rumah Sakit Umum Pusat
SD	Sekolah Dasar
SMP	Sekolah Menengah Pertama
SMA	Sekolah Menengah Atas
S1	Strata 1 atau Sarjana

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) mendefinisikan *Community-Acquired Pneumonia* (CAP) merupakan suatu peradangan akut yang menyerang parenkim paru dan terjadi pada individu di lingkungan masyarakat. Penyakit ini tergolong umum namun serius, serta memiliki kaitan erat dengan angka kesakitan dan kematian terutama pada lansia serta pasien dengan kondisi medis penyerta (komorbid) (PDPI, 2022). Diperkirakan bahwa insidens CAP secara global mencapai 295 kasus per 100.000 penduduk per tahunnya, dengan peningkatan kejadian pada individu berusia di atas 50 tahun. Tingkat kematian akibat CAP tercatat sekitar 15% pada pasien rawat jalan dan akan mengalami peningkatan sampai 25% pada pasien yang menjalani perawatan inap (Huttner dkk., 2019). Di Indonesia, CAP lebih sering terjadi pada laki-laki, yakni 53,95%, dibandingkan pada jenis kelamin perempuan yang mencapai 46,05%, dengan angka kematian sebesar 7,6% (PDPI, 2012). Angka kejadian CAP di Rumah Sakit Umum Daerah dr. H. Abdul Moeloek (RSUDAM) Provinsi Lampung tercatat mencapai 6,5% pada tahun 2017 (Dirga dkk., 2021).

Penyebab CAP melibatkan berbagai jenis patogen, termasuk bakteri, jamur, virus dan protozoa. Berdasarkan data tahun 2021 dari berbagai rumah sakit di Indonesia, bakteri menjadi etiologi utama CAP. Jenis bakteri yang paling sering ditemukan terdiri dari bakteri Gram negatif, seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, serta bakteri Gram positif, seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus viridans*, dan *Staphylococcus aureus*. Menurut surveilans yang diteliti oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Republik Indonesia (Balitbangkes), pola bakteri yang teridentifikasi dalam biakan sputum pasien CAP meliputi *Klebsiella pneumoniae* (29%), *Acinetobacter baumannii* (27%),

Acinetobacter calcoaceticus (8%), *Staphylococcus aureus* (16%), *Streptococcus pneumoniae* (12%), *Pseudomonas aeruginosa* (6%), dan *Escherichia coli* (2%) (PDPI, 2022).

Pola kuman CAP di Provinsi Lampung khususnya RSUDAM berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dkk tahun 2019 di ruang *intensive care unit* (ICU) yaitu *Klebsiella Sp* (16,4%), *Acinetobacter baumannii* (0,4%), *Pseudomonas aeruginosa* (2,9%), *Staphylococcus aureus* (3,8%) dan untuk ruang non ICU yaitu *Klebsiella pneumoniae* (9,2%), *Pseudomonas aeruginosa* (2,4%), *Acinetobacter baumannii* (2,4%), *Staphylococcus aureus* (1,2%) (Hidayat dkk., 2020). Penelitian yang diteliti di RSUP Dr. M. Djamil Padang selama Bulan Januari hingga Desember 2016 mengidentifikasi berbagai mikroorganisme penyebab infeksi. Bakteri yang paling sering ditemukan adalah *Klebsiella pneumoniae* (55,23%), diikuti oleh *Staphylococcus aureus* (25,87%), *Streptococcus pneumoniae* (7,96%), *Pseudomonas aeruginosa* (5,97%), *Staphylococcus epidermidis* (2,9%), *Acinetobacter baumannii* (1,99%), dan *Proteus vulgaris* (0,49%). Dari hasil uji sensitivitas antibiotik, *Meropenem* menunjukkan efektivitas tertinggi dengan tingkat sensitivitas 78,7%. Sementara itu, antibiotik dengan tingkat resistensi tertinggi adalah *Ampisilin* (90%), *Amoksisilin* (89,4%), *Eritromisin* (73,5%), kombinasi *Amoksisilin + Klavulanat* (64,6%), dan *Kloramfenikol* (61,7%) (Narlis dkk., 2019).

Pengobatan utama CAP menurut *American Thoracic Society* (ATS)/ *Infectious Disease Society of America* (IDSA) pada tahun 2019 adalah pemberian antibiotik. Pengobatan secara empiris dilakukan selama 1-3 hari sampai hasil kultur pola kuman keluar (Huttner dkk., 2020). Pola bakteri penyebab CAP serta tingkat sensitivitasnya terhadap antibiotik memiliki peran penting dalam keberhasilan pengobatan CAP. Berdasarkan kedua faktor tersebut, dapat ditentukan jenis antibiotik yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme patogen. Pemantauan pola bakteri dan sensitivitasnya terhadap antibiotik perlu dilakukan secara berkala, terutama pada antibiotik yang menunjukkan resistensi, agar informasi ini dapat digunakan oleh klinis dalam menentukan

terapi yang tepat. Mengingat pola bakteri dapat berubah berdasarkan lokasi dan waktu, analisis terbaru mengenai pola bakteri dan sensitivitasnya terhadap antimikroba perlu selalu diperbarui untuk mendukung efektivitas pengobatan. (Fenty, 2018).

Rumah sakit merupakan lingkungan yang mendukung perkembangan bakteri resisten terhadap antibiotik akibat beberapa faktor, seperti penggunaan alat invasif, kontak erat antara tenaga medis dan pasien yang meningkatkan risiko transmisi infeksi, serta tingginya intensitas penggunaan antibiotik, termasuk penggunaan antibiotik empiris yang berlebihan. Pasien yang dirawat di ICU memiliki daya tahan tubuh yang rendah, menjalani pemantauan invasif, sering terpapar bermacam-macam antibiotik dan berisiko mengalami kolonisasi oleh bakteri yang telah resisten. Kondisi ini menyebabkan pasien ICU lebih rentan terhadap infeksi (Taslim E., 2016). Penelitian oleh Fauziah dkk. di ICU RSUP Fatmawati Jakarta menemukan bahwa lebih dari 60% isolat *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* sp., dan *Serratia* sp. menunjukkan resistensi terhadap seftriakson. Infeksi yang disebabkan oleh bakteri resisten berdampak pada efektivitas terapi, peningkatan biaya pengobatan, penyebaran penyakit, serta durasi perawatan pasien. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan pola bakteri rumah sakit secara berkala untuk mendukung pengendalian infeksi yang optimal (Taslim E., 2016).

Provinsi Lampung terletak di lokasi strategis yaitu penghubung antara Pulau Sumatera dan Pulau Jawa serta dihuni oleh masyarakat dengan beragam latar belakang etnis. Keberagaman ini membuat penduduk Lampung dapat merepresentasikan berbagai komunitas dari berbagai wilayah di Indonesia. Rumah sakit ini adalah rumah sakit dengan tipe A yang berperan sebagai fasilitas rujukan tertinggi di Provinsi Lampung, namun laporan pola kuman dan resistensi antibiotik pada pasien dengan diagnosis CAP di RSUDAM Provinsi Lampung saat ini belum memiliki pola kuman tersendiri sebagai pedoman klinisi memberikan terapi antibiotik empiris, hal tersebut sangat penting karena pemilihan terapi antibiotik empiris yang tepat dapat mencegah peningkatan derajat keparahan dan menurunkan angka kematian pada CAP.

Berdasarkan oleh latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk meneliti keterkaitan antara pola kuman dengan tingkat keparahan CAP di RSUDAM Provinsi Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Community-Acquired Pneumonia adalah penyakit yang sering terjadi dan tergolong serius karena memiliki angka kesakitan dan kematian yang tinggi. Penyebab CAP bersifat beragam, dapat dipicu oleh berbagai jenis patogen, termasuk bakteri, virus, jamur, serta protozoa (PDPI, 2014). Pola kuman penyebab CAP dan tingkat sensitivitasnya terhadap antibiotik memegang peran krusial dalam efektivitas pengobatan. Selain itu, jenis bakteri yang menginfeksi juga berhubungan dengan tingkat keparahan penyakit yang dialami pasien. Pemantauan pola bakteri dan sensitivitasnya terhadap antibiotik perlu dilakukan secara berkala, terutama untuk antibiotik yang menunjukkan resistensi, agar dapat menjadi referensi bagi klinisi dalam menentukan terapi yang optimal. Mengingat pola bakteri dapat berubah sesuai dengan lokasi dan periode waktu tertentu, diperlukan analisis yang terus diperbarui (*up to date*) terkait pola bakteri serta sensitivitasnya terhadap antimikroba guna mendukung efektivitas pengobatan CAP. (Fenty, 2018). Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, perumusan masalah yang akan dikaji oleh penulis adalah “Adakah hubungan antara Pola Kuman dengan Derajat Keparahan Pneumonia menggunakan PSI di RSUDAM Provinsi Lampung ?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Diketahui hubungan pola kuman dengan derajat keparahan CAP di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Diketahui karakteristik pasien CAP di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023.
2. Diketahui pola kuman pasien CAP di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023.

3. Diketahui derajat keparahan pasien CAP di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023.
4. Diketahui hubungan pola kuman dengan derajat keparahan CAP di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

- 1.1 Untuk memenuhi salah satu prasyarat gelar Spesialis 1 (Sp 1).
- 1.2 Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan mengenai hubungan pola kuman dengan derajat keparahan Pneumonia di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023

2. Bagi Pembaca

Menambah informasi tentang hubungan pola kuman dengan derajat keparahan Pneumonia di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023

3. Bagi Institusi Pendidikan Universitas Lampung

Dapat memberikan tambahan referensi di perpustakaan mengenai hubungan pola kuman dengan derajat keparahan Pneumonia di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023.

4. Bagi Klinisi

Dapat dijadikan pedoman pemberian terapi antibiotik empiris yang tepat pada pasien yang terdiagnosis CAP sebelum hasil kultur dapat diketahui.

5. Bagi RSUDAM Provinsi Lampung

Dapat memberikan informasi mengenai pola kuman dan sensitivitasnya terhadap antibiotik, sehingga dapat mengurangi resiko resistensi antibiotik dan penggunaan antibiotik empiris yang tepat diharapkan dapat mengurangi lama perawatan di ruang perawatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teoritis

2.1.1 Pneumonia

2.1.1.1 Definisi

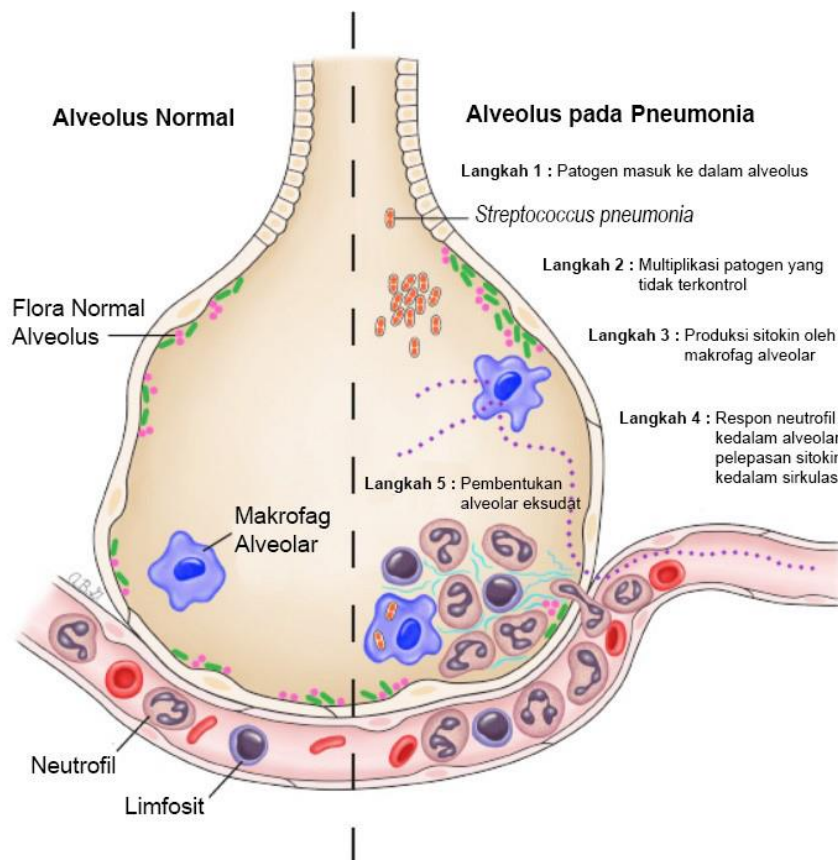
Definisi dari pneumonia merupakan peradangan yang terjadi pada parenkim paru, terutama bronkiolus terminal bagian distal, termasuk bronkiolus respiratorius dan alveoli. Peradangan ini menyebabkan konsolidasi atau bercak berawan pada gambaran foto toraks jaringan paru serta mengganggu proses pertukaran gas di daerah tersebut (Dahlan Z., 2024). Berbagai mikroorganisme dapat menyebabkan pneumonia, termasuk bakteri, jamur, virus dan parasit, kecuali *Mycobacterium tuberculosis*. Sementara itu, jika etiologi inflamasi paru merupakan faktor selain mikroorganisme, seperti pajanan radiasi, zat kimia, terhirupnya zat beracun, atau efek obat-obatan, kondisi ini dikenal sebagai pneumonitis (Kumar V., 2018).

2.1.1.2 Patofisiologi

Pneumonia terjadi akibat perkembangbiakan mikroorganisme patogen di alveolus serta respons imun tubuh terhadap infeksi tersebut. Tiga faktor utama yang berperan dalam kondisi ini meliputi status imunitas individu, jenis patogen yang menginfeksi dan faktor lingkungan. Ketiga aspek ini memengaruhi tingkat keparahan penyakit, proses diagnosis, strategi pengobatan, serta prognosis pasien. Infeksi dimulai ketika patogen berhasil mencapai bagian bawah dari saluran pernapasan setelah melewati berbagai mekanisme pertahanan tubuh, termasuk perlindungan mekanis (seperti silia, epitel dan mukosa), pertahanan humoral (antibodi dan komplemen), serta

respons seluler yang melibatkan makrofag, leukosit, limfosit dan sitokin (Dahlan Z., 2024).

Infeksi memicu inflamasi lapisan pembungkus paru, menyebabkan sel darah merah dan cairan plasma dari kapiler masuk ke dalam alveoli. Mengakibatkan penurunan dari perbandingan dari ventilasi-perfusi dan kadar oksigen dalam darah menurun. Paru dipenuhi sel peradangan dan cairan, sebagai respons tubuh dalam melawan mikroorganisme penyebab infeksi. Namun, produksi lendir meningkat dan kapasitas paru menurun menyebabkan gangguan pernapasan, kemungkinan timbulnya sianosis, asidosis respiratorik dan kematian (Dahlan Z., 2024).



Gambar 1. Patofisiologi pneumonia (Kumar V., 2018)

2.1.1.3 Klasifikasi Pneumonia

Dinilai dari aspek epidemiologis dan klinis, pneumonia diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis (Metlay dkk., 2019):

- *Community-Acquired Pneumonia* (CAP) atau pneumonia komunitas adalah infeksi yang terjadi pada paru di luar lingkungan rumah sakit atau didiagnosis pada 48 jam pertama pasien dirawat. Kondisi ini terjadi pada individu yang tidak memiliki riwayat tinggal di sarana kesehatan dalam waktu yang lama atau selama 14 hari atau lebih sebelum timbulnya gejala. Secara umum, CAP ditandai dengan gejala pernapasan seperti demam, batuk dan sesak napas, serta foto toraks disertai dengan gambaran infiltrat.
- Menurut ATS, *Hospital-Acquired Pneumonia* (HAP) adalah infeksi paru yang terjadi setelah pasien yang tidak pernah menjalani intubasi endotrakeal sebelumnya di rumah sakit selama lebih dari 48 jam, dikenal sebagai pneumonia nosokomial. Pneumonia ini berkembang hasil dari ketidakseimbangan antara imun tubuh dan pertumbuhan bakteri, yang memungkinkan mikroorganisme untuk menginvasi saluran pernapasan bagian bawah. Kondisi ini sering kali disebabkan oleh patogen resisten, seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Acinetobacter baumannii*, yang dapat memperburuk prognosis pasien.
- Pneumonia aspirasi terjadi akibat masuknya bahan dari rongga mulut atau lambung ke dalam saluran pernapasan, baik saat makan maupun setelah muntah. Peradangan yang terjadi di paru awalnya bukan suatu infeksi, namun berkembang menjadi infeksi akibat bahan yang teraspirasi terkandung bakteri aerob, flora anaerob, atau patogen lain yang dapat memicu pneumonia. Faktor risiko seperti gangguan refleks menelan, penurunan kesadaran, dan penyakit neurologis meningkatkan kemungkinan aspirasi serta memperburuk kondisi pasien.

Pneumonia dapat diklasifikasikan berdasarkan agen penyebabnya (Warsa, 2020):

A. Pneumonia bakterial atau tipikal

Pneumonia dengan etiologi bakteri Gram positif :

- *Streptococcus pneumoniae* adalah bakteri anaerob fakultatif yang berperan sebagai penyebab utama dalam CAP. Bakteri ini ditemukan pada 20-60% kasus CAP yang memerlukan perawatan di rumah sakit di luar ICU, sementara pada pasien yang dirawat di ICU, prevalensinya mencapai 33%.
- *Staphylococcus aureus* adalah bakteri anaerob fakultatif penyebab infeksi paru, terutama pada pengguna obat intravena. Infeksi ini menyebar melalui aliran darah dari lokasi awal injeksi yang terkontaminasi ke paru. Bakteri ini memiliki ketahanan yang kuat dan, jika menginfeksi suatu organ, dapat mengakibatkan peradangan, kematian jaringan, serta pembentukan abses. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) menjadi tantangan dalam terapi karena resistensinya terhadap berbagai jenis antibiotik, sehingga memengaruhi pilihan pengobatan yang efektif.
- *Enterococcus* (*E. faecalis* dan *E. faecium*) adalah bakteri kelompok *Streptococcus* grup D yang secara alami terdapat sebagai flora normal di usus. Mereka yang menjalani perawatan rumah sakit dalam jangka waktu yang lama atau orang dengan imunitas yang tidak baik (*immunocompromised*) lebih cenderung menderita pneumonia akibat bakteri Gram negatif ini. Risiko infeksi meningkat terutama pada pasien yang menjalani prosedur medis invasif, seperti pemasangan *endotracheal tube*.

Pneumonia dengan etiologi bakteri Gram negatif :

- *Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri berbentuk batang dengan sifat anaerob dan memiliki aroma khas yang mudah dikenali.

- *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri anaerob fakultatif berbentuk batang tanpa kapsul. Risiko infeksi oleh bakteri ini meningkat pada individu dengan kondisi seperti alkoholisme kronis, diabetes, atau penyakit paru obstruktif kronik (PPOK).
 - *Haemophilus influenzae* adalah bakteri anaerob berbentuk batang, yang dapat memiliki kapsul atau tidak. Jenis yang paling virulen adalah *encapsulated type B* (HiB), yang berpotensi menyebabkan infeksi serius.
- B. Pneumonia atipikal diakibatkan oleh *Mycoplasma*, *Legionella* dan *Chlamydia*
- C. Pneumonia akibat infeksi virus diakibatkan oleh virus influenza yang menyebar melalui droplet dan lebih sering menyerang individu dengan sistem imun yang lemah (*immunodeficiency*). Beberapa contoh virus yang dapat menyebabkan pneumonia adalah *Cytomegalovirus* (CMV), *Herpes Simplex Virus* (HSV) dan *Varicella Zoster Virus* (VZV).
- D. Pneumonia akibat infeksi jamur umumnya diakibatkan oleh jamur oportunistik, salah satunya spora jamur masuk ke dalam saluran napas melalui udara yang terhirup. Infeksi jamur paling sering menyebabkan infeksi ini antara lain *Candida* sp., *Aspergillus* sp., dan *Cryptococcus neoformans*.

Klasifikasi pneumonia menurut predileksi infeksi (Wong dkk., 2014):

- Pneumonia lobaris merupakan infeksi yang melibatkan seluruh atau sebagian besar satu atau lebih pada lobus paru. Apabila bilateral paru terinfeksi, kondisi ini dikatakan sebagai pneumonia bilateral atau "ganda."
- Bronkopneumonia terjadi di bagian ujung bronkiolus, di mana eksudat mukopurulen menyumbat saluran napas kecil dan membentuk bercak konsolidasi pada lobus di sekitarnya.

- Pneumonia interstisial berkembang di dinding alveolar (*interstisium*), serta melibatkan jaringan peribronkial dan interlobular, menyebabkan gangguan pertukaran gas dan peradangan difus di paru-paru.

2.1.2 *Community Acquired Pneumonia (CAP)*

2.1.2.1 Definisi

Menurut definisi IDSA, CAP merupakan infeksi akut yang menyerang parenkim paru. Pada pemeriksaan radiologi toraks didapatkan gambaran infiltrat baru, perubahan dalam suara napas dan ronki basah lokal selama pemeriksaan fisis. Pneumonia komunitas adalah nama untuk kondisi ini jika seseorang tidak dirawat di rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya dalam 14 hari sebelum gejala muncul. Menurut *British Thoracic Society* (BTS), gejala yang muncul pada infeksi saluran pernapasan bagian bawah meliputi batuk yang disertai setidaknya satu tanda lain dari infeksi di area tersebut. Selain itu, dapat ditemukan kelainan pada pemeriksaan fisis paru, minimal satu gejala sistemik seperti berkeringat, demam yang disertai menggigil, atau suhu tubuh lebih dari 38°C. Respon terhadap pemberian antibiotik juga menjadi salah satu indikator infeksi ini (Lim W., 2019).

2.1.2.2 Epidemiologi

Secara global angka terjadinya CAP mencapai sekitar 295 kasus per 100.000 penduduk setiap tahun dan meningkat pada individu dengan usia di atas 50 tahun, dengan peningkatan angka mortalitas pasien rawat jalan 15% dan angka mortalitas pasien rawat inap 25% (PDPI, 2014). Pada tahun 2013, kejadian CAP di Indonesia sebesar 4,5%, dengan lima provinsi yang memiliki insiden dan prevalens pneumonia tertinggi di semua kelompok usia yaitu Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), Provinsi Papua, Provinsi Sulawesi Tengah, Provinsi Sulawesi Barat dan Provinsi Sulawesi Selatan. Insiden pneumonia tertinggi terjadi pada kelompok usia 65 hingga 74 tahun (7,7%) dan kelompok usia 75 tahun (7,8%), masing-masing dengan

peningkatan tahunan. Angka kejadian CAP di RSUDAM di Lampung mencapai 6,5% pada tahun 2017 (Hidayat dkk, 2021).

2.1.2.3 Faktor Resiko

Peningkatan terjadinya CAP dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko yaitu (Rabbat A., 2014):

A. Usia

Risiko terjadinya CAP berat meningkat dengan usia di atas 65 tahun. Angka insidens CAP pada usia lanjut adalah 25–44 orang per 1.000 orang, lebih tinggi dari angka umum 4,7–11,6 per 1.000 orang. Usia juga meningkatkan frekuensi perawatan di rumah sakit karena CAP berat. Risiko terinfeksi oleh *Drug-Resistant Streptococcus Pneumoniae* (DRSP) akan bertambah pada individu dengan usia lebih tua dari 65 tahun.

B. Alkohol

Alkohol memengaruhi beberapa sistem pertahanan tubuh, termasuk saluran pernapasan. Alkohol menyebabkan terganggunya fungsi neutrofil, limfosit, monosit dan makrofag alveolar serta mengakibatkan orofaring ditumbuhi oleh bakteri Gram negatif, menyebabkan terganggunya refleks batuk, gerakan menelan berubah dan transportasi mukosiliar. Penyediaan bakteri dari jalan nafas pasien berkurang karena faktor-faktor ini. Pemabuk berat memiliki kemungkinan lebih besar untuk menderita *legionella pneumophila*.

C. Nutrisi

Kejadian malnutrisi seperti kadar sekresi *immunoglobulin A* (IgA) yang menurun, pengerahan makrofag yang gagal dan imunitas seluler berubah, meningkatkan risiko infeksi. Jadi, pada pasien dengan malnutrisi, bakteri Gram negatif yang berkolonisasi pada saluran napas meningkat dan pneumonia berat meningkat.

D. Merokok

Transpor mukosilier, pertahanan humoral dan seluler, fungsi sel epitel dan meningkatkan penempelan *Streptococcus pneumoniae* dan *Haemophilus influenzae* pada epitel orofaring akan berubah pada perokok. Merokok akan meningkatkan kemungkinan infeksi dengan *Haemophilus influenzae*, *Legionella pneumophilla* dan *Streptococcus pneumoniae*.

E. Penyakit komorbid

Orang-orang yang memiliki penyakit komorbid cenderung mengalami CAP. Di antaranya adalah PPOK, diabetes melitus (DM), gangguan fungsi ginjal, gagal jantung kongestif (CHF), penyakit jantung koroner, keganasan, penyakit neurologik kronik dan penyakit lever kronik. Infeksi bakteri Gram negatif akan meningkat pada penyakit kardiopulmoner. Penyakit paru strukutural seperti bronkiektasis dapat menyebabkan *Pseudomonas aeruginosa*.

F. Genetik

Kerusakan jaringan secara langsung atau invasi mikroba (trauma eksogen) dapat menyebabkan inflamasi dan koagulasi. *Pattern Recognition Receptors* (PRRs) adalah reseptor-reseptor seluler yang mengenal bahaya tersebut. Selanjutnya PRRs juga mengenal *Patogen Associated Microbial Patterns* (PAMPs), yang dihasilkan secara fisiologis oleh mikroba.

Faktor risiko terjadinya CAP juga termasuk infeksi sekunder, status imunologi, riwayat terapi antibiotik dan perawatan di rumah sakit sebelumnya (Rabbat A., 2014).

2.1.2.4 Etiologi

Etiologi CAP terdiri dari bakteri, jamur, virus, dan protozoa bergantung pada seberapa berat penyakitnya. Namun, penyebab utama CAP adalah bakteri atau kuman patogen. *Streptococcus pneumoniae* adalah penyebab paling umum di negara-negara barat, menurut beberapa penelitian. *Mycoplasma pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, agen viral, dan lainnya adalah etiologi lainnya yang juga sering ditemukan. Penyebab CAP pada orang dewasa dan orang tua paling banyak adalah *Streptococcus pneumoniae*. Pada usia lanjut, infeksi *Mycoplasma pneumoniae* dan *Legionella* jarang terjadi. Pada suatu penelitian, usia di bawah 60 tahun lebih sering terinfeksi oleh patogen atipikal lainnya. Bakteri Gram negatif jarang ditemukan pada usia lanjut, sedangkan *Haemophilus influenzae* menjadi lebih banyak. Beberapa kuman penyebab CAP paling banyak disajikan pada tabel berikut ini (Lim W., 2019):

Tabel 1. Etiologi CAP (PDPI, 2022)

Tipe Pasien	Etiologi
Rawat Jalan	<i>S. pneumonia</i> <i>H. influenza</i> <i>M. pneumoniae</i> <i>Chlamydia</i> <i>Respiratory virus</i>
Rawat Inap (non ICU)	<i>S. pneumonia</i> <i>H. influenza</i> <i>M. pneumoniae</i> <i>Legionella Sp</i> <i>Chlamydia</i> <i>Respiratory virus</i> <i>Aspirasi</i>
Rawat Inap (ICU)	<i>S. pneumoniae</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Legionella Sp</i> Gram-negative bacilli <i>H. influenza</i>

2.1.2.5 Diagnosis

Penegakan diagnosis pasti CAP jika foto toraks didapatkan gambaran infiltrat atau *air bronchogram* disertai dengan 2 gejala atau lebih berikut (PDPI, 2022) :

- Bertambahnya intensitas batuk
- Karakteristik dahak berubah menjadi purulen
- Riwayat demam dengan hasil pemeriksaan suhu aksila $> 38^{\circ}\text{C}$
- Terdapat suara napas bronkial dan ronki serta konsolidasi pada pemeriksaan fisis
- Hasil pemeriksaan leukosit > 10.000 atau < 4500

A. Anamnesis

Pasien umumnya menunjukkan gejala seperti demam, menggigil, berkeringat, serta batuk yang bisa bersifat non-produktif maupun produktif, dengan sputum yang berlendir, bernanah, atau bercampur darah. Nyeri dada akibat pleuritis serta sesak napas juga sering terjadi. Selain itu, pasien cenderung memilih posisi berbaring dengan lutut tertekuk untuk mengurangi rasa nyeri di dada (PDPI, 2022).

B. Pemeriksaan Fisik

Pada pemeriksaan fisis toraks, ditemukan suara napas bronkial yang melemah di area paru yang terkena. Seiring perkembangan penyakit, suara napas bronkial dan ronki basah halus dapat berubah menjadi ronki basah kasar pada fase resolusi. Selain itu, dapat terjadi konsolidasi atau penumpukan cairan pleura, perubahan taktil fremitus yang meningkat atau menurun, takipnea, serta perkusi yang terdengar redup hingga pekak. Retraksi atau tarikan pada dinding dada bagian bawah saat bernapas juga dapat terlihat (Rabbat A., 2014).

C. Gambaran Radiologi

Pemeriksaan radiografi toraks adalah metode penunjang yang krusial, meskipun tidak dapat secara khusus menentukan penyebab

pneumonia. Pemeriksaan ini hanya berfungsi untuk membantu menegakkan diagnosis dan memahami etiologi yang mendasari suatu penyakit. Gambaran konsolidasi yang disertai *air bronchogram* atau pneumonia lobaris umumnya dikaitkan dengan infeksi *Streptococcus pneumoniae*. Sementara itu, pada pneumonia yang disebabkan oleh *Klebsiella pneumoniae*, hasil radiologi sering menunjukkan konsolidasi pada lobus atas kanan, yang dalam sejumlah kasus dapat meluas hingga beberapa lobus (PDPI, 2022).

Gambaran tambahan pada pemeriksaan radiologi dapat mencakup bercak-bercak dan kavitas. Penebalan atau tonjolan pada fisura interlobaris juga merupakan kelainan radiologis yang sering ditemukan. Pneumonia akibat infeksi *Pseudomonas* umumnya menunjukkan infiltrat bilateral atau pola bronkopneumonia. Selain itu, foto toraks juga dapat mendeteksi keterlibatan pleura. Pemeriksaan cairan efusi pleura menjadi langkah penting untuk membedakan antara empiema dan efusi parapneumonik sederhana. Efusi pleura paling sering ditemukan pada infeksi pneumokokus, dengan insidens sekitar 36 hingga 57% pada pasien. Efusi pleura dapat disebabkan oleh beberapa patogen lain meliputi *Haemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Legionella sp.*, dan *Mycobacterium tuberculosis* (PDPI, 2022).

D. Pemeriksaan Laboratorium

Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan jumlah leukosit yang meningkat di atas 10.000/ μ L, yang dalam beberapa kasus dapat mencapai 30.000/ μ L, serta pergeseran formula leukosit ke arah kiri. Selain itu, terjadi peningkatan laju endap darah (LED). Kultur darah dapat memberikan hasil positif pada sekitar 20–25% pasien yang belum menjalani pengobatan. Kadar ureum darah biasanya mengalami peningkatan, sedangkan kadar kreatinin tetap berada dalam kisaran normal. Pemeriksaan analisis gas darah umumnya mengungkap suatu

hipoksemia dan hipokarbia, yang dalam tahap lanjutan berkembang menjadi asidosis respiratorik (PDPI, 2022).

Pada pasien dengan CAP derajat sedang hingga berat, pemeriksaan mikrobiologi sputum perlu dilakukan. Sementara itu, pada kasus CAP ringan, evaluasi mikrobiologi sebaiknya mempertimbangkan faktor klinis, termasuk usia, keberadaan penyakit penyerta, indikator keparahan CAP, serta faktor epidemiologi dan riwayat penggunaan antibiotik sebelumnya. Identifikasi bakteri penyebab pneumonia dapat dilakukan melalui kultur darah, sputum, cairan pleura, jaringan paru, atau sekresi endobronkial yang diperoleh melalui prosedur sikatan bronkial atau *bronchoalveolar lavage* (BAL) (Putra D., 2015).

Metode tambahan untuk mengidentifikasi penyebab pneumonia mencakup pemeriksaan respons *Immunoglobulin-M* (IgM) atau peningkatan kadar antibodi terhadap antigen mikroorganisme, serta pendeteksian antigen dalam urin, serum, atau cairan pleura. Identifikasi patogen respiratori dapat dilakukan melalui amplifikasi *deoxyribonucleic acid* (DNA) atau *ribonucleic acid* (RNA) menggunakan usapan nasofaring. Namun, metode ini sering kali kurang efektif karena berisiko menghasilkan hasil negatif palsu pada tahap awal infeksi. Jika pemeriksaan mikrobiologi berhasil mengidentifikasi patogen penyebab, terapi antibiotik yang telah diberikan sebelumnya harus disesuaikan dengan antibiotik yang lebih spesifik untuk menargetkan mikroorganisme tersebut (Putra D., 2015).

2.1.2.6 Penilaian Derajat Keparahan Penyakit

Menggunakan skor prediksi indeks keparahan pneumonia (PSI), dapat diperkirakan risiko kematian pada pasien Pneumonia CAP dan menggunakannya sebagai acuan untuk memilih terapi antibiotik dan menentukan pasien yang memerlukan perawatan di ICU. Selain itu, skor dan kriteria objektif ini membantu mengurangi angka rawat inap pasien CAP dengan risiko kematian rendah dan membantu mengidentifikasi pasien yang memerlukan perawatan di ICU (Lim dkk., 2019). Pasien diklasifikasikan ke dalam lima tingkat mortalitas berdasarkan skor prediksi PSI (Aujesky D., 2018).

Berbagai penelitian telah mengkonfirmasi keunggulan skor ini dalam memprediksi angka mortalitas. Skor PSI mencakup dua puluh variabel berbeda, sehingga memerlukan kelengkapan data dalam penilaiannya. Hal ini membuat penerapannya menjadi kurang praktis di lingkungan gawat darurat yang memiliki tingkat kesibukan tinggi. Meskipun demikian, skor ini sangat efektif dalam mengidentifikasi pasien dengan risiko kematian rendah yang lebih cocok untuk menjalani perawatan rawat jalan dibandingkan pasien dengan pneumonia berat yang memerlukan perawatan di rumah sakit (Aujesky D., 2018).

Tabel 2. Skor prediksi PSI (PDPI, 2022)

Karakteristik	Skor
Faktor Demografi	
Usia laki-laki	Usia
Usia wanita	Usia-10
Perawatan dirumah	+10
Penyakit Komorbid	
Keganasan	+30
Penyakit hepar	+20
Gagal jantung kongestif	+10
Penyakit serebrovaskuler	+10
Penyakit ginjal	+10
Temuan Pemeriksaan Fisik	
Penurunan kesadaran	+20
Tekanan darah sistolik <90 mmHg	+20
Laju pernapasan ≥ 30 x per menit	+20
Suhu <35°C / $\geq 40^\circ\text{C}$	+15
Nadi ≥ 125 x per menit	+10
Temuan Laboratorium	
AGD Arteri pH <7,35	+30
BUN ≥ 30 mg/dL	+20
Natrium <130 mmol/L	+20
Glukosa darah ≥ 250 mg/dL	+10
Hematokrit <30%	+10
pO ₂ <60 mmHg	+10
Efusi pleura	+10

Tabel 3. Derajat skor resiko menurut PSI/PORT (Lim et al., 2019)

Risiko	Kelas Risiko	Total Poin	Perawatan
Rendah	I	Tidak diprediksi	Rawat jalan
	II	≤ 70	Rawat jalan
	III	71-90	Rawat inap/rawat jalan
Sedang	IV	91-130	Rawat inap
Berat	V	>130	Rawat inap

Pasien dikelompokkan ke dalam beberapa kelas berdasarkan tingkat risiko kematian. Pasien dengan risiko kelas I dan II dianjurkan untuk menjalani perawatan rawat jalan (*outpatient*), sedangkan pasien dalam kelas risiko III dapat menjalani perawatan inap singkat atau ditempatkan di unit pengawasan. Sementara itu, pasien yang masuk dalam kategori kelas IV dan V memerlukan perawatan rawat inap. Berdasarkan pedoman ATS, pasien

dengan risiko kelas III dapat dirawat dalam waktu singkat atau ditempatkan di unit pengawasan sesuai dengan kondisi klinisnya (PDPI 2022).

Penyesuaian skor PSI diperlukan untuk menentukan lokasi perawatan pasien. Pasien dengan risiko kelas I-III perlu menjalani perawatan inap jika saturasi oksigen arteri (SaO_2) kurang dari 90% atau tekanan oksigen arteri (PaO_2) di bawah 60 mmHg. Selain hipoksemia, pasien dalam kategori risiko rendah (kelas I-III) juga dapat dirawat inap akibat kondisi seperti syok, penyakit penyerta, efusi pleura, kesulitan mengonsumsi obat secara oral, masalah sosial seperti tidak terdapatnya keluarga atau pendamping, serta respons yang tidak memadai terhadap terapi antibiotik sebelumnya. Faktor lain yang menjadi alasan perawatan inap mencakup muntah berulang, penyalahgunaan obat injeksi, gangguan jiwa berat, tunawisma, penurunan fungsi tubuh yang signifikan, serta gangguan kognitif. Namun, pasien dengan risiko kelas V yang berusia sangat lanjut dan memiliki beberapa penyakit kronis tetap memungkinkan untuk menjalani perawatan rawat jalan (*outpatient*) (PDPI 2022).

Menurut ATS menyatakan bahwa pneumonia berat terjadi ketika salah satu atau lebih kriteria berikut dipenuhi (Mandell dkk., 2023):

Kriteria minor:

- Frekuensi napas lebih dari 30/menit
- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ kurang dari 250 mmHg
- Gambaran kelainan paru bilateral pada foto toraks
- Gambaran keterlibatan lebih dari 2 lobus pada foto toraks
- Tekanan sistolik kurang dari 90 mmHg
- Tekanan diastolik kurang dari 60 mmHg

Kriteria mayor:

- Membutuhkan ventilasi mekanik
- Infiltrat bertambah lebih dari 50%
- Keadaan septik syok atau memerlukan lebih dari 4 jam vasopresor

- Kreatinin serum lebih dari 2 mg/dl atau peningkatan lebih dari 2 mg/dl, pada pasien dengan riwayat penyakit ginjal atau insufisiensi ginjal yang memerlukan terapi dialisis

Pasien yang membutuhkan perawatan di unit perawatan intensif adalah mereka yang memiliki setidaknya salah satu dari dua gejala mayor, yaitu $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ di bawah 250 mmHg, gambaran kelainan bilateral pada foto toraks, atau tekanan sistolik kurang dari 90 mmHg. Selain itu, pasien juga dapat dirawat di ruang intensif jika memiliki dua dari tiga gejala minor, seperti kebutuhan ventilasi mekanik, penggunaan vasopresor lebih dari empat jam, atau syok sepsis. Kriteria yang lebih ringan atau lebih berat tidak selalu menjadi indikasi untuk perawatan di ruang intensif (Mandell dkk., 2023).

2.1.2.7 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan CAP mencakup pemberian antibiotik, terapi suportif, serta pemenuhan cairan untuk mencegah dehidrasi, disertai dengan asupan nutrisi dan keseimbangan elektrolit. Jika diperlukan, antipiretik dan mukolitik juga dapat diberikan. Tatalaksana antibiotik dilakukan dengan antibiotik empirik dan harus dimulai tidak lebih dari delapan jam. Penggunaan antibiotik empirik diperlukan karena CAP dapat berkembang menjadi kondisi yang serius dan mengancam jiwa. Selain itu, proses kultur untuk mengidentifikasi patogen penyebab memerlukan waktu yang cukup lama, serta hasilnya tidak selalu dapat memastikan penyebab utama infeksi (PDPI, 2022).

Panduan terbaru dalam penanganan CAP mengelompokkan pasien berdasarkan tingkat risiko dan merekomendasikan terapi antimikroba empirik yang sesuai. Pemilihan terapi ini didasarkan pada pola distribusi patogen, karakteristik farmakokinetik dan farmakodinamik obat, riwayat alergi atau efek samping, jenis patogen yang umum ditemukan di lokasi

tertentu, serta pertimbangan biaya. Tujuan utama pemberian antimikroba adalah untuk menekan pertumbuhan dan menghilangkan patogen penyebab infeksi, menurunkan angka kematian dan komplikasi, serta mengurangi risiko resistensi antibiotik (Metlay dkk., 2019).

Tabel 4. Terapi empiris CAP (PDPI, 2022)

Rawat jalan	Antibiotik
Pasien yang sebelumnya sehat atau tanpa riwayat pemakaian antibiotik 3 bulan sebelumnya	Golongan β -laktam atau β -laktam ditambah anti β -laktamase Makrolid baru
Pasien dengan komorbid atau mempunyai riwayat pemakaian antibiotik 3 bulan sebelumnya	Fluorokuinolon respirasi (levofloksasin 750mg atau moxifloksasin) atau Golongan β -laktam ditambah anti β -laktamase atau β -laktam ditambah makrolid
Rawat Inap Non ICU	Fluorokuinolon respirasi (levofloksasin 750mg atau moksifloksasin) atau β -laktam ditambah makrolid
Ruang Rawat Intensif	Tidak ada faktor risiko infeksi pseudomonas β -laktam (sefotaksim, seftriakson atau ampicilin – sulbaktam) ditambah makrolid baru atau fluorokuinolon respirasi (levofloksasin 750mg atau moksifloksasin)
Pertimbangan khusus	Bila ada faktor risiko infeksi pseudomonas: antipneumokokal. antipseudomonas laktam (piperasilin-tazobaktam, sefepime, imipenem atau meropenem) ditambah siprofloksasin atau levofloksasin 750mg atau β -laktam seperti tersebut diatas ditambah aminoglikosida dan azitromisin atau β -laktam seperti tersebut diatas ditambah amiglikosida dan antipneumokokal fluorokuinolon (untuk pasien yang alergi penisilin, β -laktam diganti dengan aztreonam)
Bila curiga disertai infeksi CA-MRSA	Tambahkan vankomisin atau linezolid

Setidaknya selama lima hari, antibiotik secara oral dan intravena telah diberikan secara konsisten dan tidak terjadi demam dalam waktu 48 hingga 72 jam. Sebelum terapi dihentikan, pasien tidak menunjukkan tanda-tanda klinis ketidakstabilan, dan mereka tidak membutuhkan suplemen oksigen kecuali untuk penyakit dasarnya (PDPI, 2022):

- Laju nadi lebih dari 100 kali per menit
- Laju napas lebih dari 24 kali per menit
- Tekanan darah sistolik kurang dari sama dengan 90 mmHg

Apabila penyebab CAP ditemukan melalui pemeriksaan mikrobiologi, pengobatan empirik digantikan oleh pengobatan yang sesuai dengan patogen penyebab. Jika penyebab infeksi telah teridentifikasi dengan jelas dan terapi diberikan sesuai dengan etiologi, terdapat beberapa keuntungan, termasuk kemampuan mengenali patogen yang memiliki signifikansi epidemiologis, seperti *Mycobacterium tuberculosis*, *Legionella species*, serta *Streptococcus pneumoniae* yang resisten terhadap obat. Selain itu, penyesuaian terapi yang tepat juga membantu mengurangi biaya akibat penggunaan antibiotik yang tidak sesuai (Metlay dkk., 2019).

Pasien rawat inap yang menunjukkan perbaikan setelah menerima antibiotik intravena dapat beralih ke terapi oral jika kondisi hemodinamik stabil, gejala klinis bertambah baik, mampu mengonsumsi obat minum dan fungsi gastrointestinal tetap terjaga. Pergantian pengobatan ini, yang dikenal sebagai *therapy switch* atau terapi sulih, dapat dilakukan melalui tiga pendekatan, yaitu *sequential therapy*, *switch over*, dan *step down therapy*. Pasien akan rawat jalan apabila salah satu di bawah tidak ditemukan dalam waktu 24 jam (Metlay dkk., 2019):

- Suhu lebih dari 37,8⁰ C
- Laju nadi lebih dari 100 kali per menit
- Laju napas lebih dari 24 kali per menit
- Tekanan darah diastolik < 90 mmHg

- Saturasi oksigen < 90%
- Tidak dapat makan per oral

2.1.2.8 Komplikasi

Pasien dengan pneumonia berat dapat mengalami komplikasi ekstrapulmoner, seperti pada kasus pneumonia pneumokokus dengan bakteremia, yang berisiko berkembang menjadi meningitis, artritis, endokarditis, peritonitis, atau empiema. Selain itu, komplikasi ekstrapulmoner non-infeksius juga dapat terjadi, termasuk gagal ginjal, gagal jantung, emboli paru, infark paru, serta infark miokard akut. Beberapa komplikasi lainnya meliputi *acute respiratory distress syndrome* (ARDS), kegagalan multiorgan, dan pneumonia nosokomial (Djojodibroto R., 2013).

2.1.2.9 Prognosis

Berbagai faktor seperti kondisi pasien, jenis bakteri penyebab, serta penggunaan antibiotik yang tepat dan memadai umumnya berkontribusi terhadap hasil pengobatan yang baik. Prognosis pasien yang menjalani perawatan sangat dipengaruhi oleh kualitas serta intensitas terapi yang diberikan. Berdasarkan laporan IDSA, tingkat kematian akibat CAP pada pasien rawat jalan adalah 0,1%, sedangkan pada pasien kelas II mencapai 0,6%. Untuk pasien rawat inap, tingkat kematian pada kelas III mencapai 2,8%, kelas IV mencapai 8,2%, dan kelas V mencapai 29,2%. Data ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kelas risiko pasien CAP, semakin besar kemungkinan mortalitas. Secara keseluruhan, angka mortalitas pasien CAP pada rawat jalan kurang dari 5%, sedangkan pasien dengan rawat inap dapat meningkat hingga 20% (PDPI, 2022).

2.1.3 Pola Kuman

Pola bakteri serta sensitivitasnya terhadap antibiotik merupakan faktor krusial dalam menentukan terapi yang efektif. Namun, resistensi antibiotik dapat menjadi kendala dalam proses penyembuhan penyakit (Kurnia, 2015). Resistensi ini telah menjadi ancaman global yang berdampak buruk terhadap kesehatan dan ekonomi dunia. Menurut studi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2011, sekitar 40 hingga 60 persen penggunaan antibiotik tidak sesuai dengan indikasi medis. Studi tentang resistensi antibiotik di Indonesia selama periode 1990 hingga 2010 menunjukkan bahwa hampir semua bakteri patogen utama telah mengalami resistensi. Beberapa faktor yang berpengaruh antara lain penggunaan antibiotik yang tidak diperlukan, pemberian tanpa indikasi yang jelas, ketidaksesuaian dosis atau durasi pemakaian, status obat yang tidak terjamin, serta konsumsi antibiotik dengan berlebihan (WHO, 2016).

Di Indonesia, perbedaan patogen penyebab CAP dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara sensitivitas bakteri atau patogen dengan antibiotik empirik yang diberikan. Hal ini berpotensi menimbulkan masalah serius dalam penanganan CAP, termasuk munculnya resistensi ganda terhadap berbagai obat (MDR). Salah satu pedoman berbasis bukti yang banyak digunakan dalam pemilihan terapi empirik untuk mengelola CAP adalah panduan dari ATS dan IDSA (WHO, 2016).

Rumah sakit berfungsi sebagai tempat untuk memberikan perawatan medis, namun juga menjadi lingkungan bagi berbagai jenis bakteri (Nengah, 2016). Unit perawatan intensif (ICU) adalah fasilitas medis yang menyediakan perawatan komprehensif bagi pasien dalam kondisi kritis. Tujuan utama dari perawatan ini adalah mendukung fungsi organ vital serta menangani pasien berisiko tinggi, terutama mereka yang akan menjalani operasi atau prosedur intervensi (WHO, 2016). Pasien ICU memiliki pertahanan tubuh yang lemah, melakukan pengawasan invasif terhadap kondisi mereka, terkontaminasi oleh bakteri resisten dan terpajan berbagai

jenis antibiotik mengakibatkan risiko infeksi yang lebih tinggi bagi pasien yang dirawat. Berdasarkan lima jenis sampel, yaitu darah, pus, urin, sputum, dan cairan tubuh, bakteri paling dominan berkembang di ruang ICU dengan persentase 14,6%. Infeksi akibat kontaminasi bakteri patogen sering kali berhubungan dengan keberadaan *Enterobacter sp.*, yang umum ditemukan di lingkungan ICU (Zahra M., 2018).

Menurut data pola kuman di RSUDAM Provinsi Lampung pada bulan Januari–Juli 2016, jenis bakteri yang paling sering ditemukan merupakan bakteri *Staphylococcus sp.*, dengan jumlah 134 sampel atau 43,5%, sedangkan *Escherichia coli* menjadi yang paling sedikit dengan 5 sampel atau 1,6%. Pada bulan April–Juni 2018, *Enterobacter sp.* mendominasi dengan 80 sampel (38%), sementara *Escherichia coli* tetap menjadi yang terendah dengan hanya 3 sampel (1%). Data yang diperoleh dari periode Januari–Maret 2019 menunjukkan hasil yang berbeda, di mana di ruang ICU *Enterobacter cloacae* menjadi bakteri paling umum dengan 68 sampel (33%), sementara *Staphylococcus sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Morganella morganii*, *Serratia forficula*, *Streptococcus aureus*, *Serratia fonticola*, *Acinetobacter baumannii*, dan *Providencia rettgeri* masing-masing hanya ditemukan dalam 1 sampel (0,4%). Di ruang non-ICU, *Enterobacter sp.* mendominasi dengan 51 sampel (65,3%), sedangkan bakteri dengan jumlah terendah, yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas luteola*, *Pasteurella pneumotropica*, *Alcaligenes faecalis*, dan *Yersinia enterocolitica*, masing-masing ditemukan dalam 1 sampel (1,2%) (Hidayat dkk., 2021).

Hasil uji sensitivitas bakteri yang dilakukan di RSUDAM Provinsi Lampung pada periode Januari–Maret 2019 menunjukkan bahwa di ruang non-ICU, *Enterobacter sp.* memiliki sensitivitas tertinggi terhadap antibiotik Amikasin dengan 37 sampel (100%), sementara sensitivitas terendah ditemukan terhadap Ceftriakson dengan 2 sampel (100%). Di ruang ICU, *Enterobacter cloacae* juga menunjukkan sensitivitas tertinggi terhadap

Amikasin dengan jumlah sampel yang sama, sedangkan Ceftriakson memiliki tingkat sensitivitas terendah dengan 2 sampel (100%). Hasil ini menunjukkan adanya variasi pola kuman dan tingkat sensitivitas terhadap antibiotik antara pasien yang dirawat di ruang ICU dan non-ICU selama periode penelitian (Hidayat dkk., 2019).

2.1.4 Hubungan Pola Kuman dan Derajat Keparahan CAP

Untuk mendukung keputusan klinis terkait kebutuhan rawat inap, pemberian terapi intravena, serta tingkat pemantauan selama perawatan, dokter di layanan kesehatan primer maupun sekunder perlu melakukan penilaian terhadap tingkat keparahan CAP. Namun, evaluasi klinis rutin sering kali kurang akurat dalam memprediksi tingkat keparahan penyakit. Penelitian menunjukkan bahwa dalam banyak kasus, dokter cenderung melebih-lebihkan atau meremehkan tingkat keparahan pneumonia komunitas. Dari segi biaya, perawatan pasien pneumonia yang menjalani rawat inap 25 kali lebih mahal dibandingkan dengan pasien yang dirawat secara rawat jalan. Oleh karena itu, keputusan mengenai perlunya rawat inap menjadi sangat krusial. Risiko kematian pada pasien pneumonia yang dirawat di rumah sakit mencapai 12%, sementara pasien yang menjalani rawat jalan memiliki risiko kematian kurang dari 5%. Sementara itu, pasien yang dirawat di ICU memiliki risiko kematian lebih dari 30% (Fransisco S., 2020).

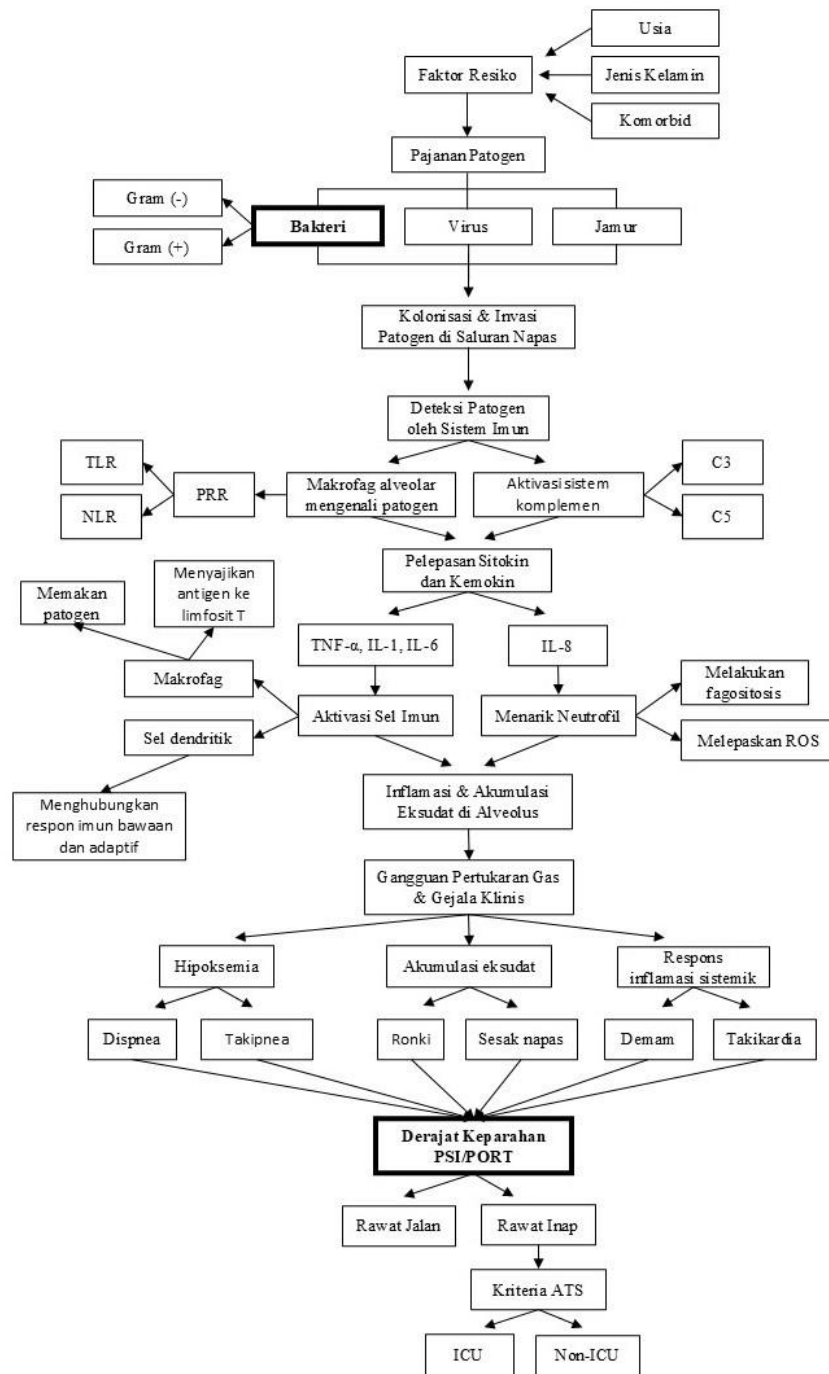
Penelitian yang dilakukan oleh Universitas Yale pada tahun 2015 mengungkap bahwa *Community-Acquired Pneumonia* (CAP) yang disebabkan oleh *Haemophilus influenzae* (77,1%) dan *Moraxella catarrhalis* (74,3%) cenderung menimbulkan gejala klinis yang lebih berat serta memerlukan durasi rawat inap yang lebih panjang. Namun, tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara jenis patogen penyebab CAP dengan kebutuhan perawatan di ICU atau ruang rawat lainnya berdasarkan bakteri yang diteliti, yaitu *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*

pneumoniae, *Moraxella catarrhalis*, dan *Haemophilus influenzae*. Data dari sejumlah rumah sakit di Indonesia pada tahun 2012 mengungkapkan bahwa bakteri Gram negatif, seperti *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*, merupakan patogen utama yang menyebabkan pneumonia pada pasien rawat inap berdasarkan hasil pemeriksaan sputum. Sementara itu, bakteri Gram positif, seperti *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus aureus* didapatkan lebih sedikit (Fransisco S., 2020).

Pneumonia berat biasanya terjadi dalam satu hingga dua hari pertama perawatan dan mencakup sekitar 18-36% dari seluruh kasus pneumonia. Tingkat kematian akibat pneumonia berat dilaporkan mencapai 67% oleh Tan dkk. dan 58% oleh Hirani dkk. Salah satu faktor yang diduga berkontribusi terhadap tingginya angka kematian adalah respons inflamasi yang berlebihan. Meskipun bakteri Gram positif umumnya memiliki virulensi lebih rendah, mereka tetap dapat menyebabkan pneumonia berat. Khawaja dkk. pada tahun 2013 meneliti bahwa dua patogen utama penyebab *severe CAP* adalah *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pneumoniae*, sementara *Pseudomonas aeruginosa*, yang merupakan bakteri Gram negatif, menempati posisi ketiga. Sementara itu, studi oleh Rello J. dkk. pada tahun 2003 mengidentifikasi *Streptococcus pneumoniae*, *Legionella pneumophila*, dan *Haemophilus influenzae* sebagai penyebab utama *severe CAP*. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa tidak semua kasus pneumonia berat disebabkan oleh bakteri Gram negatif (Daniel M., 2019).

2.1.5 Kerangka Pemikiran

2.1.5.1 Kerangka Teori

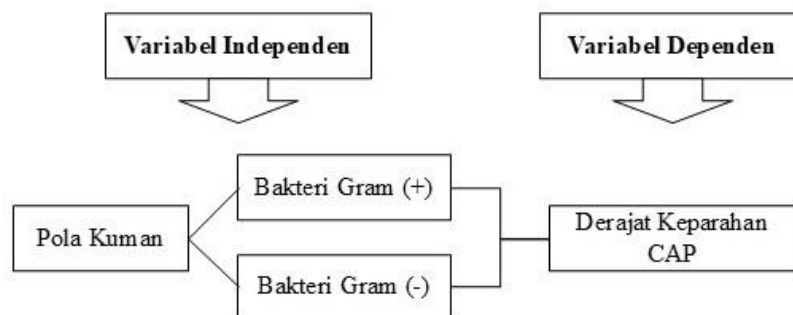


Gambar 2. Kerangka Teori Penelitian (PDPI, 2022)

Keterangan :

———— yang diteliti

2.1.5.2 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian

2.1.6 Hipotesis

H0 : Ada hubungan antara pola kuman dan derajat keparahan pneumonia di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023.

Ha : Tidak ada hubungan antara pola kuman dan derajat keparahan pneumonia di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional* yaitu data primer dikumpulkan melalui pemeriksaan fisik, laboratorium, dan radiologi pada pasien CAP di RSUDAM Provinsi Lampung pada bulan Desember 2022 – Januari 2023.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di ruang perawatan ICU dan non-ICU RSUDAM Provinsi Lampung.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan bulan Januari 2023.

3.3 Variabel Penelitian

- Variabel Independen : Jenis patogen penyebab CAP
- Variabel Dependen : Derajat keparahan CAP

3.4 Definisi Operasional

Agar penelitian lebih terfokus dan pelaksanaannya lebih mudah, maka dibuat batasan dalam bentuk definisi operasional sebagai berikut:

Tabel 5. Definisi operasional

No.	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Community -Acquired Pneumonia (CAP)	Infeksi pada paru yang dimulai dari luar rumah sakit atau didiagnosis dalam 48 jam setelah masuk rumah sakit pada pasien yang tidak menempati fasilitas perawatan kesehatan jangka panjang selama 14 hari atau lebih sebelum gejala muncul, serta biasanya disertai dengan gambaran infiltrat pada pemeriksaan radiologi toraks (Metlay et al., 2019).	Diagnosis klinis dan radiologis: foto toraks terdapat infiltrat/ <i>air bronchogram</i> ditambah dengan 2 atau lebih gejala berikut: batuk-batuk bertambah, perubahan karakteristik dahak / purulen, suhu tubuh > 38°C (aksila) / riwayat demam, pemeriksaan fisis ditemukan tanda-tanda konsolidasi, suara napas bronkial dan ronki, leukosit > 10.000 atau < 4500 (PDPI, 2022)	CAP Positif: Terdapat gejala klinis khas dan gambaran infiltrat baru pada foto toraks. CAP Negatif: Tidak memenuhi kriteria diagnostik CAP.	Nominal
2.	Derajat Keparahan CAP	Tingkat keparahan pneumonia komunitas berdasarkan <i>Pneumonia Severity Index (PSI)</i> , yang mengkategorikan pasien berdasarkan faktor klinis, laboratorium, dan radiologis untuk menentukan risiko mortalitas dan kebutuhan perawatan (Fine et al., 2020).	Skor PSI menilai: Faktor demografi: Usia, jenis kelamin, komorbid. Temuan klinis: Tekanan darah, frekuensi napas, denyut jantung, suhu tubuh, status mental. Pemeriksaan laboratorium (<i>jika tersedia</i>): pH darah, ureum, natrium, glukosa, hematokrit, oksigenasi. Radiologi: Terdapat efusi pleura.	Kategori PSI: Kelas I-II (Ringan): Dirawat jalan. Kelas III (Sedang): Dipertimbangkan untuk rawat inap. Kelas IV-V (Berat): Perlu rawat inap atau ICU.	Ordinal

3.	Pola Kuman	Jenis bakteri yang teridentifikasi sebagai penyebab CAP melalui pemeriksaan mikrobiologi pada sampel sputum (Metlay et al., 2019).	Pemeriksaan kultur dan uji sensitivitas antibiotik dari sampel sputum. Proses pemeriksaan: Pewarnaan Gram untuk klasifikasi bakteri Gram-positif atau Gram-negatif. Kultur bakteri menggunakan media agar darah. Uji sensitivitas antibiotik menggunakan metode <i>automated system</i> (VITEK).	Jenis Bakteri: Gram-positif (<i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>). Gram-negatif (<i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i>). Tidak teridentifikasi (jika hasil kultur negatif atau kontaminasi).	Nominal
----	------------	--	--	---	---------

3.5 Populasi Penelitian

Menurut Suharsimi, populasi penelitian mencakup seluruh subjek yang diteliti. Sementara itu, Ridwan mendefinisikan populasi sebagai kumpulan objek atau subjek dalam suatu wilayah yang memenuhi kriteria tertentu yang relevan dengan permasalahan penelitian. Populasi target penelitian adalah pasien CAP, sedangkan populasi terjangkau penelitian ini merupakan pasien CAP di RSUDAM Provinsi Lampung pada bulan Desember 2022 sampai dengan bulan Januari 2023.

3.6 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini diambil dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Perhitungan jumlah minimal sampel dilakukan dengan menggunakan rumus Lemeshow, karena populasi yang diteliti bersifat tidak terbatas atau tidak diketahui secara pasti, yaitu:

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)}{d^2}$$

Keterangan:

- n : Jumlah sampel
- Z : Skor Z pada kepercayaan 95%= 1,96
- p : Maksimal estimasi = 0,5
- q : Sampling error = 10%

Melalui rumus diatas, maka dapat dihitung jumlah sampel yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$$n = \left(\frac{1,96^2 \times 0,5 (1-0,5)}{0,1^2} \right)$$

$$n = 96,04 = 100$$

Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah minimal sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100 responden. Metode pengambilan sampel yang diterapkan adalah *non-probability sampling*, dengan teknik *consecutive sampling*. Sampel terdiri dari seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi. Dalam pengambilan sampel, peneliti menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut :

Kriteria inklusi:

- Pasien berusia ≥ 18 tahun
- Pasien bersedia untuk berpartisipasi kedalam penelitian dibuktikan dengan mengisi lembar "*Informed Consent*".
- Pasien dirawat diruang perawatan ICU dan non-ICU RSUDAM Provinsi Lampung.

Kriteria eksklusi:

- Pasien yang terdiagnosis CAP berdasarkan gambaran klinisnya saja, sedangkan gambaran radiologisnya tidak ada atau tidak mendukung gambaran CAP.
- Terdapat hambatan dalam pengambilan sampel sputumnya untuk pemeriksaan kultur dan uji sensitivitas kuman terhadap antibiotik.

- Hasil pemeriksaan kultur ditemukan patogen penyebab selain dari bakteri Gram positif atau bakteri Gram negatif.
- Data rekam medis tidak lengkap.

3.7 Pengolahan dan Analisis Data

3.7.1 Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan akan disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak uji statistik. Proses pengolahan data dengan bantuan program komputer ini mencakup beberapa tahapan sebagai berikut:

- a. Koding merupakan proses mengonversi atau menerjemahkan data yang diperoleh selama penelitian ke dalam simbol yang sesuai untuk keperluan analisis.
- b. *Data entry* merupakan proses memasukkan data ke dalam komputer.
- c. Verifikasi, melakukan pemeriksaan visual terhadap data yang telah dimasukkan untuk memastikan keakuratan.
- d. *Output* komputer, hasil analisis data yang diproses oleh komputer kemudian dicetak.

3.7.2 Analisis Data

Analisis statistik dalam pengolahan data yang diperoleh akan dilakukan menggunakan perangkat lunak uji statistik, dengan dua jenis analisis, yaitu analisis univariat dan bivariat.

- **Analisis Univariat**

Setiap variabel disajikan dalam bentuk tabel dan diagram. Variabel yang disajikan yaitu karakteristik responden, pola kuman dan derajat keparahan pasien CAP di RSUDAM Provinsi Lampung periode bulan Desember 2022 – Januari 2023.

- **Analisis Bivariat**

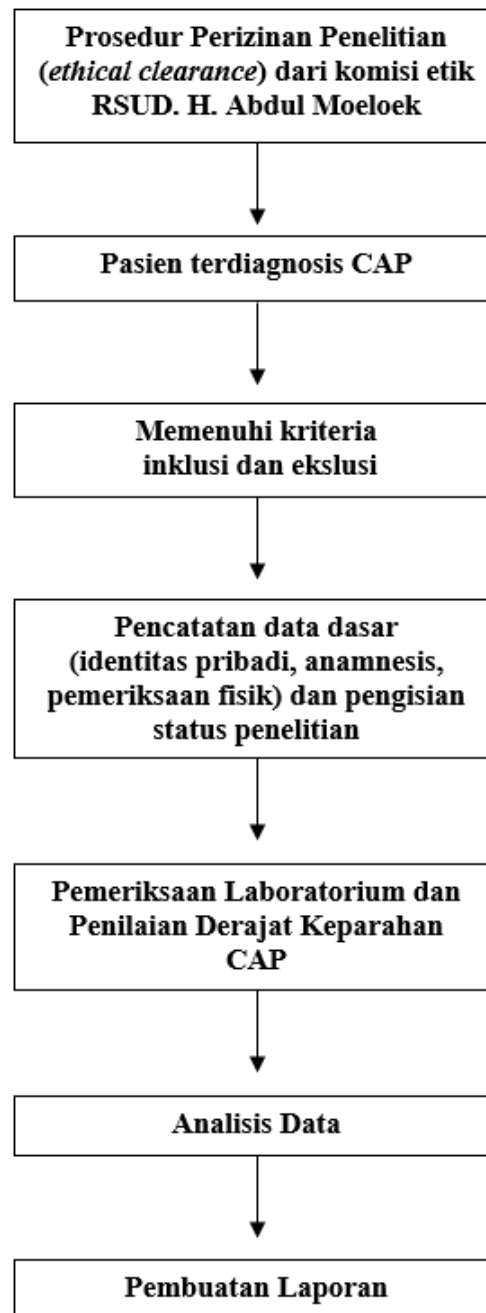
Analisis bivariat digunakan untuk menentukan hubungan antara setiap variabel bebas dengan variabel terikat melalui uji statistik. Pemilihan uji statistik bergantung pada kategori variabel yang dianalisis. Dalam

penelitian ini, baik variabel bebas maupun variabel terikat termasuk dalam kategori variabel ordinal, yaitu variabel kategorik yang memiliki tingkatan atau hierarki. Oleh karena itu, uji statistik yang digunakan adalah uji *Chi-Square*.

3.8 Etika Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan nilai-nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian. Peneliti juga memperoleh *informed consent* dari pasien sebelum penelitian dilakukan. Selain itu, izin penelitian diajukan kepada Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUDAM Provinsi Lampung melalui surat kelayakan etik penelitian dengan nomor 012/KEPK-RSUDAM/IX/2022. Seluruh prosedur penelitian dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika, termasuk penghormatan terhadap privasi dan kerahasiaan data responden. Penelitian ini dijalankan dengan memastikan kesejahteraan dan hak-hak peserta tetap terlindungi sepanjang proses penelitian.

3.9 Alur Penelitian



Gambar 4. Alur Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Telah dilakukan penelitian mengenai hubungan pola kuman dengan derajat keparahan pneumonia pada 102 orang pasien CAP dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik responden pada penelitian ini mayoritas kategori usia dewasa tengah, jenis kelamin terbanyak laki-laki, tingkat pendidikan terbanyak SMA dan berasal dari suku Jawa. Responden paling banyak dengan keluhan utama sesak napas dan disertai komorbid paling banyak hipertensi. Mayoritas responden memiliki IMT normal dengan IB kategori ringan. Responden memiliki resistensi antibiotik paling banyak terhadap golongan β -Laktam dan memiliki mayoritas gambaran foto toraks berupa gambaran *air broncogram*.
2. Pola kuman berdasarkan hasil kultur sputum didapatkan 23 jenis bakteri dari 102 sampel yang diteliti dengan pola kuman sebagai berikut: *Klebsiella pneumoniae* 28 sampel (27,4%), *Sphingomonas paucimobilis* 14 sampel (13,7%), *Acinetobacter baumannii* 12 sampel (11,7%), *Escherichia coli* 8 sampel (7,8%), *Pseudomonas aeruginosa* 7 sampel (6,8%), *Enterobacter cloacae* 6 sampel (6,6%), *Enterobacter sp.* 6 sampel (6,6%), *Staphylococcus aureus* 3 sampel (2,9%), *Staphylococcus SP* 3 sampel (2,9%), *Staphylococcus haemolyticus* 2 sampel (2%), *Aeromonas salmonicida* 1 sampel (0,9%), *Staphylococcus epidermidis* 1 sampel (0,9%), *Enterobacter aerogenes* 1 sampel (0,9%), *Staphylococcus sciuri* 1 sampel (0,9%), *Staphylococcus pseudointermed* 1 sampel (0,9%), *Acinetobacter Iwoffii* 1 sampel (0,9%), *Serratia Ficaria* 1 sampel (0,9%), *Leuconostoc Mesenteroides* 1 sampel (0,9%), *Enterobacter Aeruginosa* 1 sampel (0,9%), *Pantoea SP* 1 sampel (0,9%), *Burkholderia cepacia* 1 sampel (0,9%),

Streptococcus alactolyticus 1 sampel (0,9%), *Enterococcus faecalis* 1 sampel (0,9%). Pola kuman berdasarkan hasil pewarnaan Gram paling banyak disebabkan oleh bakteri Gram negatif sebanyak 81 sampel (79,4%) dibandingkan dengan bakteri Gram positif sebanyak 21 sampel (20,6%).

3. Derajat keparahan CAP berdasarkan skor PSI/PORT paling banyak dengan kategori sedang sebanyak 50 sampel (49%), kategori rendah sebanyak 39 (38,2%) dan kategori berat 12 sampel (12,8%).
4. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara derajat keparahan dengan masing-masing bakteri penyebab CAP ($p=0.955$). Namun terdapat hubungan bermakna antara derajat keparahan dengan pola kuman penyebab CAP yang dikelompokkan berdasarkan hasil pewarnaan Gram ($p=0.025$) dan memiliki risiko memperberat keparahan CAP 1,73 kali (OR 1,73) pada pasien CAP yang disebabkan oleh infeksi bakteri Gram negatif. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa responden yang didiagnosis CAP yang disebabkan oleh infeksi bakteri Gram negatif akan memiliki tingkat keparahan CAP yang lebih berat.

5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian ini, maka peneliti menyarankan:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan tehnik pengambilan sputum melalui sampel *bronchoalveolar lavage* (BAL) untuk meminimalisir kontaminasi bakteri flora normal pada pemeriksaan kultur dan uji resistensi antibiotik.
2. Perlu dilakukan penambahan kelompok sampel dari kelompok diagnosis non-infeksi sebagai pembanding distribusi pola kuman pada pasien CAP.
3. Perlu dilakukan penelitian dengan membandingkan derajat keparahan CAP berdasarkan penyebab selain bakteri seperti virus dan jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia D., Nofrika V., Thama E. A., Gambaran Penggunaan Antibiotik Oral Tanpa Resep Dokter Pada Masyarakat Rw 010 Kelurahan Jatinegara Kecamatan Cakung Jakarta Timur Periode Maret – Mei 2019. *Jurnal Farmasi IKIFA*. 2021;1,1.
- Aujesky D, Fine MJ. The pneumonia severity index: a decade after the initial derivation and validation. *Clinical infectious diseases*. 2018;47:S133-9.
- Baker, J., Quinn, M., Hinojosa, C. Hypertension and pneumonia outcomes: The role of endothelial dysfunction and inflammation. *Journal of Hypertension Research*, 2020;37, 112-120.
- Capelastegui, A., Zalacain, R., Bilbao, A., Egurrola, M., Iturriaga, L. A., Quintana, et al. Predictive performance of severity scores for pneumonia in the emergency department: A prospective cohort study. *European Journal of Internal Medicine*, 2019;62, 56-63.
- Chen J, Wang J, Jiang H, Li MC, He SY, Li XP, Shen D. Lower long-term mortality in obese patients with community-acquired pneumonia: possible role of CRP. *Clinics (Sao Paulo)*. 2019;74:e608.
- Chowdhury, F. Z., Dagvadorj, J., Gerstner, H. The role of inflammatory cytokines in pneumonia pathogenesis and severity. *Journal of Immunology Research*, 2020, 1-12.
- Cillóniz C, Dominedò C, Pericàs JM, Rodríguez-Hurtado D, Torres A. Community-acquired pneumonia in critically ill very old patients: a growing problem. *Eur Respir Rev*. 2020;29:190126.
- Cillóniz C, Rodríguez-Hurtado D, Torres A. Characteristics and Management of Community-Acquired Pneumonia in the Era of Global Aging. *Med Sci*. 2018;6:35.
- Corica B, Tartaglia F, D'Amico T, Romiti GF, Cangemi R. Sex and gender differences in community-acquired pneumonia. *Intern Emerg Med*. 2022:1575-1588.
- Dahlan Zul. *Pneumonia. Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi VII Jilid III, Jakarta : Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam, 2024. h2196.
- Daniel M, Mawardi. Perbandingan Pola Kuman dan Kadar Biomarker Inflamasi Penderita Severe Pneumonia dengan Penderita Non-severe Pneumonia. *Jurnal Respirasi Indonesia*, 2019; 5(29-33).
- Dirga, Sudewi MK, Atika DA, Irfanianta AS, Anton P. Evaluasi Penggunaan Antibiotik pada Pasien Rawat Inap di Bangsal Penyakit Dalam RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 2021;1:65-75
- Djojodibroto, R.D. *Respirologi : Respiratory Medicine*. Jakarta : ECG.
- Espi M, Koppe L, Fouque D, Thaunat O. Chronic Kidney Disease-Associated Immune Dysfunctions: Impact of Protein-Bound Uremic Retention Solutes on Immune Cells. *Toxins*. 2020;12:300.
- Fadrian. *Antibiotik, Infeksi dan Resistensi*. Andalas University Press. 2023

- Feldman, C., Anderson, R. Epidemiology and clinical features of community-acquired pneumonia in different racial and ethnic groups. *Clinical Respiratory Journal*, 2020;14, 563-575.
- Fenty, Syafada. Pola Kuman Dan Sensitivitas Antimikroba Pada Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*. 2018; 10(1):9-13.
- Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med*. 2020;336(4):243-250.
- Fransisco S. Perbandingan Akurasi Skor CURB-65 dan Skor PSI dalam Menentukan Prognosis pada Pasien Pneumonia Komunitas. *E-Jurnal Medika*, 2020; 5(11).
- Herliyana L., 2022. Pola Kepekaan Mikroorganisme Terhadap Berbagai Antibiotika RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.
- Herliyana L., 2023. Pola Kepekaan Mikroorganisme Terhadap Berbagai Antibiotika RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung.
- Hidayat, Upik F, Wirawan A, Agung K. Perbandingan Pola Sensitivitas Bakteri Terhadap Antibiotik Antara Ruang Icu Dan Non Icu Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Periode Januari-Maret Tahun 2019. *Jurnal Medika Malahayati*, 2020; 4(1).
- Hidayat H, Izzuddin A, Santibudi S, Novprian S. Perbandingan Pola Sensitivitas Bakteri Terhadap Antibiotik Di Ruang Icu Dan Ruang Rawat Inap Non Icu Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moelok Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 2021 Mar 31;8(1).
- Huttner B, Cappello B, Cooke G, Gandra S, Harbarth S, Imi M, Loeb M, Mendelson M, Moja L, Pulcini C, Sharland M. 2019 community-acquired pneumonia treatment guidelines: There is a need for a change toward more parsimonious antibiotic use. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2020 May 15;201(10):1315-6.
- Karisma R. S, Sahrin, Ronanarasafa, Risky Irawan Putra Priono. Relationship between Smoking Status and Severity of Inpatient Community-Acquired Pneumonia (CAP). 2023:150-162.
- Kemeterian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 25/2016 tentang Rencana Aksi Nasional Kesehatan Usia tahun 2016-2019. *Kemenkes RI*. 2016;11:1-35.
- Kumar V, Cotran RS, Robbins SL. Buku ajar patologi. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2018. h189.
- Kurnia. Pemasangan Kateter Urin sebagai Faktor Risiko Penyebab Infeksi Saluran Kemih Nosokomial di RSUD Panembahan Senopati Bantul. *Universitas Gadjah Mada Yogyakarta*. 2015.
- Lestari, E. S., Severin, J. A., Filius, P. M., Kuntaman, K., Duerink, D. O., Hadi, U., et al. Antimicrobial resistance among pathogenic bacteria in Southeast Asia: A systematic review. *Journal of Infection*, 2019;79, 163-177.
- Liang L., Zhu L., Hui J., Lu J., Yang R., He Q., et al., Relationship between antibiotic exposure and carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*

- infection within four types of control patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 2023; 137-151.
- Lim WS, Baudouin SV, George RC, Hill AT, Jamieson C, Le Jeune I, Macfarlane JT, Read RC, Roberts HJ, Levy ML, Wani M. BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2019. *Thorax*. 2019;64:iii1-55.
- Lynch III; Zhanel, George G., Joseph P., *Pseudomonas aeruginosa* Pneumonia: Evolution of Antimicrobial Resistance and Implications for Therapy. *Semin Respir Crit Care Med*. 2022;43(02):191-218.
- Mączyńska B, Frej-Mądrzak M, Sarowska J, Woronowicz K, Choroszy-Król I, Jama-Kmiecik A. Evolution of Antibiotic Resistance in *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* Clinical Isolates in a Multi-Profile Hospital over 5 Years (2017-2021). *J Clin Med*. 2023;12(6):2414
- Mandell LA, Bartlett JG, Dowell SF, File TM Jr, Musher DM, Whitney C. Infectious Diseases Society of America. Update of practice guidelines for the management of community-acquired pneumonia in immunocompetent adults. *Clin Infect Dis*. 2013;37:1405-1433.
- Medeiros S, Coelho R, Millett C, Saraceni V, Coeli C, Trajman A, et al. Racial inequalities in mental healthcare use and mortality: a cross-sectional analysis of 1.2 million low-income individuals in Rio de Janeiro, Brazil: *BMJ Global Health* 2023;8:e013327.
- Méndez M, Serra-Prat M, Palomera E, Vendrell E, Morón N, Boixeda R, et al. Social Determinants of Community-acquired Pneumonia: Differences by Age Groups. *Scientific Letters/Arch Bronconeumol*. 2019; 55(8):436–449.
- Metlay JP, Waterer GW, Long AC, Anzueto A, Brozek J, Crothers K, Cooley LA, Dean NC, Fine MJ, Flanders SA, Griffin MR. 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*. 2019;200(7):e45-67.
- Musher D, Doxycycline to Treat Community-Acquired Pneumonia, *Clinical Infectious Diseases*. 2023: 692–693.
- Narlis N, Nasrul E, Efrida E. Pola Kuman dan Uji Kepekaan pada Pasien Community Acquired Pneumonia di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2019;8(3):553-7.
- Nengah. Pola Mikroba Pasien Yang Dirawat Di Intensive Care Unit (ICU) Serta Kepekaannya Terhadap Antibiotik Di Rsup Sanglah Denpasar Bali Agustus-Oktober 2013. *E-jurnal medika*. 2016;5(4): 5-6.
- Pakpahan F, Bihar S, Syarani F, Eyanoer C, Accuracy Between CURB-65 Score and PSI in Determining The Prognosis of Community-Acquired Pneumonia Patients at H. Adam Malik General Hospital, Medan. *Respiratory Science*, 2021;1,174-181.
- PDPI. *Pneumonia komunitas: Pedoman diagnosis dan penatalaksanaan*. Edisi II. Jakarta: Badan Penerbit FKUI. 2022.

- Putra DP, Kusmiati T. Manajemen Pemberian Antibiotik dengan Hasil Uji Kepekaan Resistensi. *Jurnal Respirasi*. 2015;1(1):7-14.
- Rabbat A, Huchon GJ. Bacterial Pneumonia. Dalam: Albert RK, Spiro SG, Jett JR, *Clinical Respiratory Medicine*, second edition. Ontario: Mosby. 2014; 23:273-287.
- Restrepo, M.I. and Reyes, L.F. Pneumonia as a cardiovascular. *Respirology*. 2018;23:250–259.
- Sheila S. Modul Farmakoterapi: Antibiotik Penghambat Sintesis Dinding Sel Mikroba. Departemen Biologi Subdivisi Farmakologi. Universitas Trisakti. 2024.
- Subhan S, Djide M, Mass N, Muhlis M. Extended Spectrum Beta Lactamase (Esbl); Indikator Resistensi Antibiotika Golongan Sefalosporin Untuk Pasien Terinfeksi Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *MFF*. 2023;(27)1-4.
- Taslim E, Tinni TM. Pola Kuman Terbanyak Sebagai Agen Penyebab Infeksi di Intensive Care Unit pada Beberapa Rumah Sakit di Indonesia. *Anesthesia & Critical Care*. 2016; 34.
- Thimmappa P, Vasishta S, Ganesh K, Nair AS, Joshi MB. Neutrophil Dysfunction Due to Altered Immuno-metabolic Axis in Type 2 Diabetes: Implications in Combating Infections. *Hum Cell*. 2023;36:1265-1282.
- Turner N, Sharma-Kuinkel B, Maskarinec S, Eichenberger E, Shah P, Carugati M, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an overview of basic and clinical research. *Nat Rev Microbiol*. 2019;17:203-218.
- Warsa, Usman Chatib. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Penerbit Binarupa Aksara. 2010.
- Wong KT, Antonio GE, Taha A. Imaging in Severe Acute Respiratory Syndrome. In *Severe Acute Respiratory Syndrome: From Benchtop to Bedside*. World Scientific. 2014.
- World Health Organization. Antimicrobial resistance Surveillance of antimicrobial use 2016. [Internet] Available from : <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/global-action-plan/optimizeuse/surveillance/en/>
- Wunderink RG. Community-Acquired Pneumonia. *Infectious Diseases*. 2017:251–257.
- Wunderink, R. G., Waterer, G. W. Advances in the radiologic diagnosis of pneumonia. *Chest*, 2020;158, 1837-1847.
- Zahra, M. Analisis Pola Kuman dan Pola Resistensi Pada Hasil Pemeriksaan Kultur Resistensi Di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Dr. H. Abdoel Moeloek Provinsi Lampung Periode Januari – Juli 2016. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 2018:84-85.