

**KARAKTERISTIK BAKTERI PENYEBAB DAN UJI  
SENSITIVITAS ANTIBIOTIK PADA PNEUMONIA  
NOSOKOMIAL DI RSUP HAJI ADAM MALIK MEDAN**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**NABILAH TRIANA PUTRI  
1908260088**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

**KARAKTERISTIK BAKTERI PENYEBAB DAN UJI  
SENSITIVITAS ANTIBIOTIK PADA PNEUMONIA  
NOSOKOMIAL DI RSUP HAJI ADAM MALIK MEDAN**

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Kelulusan Sarjana Kedokteran**



**Oleh :**

**NABILAH TRIANA PUTRI**

**1908260088**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nabilah Triana Putri  
NPM : 1908260088  
Judul Skripsi : Karakteristik Bakteri Penyebab Dan Uji Sensitivitas Antibiotik Pada Pneumonia Nosokomial Di RSUP Haji Adam Malik Medan

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 13 Januari 2023



Nabilah Triana Putri



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
**FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488  
Website : [www.umsu.ac.id](http://www.umsu.ac.id) E-mail : [rektor@umsu.ac.id](mailto:rektor@umsu.ac.id)  
Bankir : Bank Syariah Mandiri, Bank Bukopin, Bank Mandiri, Bank BNI 1946, Bank Sumut

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Nabilah Triana Putri

NPM : 1908260088

Judul : Karakteristik Bakteri Penyebab Dan Uji Sensitivitas Antibiotik  
Pada Pneumonia Nosokomial Di RSUP Haji Adam Malik Medan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI  
Pembimbing,

(dr. Ance Roslina, M.Kes)

Penguji 1

(dr. Hapsah Harahap, M.(Ked)Paru, Sp.P(K))

Penguji 2

(Dr. dr. Tegar Adriansyah Putra Siregar, M.Biomed)

Mengetahui,

Dekan FK UMSU  
  
(dr. Sita Masluma Siregar, Sp. TH1-KL(K))  
NIDN : 0106098201

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter  
FK UMSU

( dr. Desi Isnayanti, M.Pd. Ked)  
NIDN : 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 13 Januari 2023

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahiwabarokatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ **Karakteristik Bakteri Penyebab Dan Uji Sensitivitas Antibiotik Pada Pneumonia Nosokomial Di RSUP Haji Adam Malik Medan** “

Alhamdulillah sepenuhnya penulis menyadari bahwa selama penyusunan dalam penelitian skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini. Ilmu, kesabaran dan ketabahan yang diberikan semoga menjadi amal kebaikan baik di dunia maupun akhirat. Adapun tujuan didalam penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih serta penghormatan yang sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi kepada :

1. Orang tua saya tercinta bapak Rinto dan ibu Era Dwi Satiyani yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral dan doa yang tulus.
2. dr. Siti Masliana Siregar Sp. THT-KL(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
4. dr. Ance Roslina, M.Kes selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
5. dr. Hapsah Harahap, M.(Ked)Paru, Sp.P(K) yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberikan banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. dr. Tegar Adriansyah Putra Siregar, M.Biomed yang telah bersedia menjadi dosen penguji dua dan memberikan banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.

7. Seluruh staf RSUP Haji Adam Malik Medan selaku tempat penelitian.
8. Seluruh staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat.
9. Kakak, abang dan adek tercinta, Kakak Erin, Kakak Intan, Adek Fildzah, Bang Riski, Bang Rizqi Haikal, Rasyid dan Irsyad yang turut memberikan semangat pada saat pengerjaan skripsi dan seluruh keluarga besar yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
10. Teman seperjuangan Bahdi Mandala Putra Harahap yang telah membantu dan memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Kerabat-kerabat penulis Dede Ulfiani, Izzatus Hilmi, Wina Cindy Kurnia, Anak Ome, OSCE dan teman-teman sejawat 2019 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 13 Januari 2023

Penulis

Nabilah Triana Putri

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,  
saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Nabilah Triana Putri  
Npm : 1908260088  
Fakultas : Kedokteran

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas skripsi saya yang berjudul : “Karakteristik Bakteri Penyebab Dan Uji Sensitivitas Antibiotik Pada Pneumonia Nosokomial Di RSUP Haji Adam Malik Medan” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan saya ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada tanggal : 13 Januari 2023

Yang menyatakan

Nabilah Triana Putri

## ABSTRAK

**Latar belakang** : Pneumonia merupakan peradangan pada paru yang dapat menimbulkan mortalitas dan morbiditas yang tinggi. Pneumonia dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur dan parasit. Pneumonia nosokomial menjadi penyebab paling umum urutan kedua di rumah sakit dan memiliki angka kematian karena infeksi 20%-60% yang dapat disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Antibiotik merupakan obat yang digunakan untuk mengatasi bakteri penyebab pneumonia nosokomial. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menimbulkan efek samping, toksisitas serta terjadi resisten bakteri terhadap antibiotik. Peresepan antibiotik dapat diberikan berdasarkan data sensitivitas dan pengalaman empiris. Terapi antibiotik dapat disesuaikan dengan bakteri penyebab pneumonia nosokomial dan sensitivitas terhadap antibiotik sehingga dapat digunakan sebagai pemilihan terapi. **Tujuan** : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bakteri penyebab dan uji sensitivitas antibiotik pada pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan. **Metode** : Rekam medis. **Hasil** : Bakteri penyebab pneumonia nosokomial yang paling banyak ditemui adalah bakteri Gram negatif *Klebsiella pneumoniae* sebesar (32,3%) dan Gram positif *Staphylococcus aureus* sebesar (9,7%). Hasil dari uji sensitivitas antibiotik pada bakteri Gram negatif mayoritas sensitif terhadap Amikacin, Tigecycline, Meropenem dan golongan Sefalosporin generasi keempat sehingga dapat digunakan. Hasil dari uji sensitivitas antibiotik pada bakteri Gram positif sensitif terhadap Clindamycin dan Linezolid sehingga dapat digunakan sebagai pemilihan terapi. **Kesimpulan** : Pada penelitian ini bakteri Gram negatif lebih banyak ditemukan sehingga tatalaksana awal dapat diberikan terapi empiris hingga hasil kultur bakteri keluar, setelah hasil kultur keluar maka tatalaksana pemberian antibiotik sesuai dengan pola kuman dan pola antibiotiknya. **Kata kunci** : **Pneumonia Nosokomial, Bakteri Penyebab, Uji Sensitivitas Antibiotik**



## ***ABSTRACT***

**Background** : Pneumonia is an inflammation of the lungs which can cause high mortality and morbidity. Pneumonia can be caused by microorganisms such as bacteria, viruses, fungi and parasites. Nosocomial pneumonia is the cause of the second most common order in hospitals and has a mortality rate of 20%-60%, which can be caused by *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. Antibiotics are drugs used to treat bacteria that cause nosocomial pneumonia. Improper use of antibiotics can cause side effects, toxicity and bacterial resistance to antibiotics. Prescription of antibiotics can be given based on sensitivity data and empirical experience. Antibiotic therapy can be adjusted to the bacteria that cause nosocomial pneumonia and sensitivity to antibiotics so that it can be used as a choice of therapy. **Objective** : This study aims to determine the characteristics of the causative bacteria and the antibiotic sensitivity test on nosocomial pneumonia at RSUP Haji Adam Malik Medan. **Method** : Medical record. **Results** : The most common bacteria causing nosocomial pneumonia were Gram-negative *Klebsiella pneumoniae* (32.3%) and Gram-positive *Staphylococcus aureus* (9.7%). The results of the antibiotic sensitivity test on Gram-negative bacteria were mostly sensitive to Amikacin, Tigecycline, Meropenem and fourth-generation cephalosporins so they could be used. The results of the antibiotic sensitivity test on Gram-positive bacteria are sensitive to Clindamycin and Linezolid so they can be used as a choice of therapy. **Conclusion**: In this study, more Gram-negative bacteria were found so that initial management can be given empirical therapy until the results of the bacterial culture come out.

**Keywords**: Nosocomial Pneumonia, Causative Bacteria, Antibiotic Sensitivity Test

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pneumonia .....	4
2.1.1 Definisi .....	4
2.1.2 Klasifikasi .....	4
2.2 Pneumonia Nosokomial .....	5
2.2.1 Definisi.....	5
2.2.2 Etiologi.....	5
2.2.3 Faktor Risiko .....	5

2.2.4 Patofisiologi .....	6
2.2.5 Manifestasi Klinis .....	6
2.2.6 Diagnosis.....	7
2.2.7 Tatalaksana.....	9
2.3 Antibiotik .....	10
2.3.1 Definisi.....	10
2.3.2 Mekanisme Kerja .....	10
2.3.3 Mekanisme Resistensi .....	11
2.3.4 Uji Sensitivitas .....	11
2.4 Identifikasi Bakteri.....	12
2.4.1 Morfologi Bakteri .....	12
2.4.2 Pewarnaan Gram .....	13
2.4.3 Kultur sputum .....	13
2.4.4 Pembiakan Bakteri .....	13
2.4.5 Uji Katalase.....	14
2.5 Kerangka Teori.....	15
2.6 Kerangka Konsep .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Definisi Operasional.....	17
3.2 Jenis Penelitian.....	18
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
3.3.1 Waktu Penelitian .....	18
3.3.2 Tempat Penelitian .....	19
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian .....	19
3.4.1 Populasi Penelitian.....	19
3.4.2 Sampel Penelitian.....	19
3.5 Teknik Pengambilan dan Besar Subjek Penelitian.....	20
3.5.1 Teknik Pengambilan Sampel .....	20
3.5.2 Besar Sampel .....	20
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	20
3.7 Pengolahan dan Analisis Data .....	21

3.7.1 Pengolahan Data .....	21
3.7.2 Analisis Data .....	21
3.8 Alur Penelitian .....	22
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	23
4.1.1 Analisis Univariat .....	23
4.2 Pembahasan .....	31
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kirby & Bauer Test.....	12
Gambar 2.2 A. <i>Streptococcus pneumoniae</i> dan B. <i>Klebsiella pneumoniae</i> .....	13

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skor pneumonia berdasarkan PORT .....	8
Tabel 2.2 Derajat skor risiko dan rekomendasi perawatan menurut PORT.....	9
Tabel 2.3 Mekanisme Kerja Antibiotik.....	10
Tabel 2.4 Mekanisme Resistensi Antibiotik .....	11
Tabel 2.5 Morfologi Bakteri Penyebab Pneumonia secara Mikroskopis.....	12
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	17
Tabel 3.2 Waktu Penelitian .....	19
Tabel 4.1 Karakteristik Demografis Subjek Penelitian.....	23
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Pneumonia Nosokomial berdasarkan Pola Kuman .....	24
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Pneumonia Nosokomial berdasarkan Pola Antibiotik.....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical Clearance</i> .....	43
Lampiran 2. Mohon Izin Penelitian .....	44
Lampiran 3. Surat Izin penelitian.....	45
Lampiran 4. Surat Izin Pengambilan Data .....	46
Lampiran 5. Surat Selesai Penelitian .....	47
Lampiran 6. Hasil Penelitian.....	48
Lampiran 7. Dokumentasi .....	65
Lampiran 8. Artikel Publikasi.....	66

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi saluran napas bawah merupakan suatu permasalahan yang masih meningkat di dalam dunia kesehatan. *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa infeksi saluran napas menjadi penyebab kematian nomor 4 yang paling sering dengan perkiraan angka kematian hampir 3,56 juta per tahun dan 55.000 jiwa di Indonesia.<sup>1</sup> Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan pneumonia melaporkan bahwa prevalensi tertinggi di Indonesia yang meningkat dari tahun 2013 sebesar 1,6% menjadi 2% pada tahun 2018.<sup>2</sup> Berdasarkan data mortalitas dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menurut jenis penyakitnya, pneumonia ada di urutan ke-3 (14%) setelah penyakit hati dan tuberkulosis.<sup>3</sup>

Pneumonia merupakan peradangan pada paru yang dapat menimbulkan mortalitas dan morbiditas yang tinggi. Pneumonia dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur dan parasit. Prevalensi infeksi karena bakteri merupakan angka yang tertinggi dan sering dijumpai dibandingkan dengan mikroorganisme lainnya. Bakteri penyebab pneumonia yang paling sering dijumpai adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Legionella pneumoniae* dan *Chlamydomphila pneumoniae* sedangkan virus yang dapat menyebabkan pneumonia seperti infeksi dengan *Respiratory Syncytial Virus* (RSV), *Adenovirus* dan *Influenza virus*. Bakteri penyebab pneumonia dapat menular melalui kontak langsung dengan sekret dan droplet yang berasal dari bersin atau batuk pada penderita pneumonia.<sup>4</sup>

Pneumonia dapat diklasifikasikan berdasarkan tempat terjangkit penyakitnya yaitu pneumonia komunitas dan pneumonia nosokomial. Pneumonia komunitas lebih sering terjadi diperkirakan 5-7 orang dari 1000 penduduk di dunia sedangkan pada pneumonia nosokomial merupakan penyakit infeksi yang sering dijumpai pada pelayanan kesehatan.<sup>5</sup> Pneumonia nosokomial menjadi penyebab



paling umum urutan kedua di rumah sakit dan memiliki angka kematian karena infeksi 20%-60% yang dapat disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pneumonia nosokomial paling sering terjadi di ICU (*Intensive Care Unit*) dengan mortalitas rate 6%-52% sehingga dapat meningkatkan mortalitas dan morbiditas pada penderita pneumonia sedangkan pada rawat inap di ruang rawatan umum diperkirakan 27%-50% dengan lama rawatan 7-9 hari, lamanya perawatan menjadi faktor risiko dan berkaitan dengan biaya pengobatan yang tinggi.<sup>6</sup>

Antibiotik merupakan obat yang digunakan untuk mengatasi bakteri penyebab pneumonia nosokomial. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menimbulkan efek samping, toksisitas serta terjadi resisten bakteri terhadap antibiotik.<sup>7</sup> Bakteri penyebab pneumonia resisten terhadap antibiotik yang bersifat konvensional. Pneumonia nosokomial pada bakteri *Acinetobacter baumannii* resisten terhadap amoksisilin sebesar 100%, *Escherichia coli* resisten terhadap fluorokuinolon sedangkan *Klebsiella pneumoniae* resisten terhadap karbapenem sebesar 54%.<sup>8</sup>

Peresepan antibiotik dapat diberikan berdasarkan data sensitivitas dan pengalaman empiris. Terapi antibiotik dapat disesuaikan dengan bakteri penyebab pneumonia nosokomial dan sensitivitas terhadap antibiotik sehingga dapat digunakan sebagai pemilihan terapi.<sup>9</sup>

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana karakteristik bakteri penyebab dan uji sensitivitas antibiotik pada pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui karakteristik bakteri penyebab dan uji sensitivitas antibiotik pada pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- Mengetahui karakteristik demografi pneumonia nosokomial (*Hospital Acquired Pneumonia*) berdasarkan usia, jenis kelamin dan pekerjaan di RSUP Haji Adam Malik Medan.
- Mengetahui karakteristik bakteri penyebab pneumonia nosokomial (*Hospital Acquired Pneumonia*) di RSUP Haji Adam Malik Medan.
- Mengetahui uji sensitivitas antibiotik berdasarkan bakteri penyebab pneumonia nosokomial (*Hospital Acquired Pneumonia*) di RSUP Haji Adam Malik Medan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

- Memberi informasi ilmiah sebagai acuan atau bahan dasar penelitian selanjutnya.
- Memberikan informasi dan sebagai referensi ilmiah dalam penatalaksanaan kasus pneumonia.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pneumonia**

##### **2.1.1 Definisi**

Pneumonia merupakan infeksi pada pernapasan yang mengenai jaringan di paru-paru. Secara anatomi, paru-paru terdiri atas kantung kecil yang disebut alveoli yang dapat berisi udara pada saat orang normal bernapas. Pada penderita pneumonia, alveoli dapat diisi dengan cairan dan nanah sehingga membuat kesulitan bernapas dan asupan oksigen menjadi terbatas.<sup>10</sup>

##### **2.1.2 Klasifikasi**

Klasifikasi pneumonia secara garis besar dapat dibagi berdasarkan epidemiologis dan klinis yaitu pneumonia komunitas (*Community Acquired Pneumonia*) yang merupakan pneumonia yang didapatkan dari masyarakat. Pneumonia nosokomial (*Hospital Acquired Pneumonia*) merupakan pneumonia yang terjadi pada penderita yang dirawat di rumah sakit setelah 48-72 jam. *Ventilator Associated Pneumonia* (VAP) merupakan pneumonia yang terjadi pada penderita dengan pemasangan intubasi endotrakeal yang telah menggunakan peralatan setelah lebih dari 48-72 jam.<sup>11</sup>

Klasifikasi pneumonia berdasarkan bakteri penyebab yang terdiri atas pneumonia tipikal, pneumonia atipikal, pneumonia virus dan pneumonia jamur. Pneumonia tipikal yang disebabkan oleh bakteri Gram positif misalnya *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes* dan *Haemophilus influenza* sedangkan pneumonia atipikal yang disebabkan oleh *Mycoplasma pneumoniae*, *Legionella pneumophila* dan *Chlamydia pneumoniae*.<sup>12</sup>

Klasifikasi pneumonia berdasarkan luasnya infeksi atau predileksi lokasi adalah pneumonia lobaris, bronkopneumonia dan pneumonia interstitialis. Bronkopneumonia merupakan infeksi yang mengenai satu lobus pulmonary sedangkan pneumonia lobaris merupakan infeksi di seluruh lobus pulmonary atau kedua paru yang ditandai dengan konsolidasi lobus yang terisi eksudat dan

dijumpai pada gambaran radiologi. *Streptococcus pneumoniae* sering menyebabkan terjadinya pneumonia lobaris dengan persentase sebesar 90%.<sup>12</sup>

## **2.2 Pneumonia Nosokomial**

### **2.2.1 Definisi**

Pneumonia nosokomial merupakan pneumonia yang terjadi setelah 48 jam dirawat di rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya, baik yang dirawat di ruang rawatan umum maupun ICU (*Intensive Care Unit*) dengan tidak menggunakan ventilator. Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang terjadi selama dirawat di rumah sakit dan menimbulkan gejala infeksi setelah 48 jam penderita berada di rumah sakit.<sup>13</sup>

### **2.2.2 Etiologi**

Pneumonia dapat disebabkan oleh mikroorganisme yaitu bakteri, virus, jamur dan parasit.<sup>14</sup> Pneumonia nosokomial (*Hospital Acquired Pneumonia*) banyak disebabkan bakteri Gram negatif seperti *Klebsiella spp*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Haemophilus influenza* sedangkan bakteri Gram positif pada pneumonia nosokomial adalah *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*.<sup>15</sup>

Penderita pneumonia yang memiliki riwayat penggunaan ventilator, perawatan ICU dan penggunaan antibiotik yang lama dapat berisiko terinfeksi bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Virus yang dapat menyebabkan pneumonia seperti infeksi dengan *Respiratory Syncytial Virus (RSV)*, *Adenovirus* dan *Influenza virus*. Jamur yang dapat menyebabkan pneumonia adalah *Actinomyces israeli* dan *Aspergillus fumigatus* sedangkan protozoa yang menyebabkan pneumonia adalah *pneumocystis carinii* yang sering dijumpai pada penderita AIDS.<sup>15</sup>

### **2.2.3 Faktor Risiko**

Faktor risiko pneumonia yaitu kebiasaan merokok, konsumsi alkohol dan terdapat penyakit penyerta seperti Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK), kardiovaskuler dan diabetes melitus. Pneumonia nosokomial (*Hospital Acquired*

*Pneumonia*) memiliki faktor risiko berupa laki-laki, usia lanjut dan memiliki riwayat penyakit paru kronik.<sup>15</sup>

#### **2.2.4 Patofisiologi**

Penyakit infeksi pernapasan dapat terjadi akibat serangan dari agen infeksius yang ditularkan melalui udara. Agen infeksius masuk ke saluran pernapasan melalui inhalasi, hematogen, aspirasi langsung ke tracheobronchial dan berpindah dari tempat infeksi. Pertumbuhan mikroorganisme tidak terjadi dalam keadaan sehat. Keadaan ini dapat disebabkan karena adanya pertahanan paru.<sup>16</sup> Ketidakseimbangan antara lingkungan, mikroorganisme dan daya tahan tubuh menyebabkan mikroorganisme berkembang mengalami pertumbuhan sehingga menimbulkan penyakit. Risiko infeksi di paru bergantung dengan kemampuan mikroorganisme untuk sampai dan dapat merusak epitel saluran napas.<sup>17</sup>

Cara mikroorganisme mencapai ke permukaan saluran napas yaitu inokulasi secara langsung, penyebaran melalui pembuluh darah selain di paru misalnya pada keadaan endocarditis, kolonisasi di permukaan mukosa serta inhalasi dari aerosol yang mengandung kuman. Inhalasi langsung dari bahan aerosol yang berkolonisasi di permukaan mukosa masuk ke parenkim paru sehingga terjadi inflamasi parenkim paru yang menimbulkan demam dan batuk. Inflamasi pada parenkim paru menyebabkan restriksi jalan napas sehingga menimbulkan napas cepat dan hipoksia.<sup>18</sup>

#### **2.2.5 Manifestasi Klinis**

Gejala klinis pada pneumonia adalah sesak napas yang timbul dalam waktu < 24 jam, takikardi, demam dengan suhu rata-rata 37,6°C, berkeringat, batuk produktif mukoid purulen dan dapat disertai darah. Gejala umum lainnya yaitu nyeri dada sehingga penderita lebih suka posisi berbaring ke sisi yang sakit dengan lutut tertekuk.<sup>19</sup>

Menurut penelitian pada usia yang lebih tua jarang menimbulkan sesak napas dan batuk sedangkan pada kelompok yang lebih muda ditemui adanya

gejala nyeri dada pleuritik yang disertai dengan penurunan nafsu makan dan hilangnya status fungsional.<sup>19</sup>

### 2.2.6 Diagnosis

Diagnosis pneumonia dapat ditegakkan berdasarkan anamnesis berupa tanda dan gejala, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Pada pemeriksaan fisik pneumonia secara inspeksi dapat dilihat adanya retraksi dinding dada, pernapasan yang meningkat saat dilakukan palpasi, saat diperkusi didapatkan suara yang redup sampai pekak akibat terdapat cairan pleura. Pada saat auskultasi dijumpai suara *bronchial*. Beberapa penelitian melaporkan bahwa dapat dijumpai pemeriksaan lainnya pada pneumonia yaitu suhu  $> 37^{\circ}\text{C}$ , frekuensi tekanan sistolik  $< 90$  mmHg, frekuensi tekanan diastolik  $< 60$  mmHg, nadi  $125\text{x}/\text{menit}$  dan pernapasan  $> 30\text{x}/\text{menit}$ .<sup>20</sup>

Pemeriksaan penunjang utama yang dapat dilakukan adalah foto toraks dada yang tampak gambaran abnormalitas pada paru. Foto toraks secara klasik dianggap *gold standard* yang dapat menegakkan diagnosis, melihat adanya komplikasi seperti efusi pleura dan penyakit multilobus. Hasil foto toraks yang didapatkan pada penderita pneumonia komunitas adanya nodul peribronkial dan konsolidasi sedangkan pneumonia nosokomial dijumpai perluasan pneumonia disertai efusi pleura. Konsolidasi paru terjadi akibat inflamasi dari alveolus dan infiltrasi yang tampak pada foto toraks. Bakteri penyebab pneumonia dapat diidentifikasi melalui pewarnaan gram dan kultur sputum.<sup>21</sup>

Pewarnaan gram dilakukan untuk mengetahui bakteri penyebab secara mikroskopis. Kultur sputum dapat dilakukan pada penderita pneumonia yang belum diberikan terapi antibiotik. Pemeriksaan darah lengkap dan kultur darah dapat dilakukan dengan tingkat keberhasilan 5% sampai 14%. Pemeriksaan darah pada pneumonia dapat dijumpai leukosit  $< 4000/\text{mm}^3$  atau  $30.000/\text{mm}^3$ , Hb  $< 9$  gr% dan pH arterial  $< 7,35$  mEq/L.<sup>21</sup>

*Polymerase Chain Reaction* (PCR) merupakan tes yang dapat mendeteksi material genetik berupa asam nukleat dari bakteri. Bakteri penyebab pneumonia

yang dapat diidentifikasi menggunakan PCR adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae* dan *Legionella pneumophila*.<sup>21</sup> Pemeriksaan analisa gas darah pada penderita pneumonia dapat ditemukan hipoksemia sedang atau berat dengan kadar normal 35-45 mmHg. Dalam beberapa kasus, tekanan parsial karbon dioksida (PCO<sub>2</sub>) menurun dan pada stadium lanjut menunjukkan asidosis respiratorik.<sup>22</sup>

Berdasarkan kesepakatan Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI), adapun kriteria yang digunakan untuk indikasi rawat inap pada pneumonia dengan menggunakan skor PORT (*Patient Outcome Research Team*) yaitu :

Tabel 2.1 Skor pneumonia berdasarkan PORT (*Patient Outcome Research Team*)

<b>Karakteristik penderita</b>	<b>Jumlah poin</b>
<b>Faktor demografi</b>	
- Usia : laki-laki	Umur (tahun)
Perempuan	Umur (tahun) – 10
- Perawatan dirumah	+ 10
- Penyakit penyerta	
Keganasan	+ 30
Penyakit hati	+ 20
Gagal jantung kongestif	+ 10
Penyakit serebrovaskular	+ 10
Penyakit ginjal	+ 10
<b>Pemeriksaan fisik</b>	
- Perubahan status mental	+ 20
- Pernapasan > 30 kali/menit	+ 20
- Tekanan darah sistolik < 90 mmHg	+ 20
- Suhu tubuh < 35°C atau > 40°C	+ 15
- Nadi > 125 kali/menit	+ 10
<b>Hasil laboratorium / Radiologi</b>	
- Analisis gas darah arteri : pH 7,35	+ 30
- BUN > 30 mg/dL	+ 20
- Natrium < 130 mEq/liter	+ 20
- Glukosa > 250 mg/dL	+ 10
- Hematokrit < 30%	+ 10
- PO <sub>2</sub> < 60 mmHg	+ 10
- Efusi pleura	+ 10

Sumber : Spp IM. Dr. Irvan Medison SpP. *Bagian Pulmonologi dan Ilmu*

*Kedokt Respirasi FK Unand*. Published online 2018.

Tabel 2.2 Derajat skor risiko dan rekomendasi perawatan menurut PORT (*Patient Outcome Research Team*)

Kelas risiko	Total skor	Mortality (%)	Perawatan
I	Tidak diprediksi	0,1	Rawat jalan
II	< 70	0,6	Rawat jalan
III	70-90	2,8	Rawat inap singkat
IV	- 130	8,2	Rawat inap
V	> 130	29,2	Rawat inap

Sumber : Spp IM. Dr. Irvan Medison SpP. *Bagian Pulmonologi dan Ilmu Kedokt Respirasi FK Unand*. Published online 2018.

### 2.2.7 Tatalaksana

Tatalaksana yang diberikan pada penderita pneumonia dapat berupa terapi antibiotik dan terapi suportif. Terapi antibiotik dapat berupa terapi definitif dan terapi empiris. Terapi definitif merupakan terapi yang diberikan ketika sudah mengetahui bakteri penyebabnya sedangkan terapi empiris merupakan terapi yang pertama kali diberikan pada penderita pneumonia dikarenakan bakteri penyebabnya belum diketahui. Pada penderita pneumonia dengan bakteri penyebab Gram positif dapat diberikan terapi ceftriaxone, levofloksasin, ciprofloxacin atau penicillin.<sup>23</sup>

Bakteri Gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae* yang merupakan *extended spectrum beta-lactamase* (ESBL) diberikan terapi antibiotik ampicillin sulbaktam, ertapenem atau ciprofloxacin sedangkan pada bakteri Gram negatif lainnya seperti *Enterobacter spp* dan *Proteus spp* diterapi dengan ampicillin/sulbaktam atau ertapenem.<sup>24</sup>

Pneumonia nosokomial (*Hospital Acquired Pneumonia*) dapat diberikan terapi antibiotik empiris berupa beta-laktam, ciprofloxacin atau gentamisin. Pasien yang dirawat di rumah sakit dan tidak memiliki faktor risiko patogen spesifik seperti bakteri *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenza* dan enterik Gram negatif dapat diberikan sefalosporin generasi kedua (sefuroksim) atau sefalosporin generasi ketiga (seftriakson).<sup>25</sup>



## 2.3 Antibiotik

### 2.3.1 Definisi

Antibiotik merupakan suatu zat yang dapat menghambat aktivitas dari mikroorganisme, zat tersebut dihasilkan oleh bakteri dan fungi sehingga dapat menghambat pertumbuhan kuman.<sup>26</sup> Klasifikasi antibiotik dibedakan berdasarkan spektrum dan mekanisme kerja. Mekanisme kerja bakteri dibedakan dari cara kerja antibiotik dalam menghambat pertumbuhan patogen sedangkan antibiotik spektrum luas memiliki kerja yang lebih luas dalam menghancurkan bakteri Gram positif dan Gram negatif.<sup>27</sup>

### 2.3.2 Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja antibiotik yaitu menghambat perkembangbiakan bakteri dan membunuh sel bakteri. Dinding sel bakteri menjadi lisis akibat adanya proses penghambatan sintesis dinding dari sel bakteri.<sup>28</sup>

Tabel 2.3 Mekanisme Kerja Antibiotik

No	Golongan obat	Mekanisme Kerja
1.	Kloramfenikol	Menghambat sintesis protein kuman.
2.	Beta laktam	Menghambat sintesis mukopeptida yang dibutuhkan untuk pembentukan dinding sel bakteri.
	a. Penisilin	
	b. Sefalosporin	
	generasi I (sefadroksil)	
	Sefalosporin	
	generasi II (sefaklor)	
	Sefalosporin	
	generasi III (seftriakson)	
	c. Karbapenem dan monobaktam	
3.	Aminoglikosida	Menghambat sintesis protein dan menyebabkan kesalahan dalam penerjemahan mRNA.
	a. Streptomisin	
	b. Gentamisin	
	c. Amikasin	
4.	Kuinolon dan fluorokuinolon	Menghambat topoisomerase II dan IV pada kuman.
5.	Tetrasiklin	Menghambat sintesis protein pada ribosom.
6.	Kotrimoksazol	Menghambat masuknya molekul <i>para amino benzoic acid</i> (PABA) ke dalam asam folat.

Sumber : Farmakologi dan Terapi Edisi 6 tahun 2016, FKUI Jakarta

### 2.3.3 Mekanisme Resistensi

Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat membuat resistensi. Resistensi merupakan kemampuan bakteri dalam melemahkan kerja dari antibiotik sehingga meningkatkan morbiditas dan mortalitas yang terjadi di rumah sakit maupun lingkungan masyarakat.<sup>29</sup>

Tabel 2.4 Mekanisme Resistensi Antibiotik

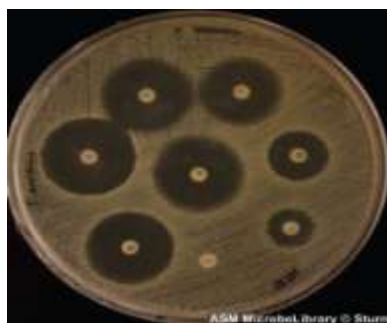
No	Golongan obat	Mekanisme Resistensi
1.	Kloramfenikol	Mekanisme resistensi terjadi melalui inaktivasi oleh asetil transferase yang diperantai oleh faktor-R.
2.	Beta laktam	a. Enzim autolisin kuman tidak dapat bekerja sehingga menimbulkan toleransi kuman terhadap obat.
	a. Penisilin	
	b. Sefalosporin generasi I (sefadroksil)	b. Modifikasi terhadap <i>penicillin binding protein</i> (PBPs) sehingga mengurangi afinitas.
	Sefalosporin generasi II (sefaklor)	
	Sefalosporin generasi III (seftriakson)	c. Mencegah penerimaan penisilin ke dalam sel bakteri.
	c. Karbapenem dan monobaktam	
3.	Aminoglikosida	Mekanisme resistensi dapat terjadi karena inaktivasi obat oleh enzim kuman atau rendahnya afinitas obat pada ribosom.
	a. Streptomisin	
	b. Gentamisin	
	c. Amikasin	
4.	Kuinolon dan fluorokuinolon	Mekanisme resistensi terjadi akibat perubahan pada permukaan sel kuman yang mempersulit penetrasi obat ke dalam sel.
5.	Tetrasiklin	Peningkatan pemompaan obat keluar sel dan inaktivasi enzim sehingga menurunkan konsentrasi obat dari dalam sel bakteri.
6.	Kotriksoksazol	Berkurangnya permeabilitas sel sehingga terjadi resistensi.

Sumber : Farmakologi dan Terapi Edisi 6 tahun 2016, FKUI Jakarta

### 2.3.4 Uji Sensitivitas

Uji sensitivitas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui kepekaan bakteri terhadap pemberian antibiotik. Uji sensitivitas bertujuan untuk melihat antibiotik mengalami resistensi atau sensitif dan mengetahui efektivitas dari suatu antibiotik. Uji sensitivitas dapat dilakukan dengan dua cara diantaranya secara

dilusi dan difusi cakram. Cara dilusi berupa metode agar dilusi solid dan metode *macrobroth dilution* sedangkan cara difusi cakram dengan metode *Kirby Bauer*, *pour plate* dan sumuran.<sup>30</sup>



Gambar 2.1 Kirby & Bauer Test<sup>27</sup>

## 2.4 Identifikasi Bakteri

### 2.4.1 Morfologi Bakteri

Morfologi bakteri secara mikroskopis memiliki bentuk yang bervariasi secara umum dibagi 3 yaitu berbentuk batang/basil, bentuk bulat/kokus dan bentuk spiral/spirillum.<sup>31</sup>

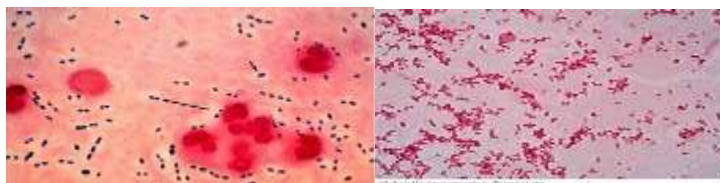
Tabel 2.5 Morfologi Bakteri Penyebab Pneumonia secara Mikroskopis

No	Bakteri penyebab pneumonia	Morfologi
1.	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Gram positif, kokus, diplokokus, non-motil, aerob atau fakultatif anaerob.
2.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Gram positif, bergerombol dan fakultatif anaerob.
3.	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Gram negatif, basil dan non-motil.
4.	<i>Haemophilus influenza</i>	Gram negatif, kokobasil dan batang pendek.
5.	<i>Escherichia coli</i>	Gram negatif, basil, motil dan anaerob fakultatif
6.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Gram negatif, basil lurus, motil, aerob dan monoflagel.
7.	<i>Legionella pneumophila</i>	Gram negatif, kokobasil, aerob dan koloni berbentuk bulat.

Sumber : Putra AP, Huldani. Pengantar Mikrobiologi dan Imunologi. 2019;(October):1-102.

## 2.4.2 Pewarnaan Gram

Pewarnaan Gram merupakan pewarnaan yang digunakan dalam pemeriksaan mikroskopis bakteri. Penyebab bakteri yang masih belum diketahui dapat dibedakan antara Gram positif dan Gram negatif melalui pewarnaan gram. Bahan yang digunakan dalam melakukan pewarnaan gram yaitu gentian violet, lugol, alkohol dan safranin. Bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal sedangkan bakteri Gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis.<sup>32</sup>



Gambar 2.2 A. *Streptococcus pneumoniae* dan B. *Klebsiella pneumoniae*<sup>28</sup>

## 2.4.3 Kultur sputum

Kultur sputum merupakan tindakan menginokulasi dan membiakkan mikroorganisme yang terdapat pada media agar. Jika ditemukan pertumbuhan koloni bakteri maka dapat dilakukan identifikasi dan uji kepekaan. Media yang digunakan untuk identifikasi patogen pernapasan dan isolasi berupa *Blood agar*, *Mc Conkey agar* dan *Chocolate agar*. Hasil kultur bakteri sangat bervariasi tergantung dengan bagaimana cara pengambilan sputum, transport dan penggunaan antibiotik sebelumnya.<sup>32</sup>

## 2.4.4 Pembiakan Bakteri

Pembiakan bakteri berfungsi untuk mengamati sifat bakteri dan mengidentifikasi jenis-jenis bakteri yang ditemukan. Adapun media yang digunakan untuk identifikasi bakteri yaitu media pembiakan dasar, media pembiakan penyubur dan media pembiakan selektif.<sup>30</sup> Media pembiakan dasar merupakan media pembiakan yang sederhana yang diperlukan oleh beberapa mikroorganisme sedangkan media pembiakan penyubur merupakan media yang

digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan beberapa bakteri dikarenakan pada media pembiakan sederhana tidak dapat tumbuh.<sup>33</sup>

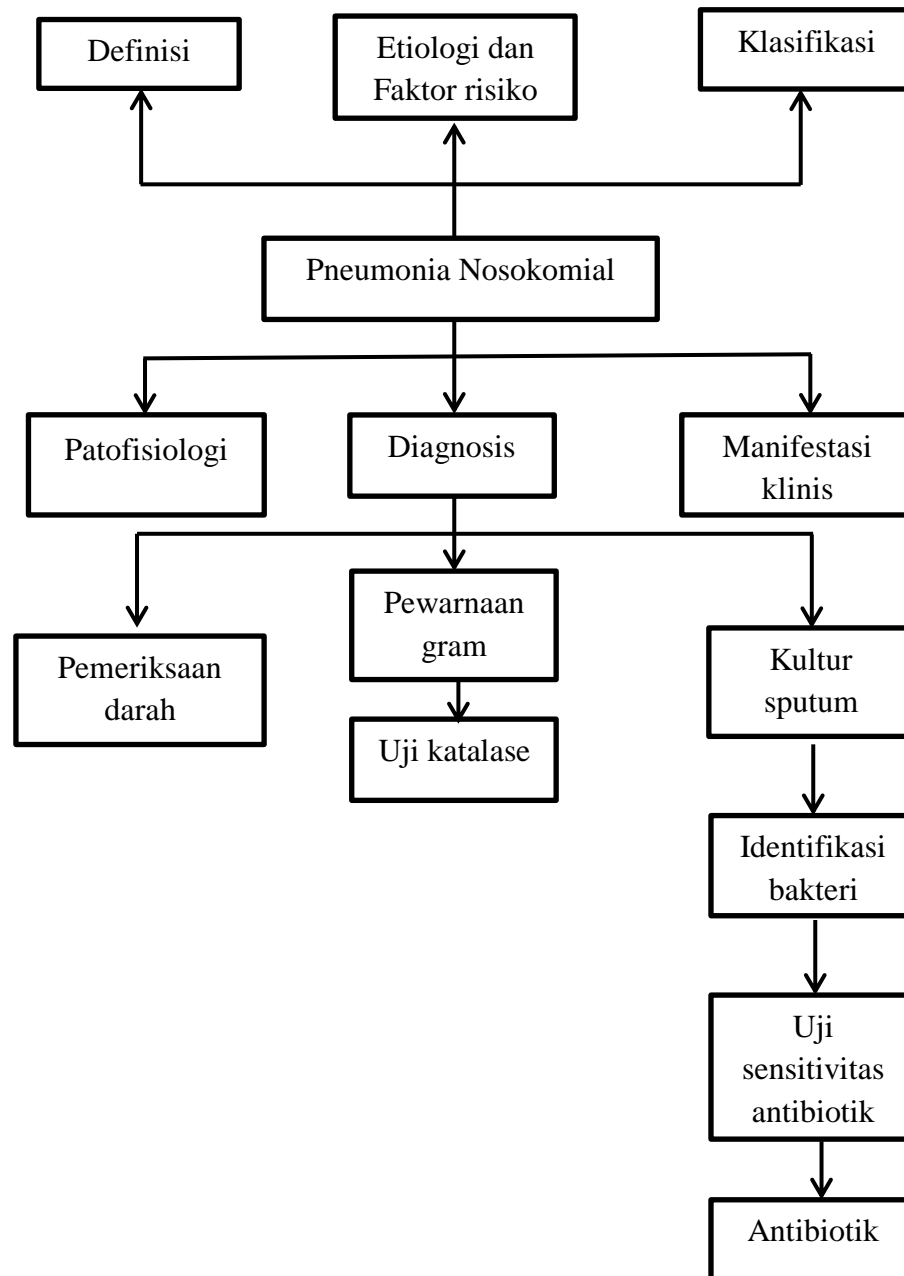
Media pembiakan selektif merupakan media yang digunakan untuk memilih bakteri yang diperlukan dari bakteri-bakteri lain yang sudah tercampur dalam bahan pemeriksaan, termasuk kedalam media selektif dan diferensial diantaranya adalah *Mannitol salt agar* (MSA) digunakan untuk membedakan bakteri Gram positif dan dapat mengisolasi bakteri *Staphylococcus aureus*. *Blood agar plate* (BAP) merupakan media yang non-selektif dan dapat mendukung perkembangbiakan mikroorganisme. Adapun gambaran dari hemolisis agar darah yaitu  $\alpha$  hemolisis,  $\beta$  hemolisis dan  $\gamma$  hemolisis. Pada  $\alpha$  hemolisis memiliki gambaran tidak terjadi lisis sel darah merah dan terjadi perubahan warna dari hijau menjadi coklat,  $\beta$  hemolisis terjadi lisis sel darah merah serta menghasilkan lingkaran berwarna sedikit hijau di sekitar pertumbuhan bakteri dan  $\gamma$  hemolisis terjadi lisis sel darah merah yang mengalami kerusakan sehingga menghasilkan zona bening di sekeliling koloni.<sup>33</sup>

Media selektif lainnya berupa *Mac Conkey* yang digunakan untuk membedakan bakteri Gram negatif yang tidak memfermentasi laktosa dengan bakteri yang memfermentasikan laktosa dan *Mueller Hinton agar* merupakan media non-selektif yang digunakan untuk uji sensitivitas antibiotik. Interpretasi dari *Mueller Hinton agar* dapat dilihat dari zona hambat yang terdiri dari sensitif, intermediet dan resisten.<sup>33</sup>

#### 2.4.5 Uji Katalase

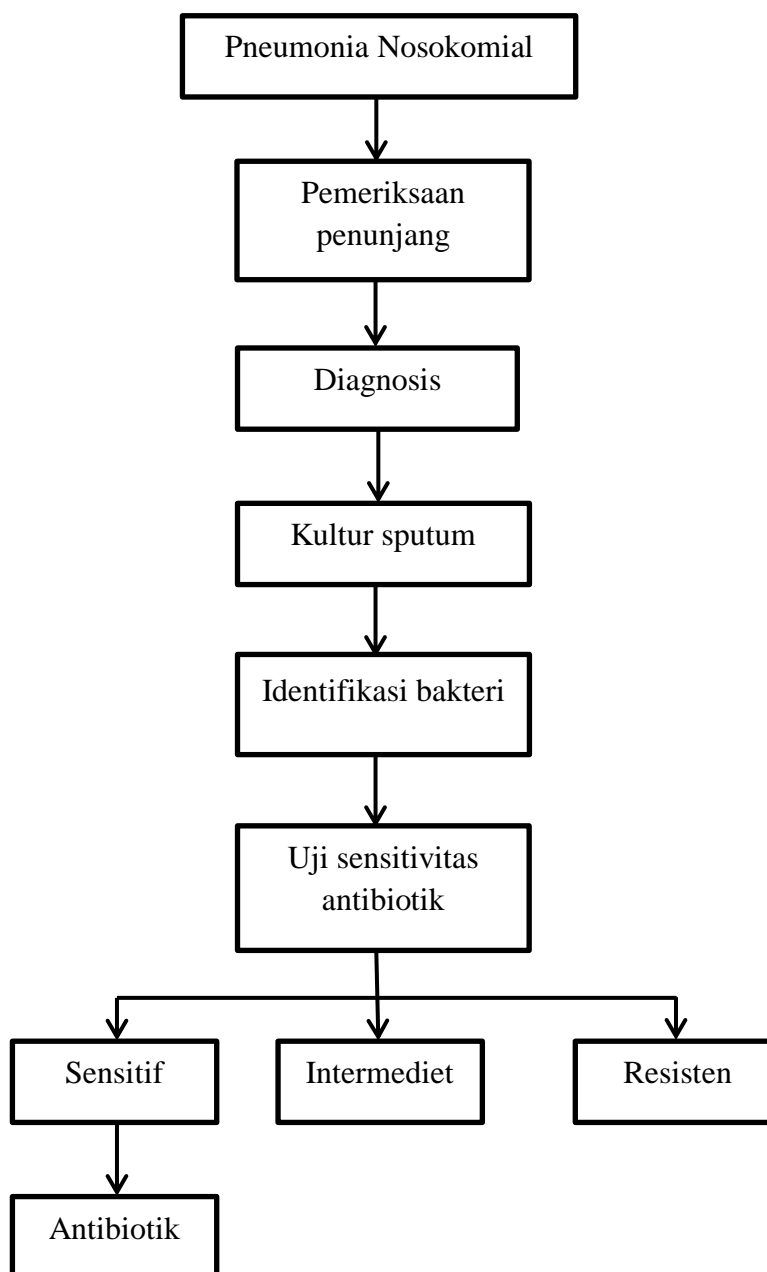
Uji katalase memiliki fungsi untuk mengetahui bakteri tersebut termasuk bakteri anaerob, aerob, fakultatif atau anaerob obligat. Selain itu, dapat digunakan untuk menguraikan hidrogen peroksida yang akan menghasilkan enzim katalase dan membedakan bakteri Gram positif kokus yaitu *Streptococcus sp* atau *Staphylococcus sp*. Metode dalam uji katalase dibagi menjadi dua yaitu *tube test* dan *slide test*.<sup>34</sup>

## 2.5 Kerangka Teori



## 2.6 Kerangka Konsep

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan karakteristik bakteri penyebab dan uji sensitivitas antibiotik pada pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Skala ukur	Hasil ukur
1.	Pneumonia Nosokomial	Pneumonia yang terjadi setelah > 48 jam dirawat di rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya. <sup>10</sup>	Rekam medis	Nominal	Ya/Tidak
2.	Usia	Usia penderita yang sudah terdiagnosa pneumonia nosokomial > 40 tahun. <sup>15</sup>	Rekam medis	Ordinal	Dewasa akhir : 40-45tahun Lansia awal : 46-56 tahun Lansia akhir: 56-65 tahun Manula : > 65 tahun
3.	Jenis Kelamin	Perbedaan antara laki-laki dengan perempuan secara biologis. <sup>15</sup>	Rekam medis	Nominal	Laki-laki Perempuan
4.	Pekerjaan	Sesuatu yang dilakukan seseorang atau ditugaskan kepada seseorang yang sedang bekerja maupun yang sementara tidak bekerja. <sup>15</sup>	Rekam medis	Nominal	Tidak bekerja Buruh Petani Karyawan swasta Wiraswasta Dan lainnya.



---

5.	Bakteri penyebab pneumonia nosokomial	Sekelompok mikroorganisme prokariota yang uniseluler, selnya terbungkus dalam dinding sel yang tergolong tipikal dan dapat menyebabkan pneumonia nosokomial. <sup>10</sup>	Rekam medis	Nominal	Gram positif Gram negatif
6.	Uji sensitivitas antibiotik	Uji yang dapat digunakan untuk mengetahui kepekaan bakteri terhadap pemberian antibiotik. <sup>26</sup>	Rekam medis	Ordinal	Sensitif Intermediet Resisten

---

### 3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif yang dilakukan dengan pendekatan potong lintang (*cross sectional*) untuk mengetahui karakteristik bakteri penyebab dan uji sensitivitas antibiotik pada pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan.

### 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

#### 3.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober hingga November 2022.

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

No	Jenis kegiatan	2022						
		Bulan						
		7	8	9	10	11	12	01
1	Persiapan proposal	■	■					
2	Seminar proposal			■				
3	Pengumpulan data				■	■		
4	Analisis Data						■	
5	Laporan Hasil							■

### 3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Rekam Medis RSUP Haji Adam Malik Medan.

### 3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah rekam medis pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan Periode Januari-September 2022.

#### 3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah rekam medis pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan Periode Januari-September 2022 yang memenuhi kriteria inklusi.

##### A. Kriteria Inklusi

Rekam medis pneumonia nosokomial yang memiliki data :

- Usia > 40 tahun, jenis kelamin dan pekerjaan .
- Hasil laboratorium kultur sputum dan uji sensitivitas antibiotik.

- Hasil foto thoraks berupa infiltrat.
- Rawat inap di ruang ICU (*Intensive Care Unit*) atau ruang rawatan umum yang dirawat sudah 72 jam serta memiliki penyakit penyerta.

#### B. Kriteria Eksklusi

- Rekam medis pneumonia nosokomial yang tidak lengkap.
- Rekam medis pneumonia nosokomial yang menggunakan alat intubasi endotracheal (*ventilator*).

### **3.5 Teknik Pengambilan dan Besar Subjek Penelitian**

#### **3.5.1 Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel dengan menggunakan *teknik purposive sampling* yaitu rekam medis pneumonia nosokomial yang terdapat di RSUP Haji Adam Malik Medan yang memenuhi kriteria inklusi.

#### **3.5.2 Besar Sampel**

Pengambilan sampel dengan menggunakan metode *total sampling* yaitu seluruh rekam medis pneumonia nosokomial yang terdapat di RSUP Haji Adam Malik Medan yang memenuhi kriteria inklusi.

### **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data pada penelitian ini dengan cara pengambilan dan pencatatan data sekunder yang diperoleh melalui rekam medis yang memenuhi kriteria inklusi. Sebelum melakukan pengumpulan data, peneliti harus mendapatkan izin dari pihak RSUP Haji Adam Malik Medan.

### **3.7 Pengolahan dan Analisis Data**

#### **3.7.1 Pengolahan Data**

a. *Editing*

Kegiatan yang dilakukan untuk melakukan pengecekan terhadap kelengkapan data.

b. *Coding*

Data yang terkumpul dan sudah dikoreksi diberi tanda agar lebih mudah untuk proses analisis data di komputer.

c. *Processing*

Memasukkan data ke dalam perangkat komputer.

d. *Cleaning*

Memeriksa kembali data yang telah diproses untuk menghindari kesalahan.

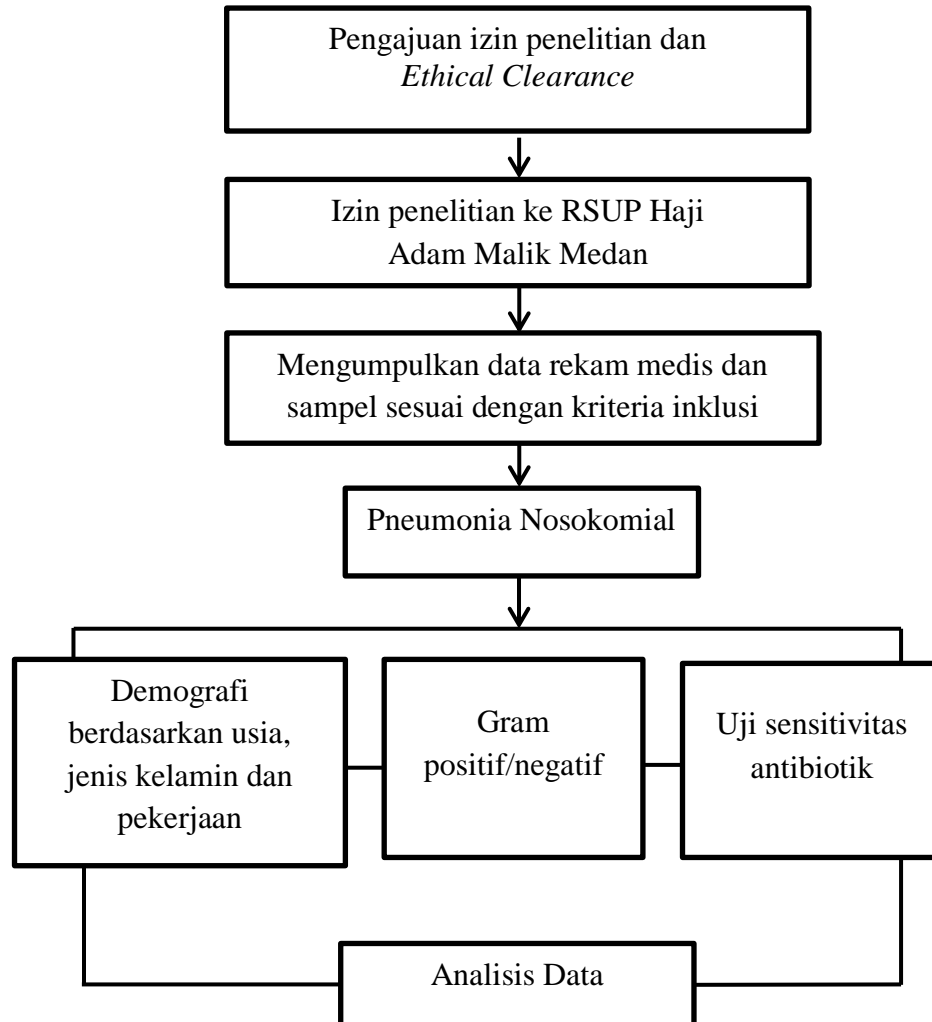
e. *Saving*

Menyimpan data.

#### **3.7.2 Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kuantitatif dengan statistik deskriptif. Data yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk narasi dan tabel distribusi frekuensi.

### 3.8 Alur Penelitian



## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang dilakukan dengan pendekatan potong lintang (*cross sectional*) untuk mengetahui karakteristik bakteri penyebab dan uji sensitivitas antibiotik pada pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan. Pengambilan besar sampel dengan menggunakan teknik *total sampling* dari data sekunder yang diperoleh melalui rekam medis pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan Periode Januari-September 2022.

Pada pneumonia yang dirawat inap di ruang rawatan umum dan ICU (*Intensive Care Unit*) dijumpai sebanyak 202 orang di RSUP Haji Adam Malik Medan Periode Januari-September 2022. Pada penelitian ini didapatkan pneumonia nosokomial yang dirawat diruang rawatan umum berjumlah 62 orang sesuai dengan kriteria inklusi.

##### 4.1.1 Analisis Univariat

###### A. Karakteristik Demografi Subjek Penelitian

Distribusi frekuensi subjek penelitian yaitu pneumonia nosokomial berdasarkan usia, jenis kelamin dan pekerjaan.

Tabel 4.1 Karakteristik Demografi Subjek Penelitian

<b>Karakteristik Demografi</b>	<b>Jumlah (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
<b>Usia</b>		
Dewasa akhir 40-45 tahun	14	22,6%
Lansia awal 46-55 tahun	12	19,4%
Lansia akhir 56-65 tahun	6	9,7%
Manula > 65 tahun	30	48,4%

<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	35	56,5%
Perempuan	27	43,5%
<b>Pekerjaan</b>		
Wiraswasta	20	32,3%
Pegawai Negeri	9	14,5%
Pensiunan	5	8,1%
Petani	7	11,3%
Ibu Rumah Tangga	13	21,0%
Guru	3	4,8%
Pekerja Lepas	1	1,6%
Tidak Bekerja	4	6,5%
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 4.1, dari 62 subjek penelitian didapatkan usia > 65 tahun atau manula terbanyak yaitu sebanyak 30 orang (48,4%). Berdasarkan jenis kelamin ditemukan jenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada perempuan yaitu 35 orang (56,5%). Pekerjaan paling tinggi ditemukan pada wiraswasta sebanyak 20 orang (32,3%), kemudian ibu rumah tangga sebanyak 13 orang (21%).

#### **B. Distribusi Frekuensi Pneumonia Nosokomial berdasarkan Bakteri Penyebab Pneumonia.**

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Pneumonia Nosokomial berdasarkan Pola Kuman

<b>Mikroorganisme</b>	<b>Pola Kuman</b>	<b>Jumlah (n)</b>	<b>Persentase (%)</b>
<b>Bakteri Gram Negatif</b>	<i>Acinetobacter baumannii</i>	17	27,4%
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	20	32,3%
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12	19,4%
	<i>Escherichia coli</i>	3	4,8%
<b>Bakteri Gram Positif</b>	<i>Staphylococcus aureus</i>	6	9,7%
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	4	6,5%
<b>Total</b>		<b>62</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel 4.2, dapat dilihat bahwa bakteri penyebab pneumonia nosokomial yang sering ditemukan adalah bakteri Gram negatif berupa *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 20 (32,3%) kemudian *Acinetobacter baumannii* sebanyak 17 (27,4%), *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 12 (19,4%) dan *Escherichia coli* sebanyak 3 (4,8%). Bakteri Gram positif penyebab pneumonia nosokomial paling banyak ditemukan pada *Staphylococcus aureus* sebanyak 6 (9,7%), diikuti *Streptococcus pneumoniae* sebanyak 4 (6,5%).

### C. Distribusi Frekuensi Pneumonia Nosokomial berdasarkan Uji Sensitivitas Antibiotik.

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Pneumonia Nosokomial berdasarkan Pola Antibiotik

Bakteri	Antibiotik	S	I	R	Total
		n%	n%	n%	100%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Ampicillin / Sulbactam	17 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	17
	Piperacillin / Tazobactam	13 (76,5%)	0 (0%)	4 (23,5%)	17
	Cefazolin	0 (0%)	0 (0%)	17 (100%)	17
	Ceftazidime	12 (70,6%)	0 (0%)	5 (29,4%)	17
	Ceftriaxone	5 (29,4%)	8 (47,1%)	4 (23,5%)	17
	Cefepime	12 (70,6%)	0 (0%)	5 (29,4%)	17
	Meropenem	13 (76,5%)	0 (0%)	4 (23,5%)	17
	Amikacin	17 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	17
	Gentamicin	14 (82,4%)	1 (5,9%)	2 (11,8%)	17
	Ciprofloxacin	13 (76,5%)	1 (5,9%)	3 (17,6%)	17
	Tigecycline	17 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	17
	Trimethoprim	17 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	17



Berdasarkan tabel 4.3, dapat dilihat bahwa pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Acinetobacter baumannii* diberikan terapi antibiotik berupa Ampicillin/ Sulbactam, Amikacin, Tigecycline dan Trimethoprim sebanyak 17 (100%), kemudian Gentamicin sebanyak 14 (82,4%), Piperacillin/ Tazobactam, Meropenem dan Ciprofloxacin sebanyak 13 (76,5%). Antibiotik Cefazolin resisten terhadap bakteri *Acinetobacter baumannii* sebanyak 17 (100%).

<b>Bakteri</b>	<b>Antibiotik</b>	<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>Total</b>
<i>Klebsiella pneumoniae</i>		<b>n%</b>	<b>n%</b>	<b>n%</b>	<b>100%</b>
	Ampicillin	0 (0%)	0 (0%)	20 (100%)	20
	Ampicillin / Sulbactam	2 (10%)	0 (0%)	18 (90%)	20
	Piperacillin / Tazobactam	10 (50%)	5 (25%)	5 (25%)	20
	Ceftazidime	5 (25%)	0 (0%)	15 (75%)	20
	Ceftriaxone	6 (30%)	0 (0%)	14 (70%)	20
	Cefepime	13 (65%)	0 (0%)	7 (35%)	20
	Aztreonam	5 (25%)	0 (0%)	15 (75%)	20
	Ertapenem	20 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	20
	Meropenem	20 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	20
	Amikacin	18 (90%)	0 (0%)	2 (10%)	20
	Gentamicin	13 (65%)	0 (0%)	7 (35%)	20
	Ciprofloxacin	3 (15%)	0 (0%)	17 (85%)	20
	Tigecycline	13 (65%)	0 (0%)	7 (35%)	20
	Nitrofurantoin	4 (20%)	6 (30%)	10 (50%)	20
	Trimethoprim	13 (65%)	0 (0%)	7 (35%)	20

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Klebsiella pneumoniae* diberikan terapi antibiotik Ertapenem dan Meropenem sebanyak 20 (100%). Kemudian, diikuti Amikacin sebanyak 18 (90%). Nitrofurantoin memiliki hasil intermediet sebanyak 6 (30%) dan Piperacillin/ Tazobactam sebanyak 5 (25%). Antibiotik yang resisten terhadap *Klebsiella pneumoniae* berupa Ampicillin sebanyak 20 (100%), Ampicillin/ Sulbactam sebanyak 18 (90%), Ciprofloxacin sebanyak 17 (85%) diikuti Ceftazidime dan Aztreonam sebanyak 15 (75%).

<b>Bakteri</b>	<b>Antibiotik</b>	<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>Total</b>
		<b>n%</b>	<b>n%</b>	<b>n%</b>	<b>100%</b>
<b><i>Pseudomonas aeruginosa</i></b>	Piperacillin / Tazobactam	10 (83,3%)	0 (0%)	2 (16,7%)	12
	Cefazolin	0 (0%)	0 (0%)	12 (100%)	12
	Ceftazidime	9 (75%)	3 (25%)	0 (0%)	12
	Cefepime	9 (75%)	3 (25%)	0 (0%)	12
	Aztreonam	8 (66,7%)	3 (25%)	1 (8,3%)	12
	Meroperem	10 (83,3%)	0 (0%)	2 (16,7%)	12
	Amikacin	10 (83,3%)	2 (16,7%)	0 (0%)	12
	Gentamicin	8 (66,7%)	3 (25%)	1 (8,3%)	12
	Ciprofloxacin	3 (25%)	3 (25%)	6 (50%)	12
	Tigecycline	0 (0%)	0 (0%)	12 (100%)	12

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Pseudomonas aeruginosa* diberi terapi antibiotik Piperacillin/ Tazobactam, Meropenem dan Amikacin sebanyak 10 (83,3%) diikuti Ceftazidime, Cefepime sebanyak 9 (75%), Aztreonam dan Gentamicin sebanyak 8 (66,7%). Antibiotik yang resisten tertinggi terhadap *Pseudomonas aeruginosa* berupa Cefazolin dan Tigecycline sebanyak 12 (100%).

<b>Bakteri</b>	<b>Antibiotik</b>	<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>Total</b>
<i>Escherichia coli</i>		<b>n%</b>	<b>n%</b>	<b>n%</b>	<b>100%</b>
	Meroperem	2 (66,7%)	0 (0%)	1 (33,3%)	3
	Amikacin	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	3
	Gentamicin	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	3
	Tigecycline	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	3
	Nitrofurantoin	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	3
	Piperacillin/ Tazobactam	2 (66,7%)	0 (0%)	1 (33,3%)	3

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Escherichia coli* diberikan antibiotik Amikacin, Gentamicin, Tigecycline, Nitrofurantoin sebanyak 3 (100%). Antibiotik yang resisten terhadap *Escherichia coli* berupa Meropenem dan Piperacillin/Tazobactam sebanyak 1 (33,3%).

Bakteri	Antibiotik	S n%	I n%	R n%	Total 100%
<i>Staphylococcus aureus</i>	Benzylpenicillin	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)	6
	Gentamicin	2 (33,3%)	0 (0%)	4 (66,7%)	6
	Ciprofloxacin	2 (33,3%)	0 (0%)	4 (66,7%)	6
	Erythromycin	4 (66,7%)	0 (0%)	2 (33,3%)	6
	Clindamycin	4 (66,7%)	0 (0%)	2 (33,3%)	6
	Dalfopristin	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	6
	Linezolid	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	6
	Vancomycin	4 (66,7%)	0 (0%)	2 (33,3%)	6
	Tetracycline	4 (66,7%)	0 (0%)	2 (33,3%)	6
	Nitrofurantoin	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	6
	Trimethoprim	6 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	6
	Latamoxef	2 (33,3%)	0 (0%)	4 (66,7%)	6
	Nafcilin	2 (33,3%)	0 (0%)	4 (66,7%)	6
	Amoxicillin	2 (33,3%)	0 (0%)	4 (66,7%)	6
	Ampicillin / sulbactam	1 (16,7%)	0 (0%)	5 (83,3%)	6
	Cefalotin	4 (66,7%)	0 (0%)	2 (33,3%)	6
	Cefradine	4 (66,7%)	0 (0%)	2 (33,3%)	6

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Staphylococcus aureus* diberikan terapi antibiotik Dalfopristin, Linezolid, Nitrofurantoin, Trimethoprim sebanyak 6 (100%). Antibiotik yang resisten terhadap *Staphylococcus aureus* berupa Benzylpenicillin sebanyak 6 (100%) dan Ampicillin/ Sulbactam sebanyak 5 (83,3%).

<b>Bakteri</b>	<b>Antibiotik</b>	<b>S</b>	<b>I</b>	<b>R</b>	<b>Total</b>
<i>Streptococcus pneumoniae</i>		<b>n%</b>	<b>n%</b>	<b>n%</b>	<b>100%</b>
	Benzylpenicillin	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)	4
	Levofloxacin	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)	4
	Erythromycin	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)	4
	Clindamycin	4 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	4
	Linezolid	4 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	4
	Tetracycline	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)	4
	Trimethoprim	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)	4

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Streptococcus pneumoniae* diberikan terapi antibiotik Clindamycin dan Linezolid sebanyak 4 (100%). Antibiotik yang resisten terhadap *Streptococcus pneumoniae* berupa Benzylpenicillin, Erythromycin, Tetracycline, Levofloxacin dan Trimethoprim sebanyak 4 (100%).

## 4.2 Pembahasan

Pneumonia nosokomial merupakan infeksi pada parenkim paru yang didapatkan di rumah sakit dan muncul dalam waktu > 48 jam setelah dirawat di rumah sakit hingga 30 hari lepas rawat dianggap sebagai pneumonia nosokomial. Adapun peradangan pada paru yang dikatakan pneumonia nosokomial yaitu pada saat pasien mulai dirawat di rumah sakit tidak dijumpai tanda klinis infeksi dan tidak dalam masa inkubasi infeksi, tanda klinis tersebut baru muncul setelah > 48 jam sejak dimulai perawatan dan infeksi tersebut bukan merupakan sisa infeksi sebelumnya.<sup>35</sup>

Pada penelitian ini, didapatkan kelompok usia yang terbanyak ditemukan pada kelompok > 65 tahun yaitu sebanyak 30 (48,4%) dengan diagnosis awal seperti tuberkulosis paru (TB), PPOK, efusi pleura, *Congestive Heart Failure* (CHF) dan *bronchitis* akut dengan rata-rata lama perawatan yaitu 5-12 hari. Adapun risiko yang berhubungan kejadian pneumonia dengan usia yaitu sistem kekebalan tubuh yang menurun akibat mengalami penuaan, adanya penyakit penyerta atau komorbid yang dapat memperberat kondisi seperti PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronik), diabetes melitus, penyakit jantung, stroke, *acute kidney injury* dan HIV (*Human Immunodeficiency Virus*).<sup>35</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sopena N, Heras E, Casas I, et al yang menjelaskan bahwa usia diatas 65 tahun berhubungan secara langsung dengan kejadian pneumonia nosokomial. Pada kelompok lansia atau lanjut usia merupakan usia yang sangat berisiko terkena pneumonia dan dapat memburuk apabila tidak ditangani dengan segera.<sup>36</sup> Pada hasil penelitian sebelumnya, menyatakan bahwa usia > 65 tahun memiliki mortalitas yang tinggi dibandingkan dengan kelompok usia yang lainnya. Angka kematian di Asia pada pneumonia nosokomial dapat mencapai 30%-70%.<sup>37</sup>

Pada subjek penelitian ini, jenis kelamin laki-laki dijumpai lebih banyak daripada perempuan yaitu sebanyak 35 (56,5%). Jenis kelamin laki-laki memiliki risiko lebih tinggi menderita pneumonia nosokomial daripada perempuan. Hal ini terlihat pada penelitian Yang Z, Huang YCT, Koziel H, et al menyatakan bahwa

laki-laki lebih sering terinfeksi pneumonia dikarenakan hormon estrogen pada perempuan dapat mengaktivasi *nitric oxide synthase-3* (NOS3) sehingga kerja dari makrofag meningkat dalam membunuh mikroorganisme penyebab infeksi.<sup>38</sup> Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa hal ini dapat terjadi akibat gaya hidup seperti merokok dan paparan polutan sehingga laki-laki memiliki perkembangan penyakit (prognosis) lebih buruk daripada perempuan. Hormon sex memiliki peran yang penting dalam kejadian pneumonia nosokomial dikarenakan hormon seks steroid berperan selama proses aktivasi kekebalan tubuh. Secara umum, hormon androgen memiliki dampak terhadap anti inflamasi sedangkan hormon estrogen memiliki peran dalam meningkatkan imunitas humoral dan seluler.<sup>39</sup>

Pada penelitian ini, didapatkan frekuensi pekerjaan yang paling tinggi adalah wiraswasta sebanyak 20 orang (32,3%) dan diikuti ibu rumah tangga sebanyak 13 orang (21%). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa status-ekonomi yang rendah berkaitan dengan tingginya frekuensi kejadian pneumonia nosokomial dikarenakan sosio-ekonomi yang rendah tidak mampu membayar biaya pengobatan yang besar sehingga dapat meningkatkan mortalitas dan memperberat penyakit.<sup>39</sup> Berdasarkan hasil penelitian yang lain menyatakan bahwa status sosio-ekonomi tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian pneumonia nosokomial dan tidak berpengaruh dengan tingkat mortalitasnya.<sup>40</sup>

Pada hasil penelitian ini, didapatkan bakteri terbanyak penyebab pneumonia nosokomial adalah bakteri Gram negatif berupa *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 20 (32,3%) kemudian *Acinetobacter baumannii* sebanyak 17 (27,4%), *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 12 (19,4%) dan *Escherichia coli* sebanyak (4,8%). Pada bakteri Gram positif lebih banyak ditemukan pada *Staphylococcus aureus* sebanyak 6 (9,7%) diikuti *Streptococcus pneumoniae* sebanyak 4 (6,5%). Hasil penelitian sebelumnya didapatkan bakteri penyebab pneumonia nosokomial terbanyak adalah *Staphylococcus aureus* (49,3%) diikuti *Enterobacter* (28,3%) dan *Streptococcus* (22,4%).<sup>40</sup>

Hal ini sejalan dengan penelitian Halim S menyatakan bahwa dari 63 subjek memiliki data kultur sputum dengan jumlah isolat sebanyak 62 buah dengan 1 buah isolat steril yang hampir semua isolat ditemukan bakteri Gram negatif terbanyak yaitu *Klebsiella pneumoniae* (69%) diikuti *Acinetobacter baumannii* (14,8%) dan *Pseudomonas aeruginosa* (16,2%).<sup>41</sup> Data di Eropa menunjukkan bahwa bakteri Gram negatif seperti *Klebsiella*, *Acinetobacter* dan *Pseudomonas* merupakan penyebab pneumonia nosokomial yang sering ditemukan.<sup>42</sup>

Dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan mikroba dengan potensi MDR (*multi-drug resistant*) yang tinggi selain itu adapun mikroba yang termasuk MDR yang tinggi yaitu *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* dan *Enterobacter spp* atau disingkat menjadi “ESKAPE” menurut *Infectious Disease Society of America* (IDSA). Potensi MDR yang tinggi dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas. Mikroba tersebut juga merupakan mikroba yang dapat mengancam jiwa pada pasien dengan *immunocompromised* dan penyakit kronik sehingga banyak yang resisten terhadap antibiotik.<sup>43</sup>

Resistensi antibiotik dapat terjadi akibat inaktivasi obat dan mengubah permeabilitas sel sehingga akumulasi obat intrasel menurun. Inaktivasi obat dapat diperoleh dengan menghasilkan enzim berupa *beta-lactamase*, *chloramphenicol acetyltransferase* dan *aminoglycoside acetyltransferase*. Enzim *beta-lactamase* merupakan enzim yang sering diteliti pada saat ini dan berfungsi dalam menghidrolisis cincin *beta-lactam* pada antibiotik seperti Penicillin, Monobactam, Karbapenem dan Sefalosporin. Adapun cara penyebaran resistensi yaitu transformasi, transduksi dan konjugasi. Transformasi merupakan resistensi yang terjadi pada pembiakan mikroorganisme yang sensitif memperoleh DNA dari mikroorganisme lain yang resisten, transduksi merupakan resistensi yang diperoleh dengan perantara bakteriofag sedangkan konjugasi merupakan transfer materi DNA dan membutuhkan kontak antarsel.<sup>43</sup>



Pada penelitian ini, bakteri penyebab pneumonia nosokomial *Acinetobacter baumannii* diberikan terapi antibiotik berupa Ampicillin/ Sulbactam sebanyak 17 (100%), kemudian Gentamicin sebanyak 14 (82,4%), Piperacillin/ Tazobactam sebanyak 13 (76,5%). *Acinetobacter baumannii* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk kokus dan basil, bakteri ini salah satu spesies yang dapat mengkontaminasi lingkungan rumah sakit dan menjadi penyebab infeksi di saluran pernapasan dan saluran kemih. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fathin A, Kusumawati L yang menyatakan bahwa antibiotik Ampicillin/ Sulbactam, Azithromycin dan Piperacillin memiliki sensitif yang tinggi sebesar 100%.<sup>44</sup>

Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *Acinetobacter baumannii* resisten terhadap Amoxicillin sebesar 100% tetapi pada penelitian ini antibiotik Cefazolin resisten terhadap *Acinetobacter baumannii* sebesar 100%. Penggunaan obat Cefazolin dibatasi hanya untuk infeksi berat yang bakteri penyebabnya seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae* dan *E.coli*. Obat ini sangat tahan penisilinase yang dihasilkan oleh *Staphylococcus* sehingga dapat menjadi pilihan terapi pada infeksi *Staphylococcus aureus*.<sup>45</sup>

Pada penelitian ini *Acinetobacter baumannii* lebih sensitif terhadap Ampicillin/ Sulbactam, Amikacin, Tigecycline daripada Gentamicin dan Meropenem. Bakteri ini mempunyai enzim *AmpC beta-lactamase* yang menjadi penyebab resistensi terhadap golongan Karbapenem. Amikacin merupakan antibiotik golongan aminoglikosida yang aktif melawan hampir semua bakteri Gram negatif. Amikacin dapat bekerja dengan menghambat pembentukan protein pada bakteri dan dapat bertahan lama di dalam darah.<sup>45</sup>

*Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk basil dan tidak berkapsul. Bakteri ini banyak dijumpai di rumah sakit dan dapat menyebar melalui kontak langsung dengan pasien yang sudah terinfeksi sebelumnya. *Klebsiella pneumoniae* memiliki enzim *beta-lactamase* sehingga dapat menghancurkan struktur antimikroba seperti Penicillin, Karbapenem dan

Sefalosporin. Golongan karbapenem merupakan antibiotik yang sering digunakan dalam terapi infeksi Gram negatif sehingga terjadi *carbapenemase-mediated multidrug resistant*. Data lain menyebutkan bahwa resistensi antibiotik Karbapenem sebesar 54% pada *Klebsiella pneumoniae*.<sup>46</sup>

Hasil penelitian ini pada bakteri penyebab *Klebsiella pneumoniae* diberikan terapi antibiotik Ertapenem dan Meropenem sebanyak 20 (100%). Antibiotik yang resisten terhadap *Klebsiella pneumoniae* berupa Ampicillin sebesar 20 (100%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa *Klebsiella pneumoniae* mengalami resistensi yang tinggi terhadap Penicillin (95%) seperti Amoxicillin, Ampicillin, Kotrimoksazol dan Fluorokuinolon tetapi pada penelitian ini Piperacillin/ Tazobactam masih sensitif sehingga dapat digunakan sebagai terapi. Resistensi terhadap Penicillin diakibatkan oleh pembentukan enzim *beta-lactamase* yang pada umumnya kuman Gram negatif hanya sedikit dalam mensekresikan keluarnya *betalaktamase*. Maka dari itu, terapi empiris yang optimal diperlukan untuk bakteri ini.<sup>46</sup>

*Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk basil dan bersifat fakultatif anaerob. Penyebaran dari bakteri ini terjadi sangat tinggi di rumah sakit terutama pada pasien dengan *immunocompromised* dan jarang ditemukan di luar rumah sakit. Bakteri ini menunjukkan kekebalan pada antibiotik yang memiliki enzim *carbapenemase-resistant* dan dapat menyebabkan resisten terhadap golongan Fluorokuinolon. Fluorokuinolon memiliki daya antibakteri yang kuat terhadap *E.coli*, *Klebsiella*, dan *H. Influenza* tetapi pada bakteri Gram positif memiliki daya antibakteri yang kurang baik. Fluorokuinolon umumnya aktif terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan daya antibakteri yang paling kuat adalah Ciprofloxacin. Obat ini efektif dalam mengatasi eksaserbasi *cystic fibrosis* yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa* tetapi penggunaan dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan resistensi.<sup>46</sup>

Hasil penelitian ini menemukan bahwa bakteri penyebab *Pseudomonas aeruginosa* diberikan terapi antibiotik Piperacillin/ Tazobactam, Meropenem dan Amikacin sebanyak 10 (83,3%) dan mengalami resisten terhadap Cefazolin, Tigecycline sebanyak 12 (100%) dan Ciprofloxacin sebanyak 6 (50%). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *Pseudomonas aeruginosa* sensitif terhadap antibiotik Amikacin, Ceftazidime, Cefepime dan Cefuroxime sebesar 100%. Bakteri ini resisten terhadap antibiotik Beta lactam, Karbapenem, Fluorokuinolon dan Aminoglikosida.<sup>46</sup> Sedangkan pada penelitian ini antibiotik tersebut masih sensitif.

Pada golongan Sefalosporin yang masih sensitif adalah Ceftazidime dan Cefepime yang merupakan Sefalosporin generasi ketiga dan keempat. Obat tersebut sensitif terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* dan *Klebsiella pneumoniae*. Ceftriaxone dan Cefazolin merupakan antibiotik yang resisten terhadap bakteri *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>46</sup>

*Escherichia coli* merupakan flora normal usus, bakteri Gram negatif, bersifat fakultatif anaerob dan termasuk kedalam famili *Enterobacteriaceae* yang bersifat *oportunistik* terutama pada pasien *immunocompromised*. Resistensi antibiotik golongan ketiga Sefalosporin terjadi pada bakteri *E. coli* dan resisten tinggi terhadap *extended spectrum beta lactamase* (ESBLs). Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa resistensi tertinggi terjadi pada bakteri *Pseudomonas*, *Klebsiella* dan *E.coli*. Infeksi yang disebabkan oleh *E.coli* dapat diberikan Fluorokuinolon dikarenakan memiliki efektivitas yang baik.<sup>47</sup>

Hasil penelitian ini dijumpai bakteri penyebab *E.coli* dapat diberikan antibiotik Amikacin, Gentamicin, Tigecycline, Nitrofurantoin sebanyak 3 (100%) dan resisten terhadap Meropenem dan Piperacillin/ Tazobactam sebanyak 1 (33,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa *E.coli* yang termasuk kedalam famili *Enterobacteriaceae* masih sensitif terhadap Amikacin, Azithromycin, Aztreonam, dan Gentamicin.<sup>44</sup>

*Staphylococcus aureus* merupakan flora normal dari kulit, daerah hidung serta perineum, bakteri Gram positif dan berbentuk kokus. Penularannya dapat melalui kontak langsung atau melalui udara. Bakteri ini resisten terhadap penicillin sebanyak 40% sampai 60% dan ditemukan *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) bahkan terhadap senyawa antibiotik yang dicampur dengan sulbactam. Resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik betalaktam disebabkan oleh perubahan produksi enzim *beta-lactamase* yang semula bersifat induktif menjadi konstitutif. Enzim *beta-lactamase* merupakan suatu enzim yang dapat menginaktivasi golongan betalaktam dengan menghidrolisis cincin betalaktam dan diubah menjadi asam penisilat yang tidak aktif.

Sefalosporin merupakan golongan beta lactam yang memiliki bakterisidal yang dapat mengganggu sintesis *peptidoglycan* dari dinding sel bakteri. Golongan betalaktam lainnya seperti karbapenem dan Penicillin memiliki mekanisme kerja yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian ini bahwa bakteri penyebab *Staphylococcus aureus* mengalami resisten terhadap antibiotik Benzylpenicillin sebanyak 6 (100%) dan Ampicillin/ Sulbactam sebanyak 5 (83,3%) dan sensitif pada antibiotik Dalfopristin, Linezolid, Nitrofurantoin dan Trimethoprim.

Pada penelitian ini, bakteri penyebab *Streptococcus pneumoniae* diberikan terapi antibiotik berupa Clindamycin dan Linezolid sebanyak 4 (100%) dan resisten terhadap Benzylpenicillin, Erythromycin, Tetracycline, Levofloxacin dan Trimethoprim sebanyak 4 (100%). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa bakteri *Streptococcus pneumoniae* resisten terhadap Fluorokuinolon. Mekanisme resistensi terhadap Penicillin terjadi karena enzim autolisin tidak bekerja sehingga dapat menimbulkan sifat toleran kuman terhadap obat dan pada umumnya bakteri Gram positif mensekresikan *beta-lactamase* ekstraseluler dalam jumlah yang relatif besar sedangkan pada bakteri Gram negatif sedikit.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pneumonia Nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan didapati usia terbanyak yaitu usia > 65 tahun atau manula yang berjenis kelamin laki-laki lebih sering dijumpai daripada perempuan. Pekerjaan seperti wiraswasta dan ibu rumah tangga lebih banyak ditemui pada pasien dengan pneumonia nosokomial.
2. Dari 62 rekam medik dijumpai bakteri penyebab pneumonia nosokomial yang sering ditemui adalah bakteri Gram negatif *Klebsiella pneumoniae* sebesar (32,3%) dan Gram positif *Staphylococcus aureus* sebesar (9,7%).
3. Hasil dari uji sensitivitas antibiotik pada bakteri Gram negatif mayoritas sensitif terhadap Amikacin, Tigecycline, Meropenem dan golongan Sefalosporin generasi keempat sehingga dapat digunakan. Sefalosporin generasi keempat diindikasikan untuk terapi empiris infeksi nosokomial yang spektrumnya mencakup sebagian besar bakteri penyebab diruang rawatan umum.
4. Hasil dari uji sensitivitas antibiotik pada bakteri Gram positif sensitif terhadap Clindamycin dan Linezolid sehingga dapat digunakan sebagai pemilihan terapi.
5. Pada penelitian ini bakteri Gram negatif lebih banyak ditemukan sehingga tatalaksana awal dapat diberikan terapi empiris hingga hasil kultur bakteri keluar, setelah hasil kultur keluar maka tatalaksana pemberian antibiotik sesuai dengan pola kuman dan pola antibiotiknya.

## 5.2 Saran

### 1. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan acuan dan tambahan literasi mengenai karakteristik demografi, bakteri penyebab dan uji sensitivitas antibiotik pada pneumonia nosokomial.

### 2. Bagi RSUP. Haji Adam Malik Medan

- Pencegahan infeksi nosokomial dapat dilakukan dengan bijak sesuai standar yaitu memastikan bahwa semua prosedur dan tindakan medis serta perawatan harus benar-benar aman dan bebas dari patogen. Mencuci tangan, memakai sarung tangan, memakai alat pelindung dan menjaga kebersihan di lingkungan rumah sakit merupakan cara terbaik dalam mencegah penyebaran infeksi nosokomial.

- Penelitian bakteri penyebab pneumonia nosokomial dan uji sensitivitas antibiotik dapat dilakukan secara berkala agar dapat disesuaikan dengan pola kuman dan pola antibiotik yang digunakan untuk terapi pada pasien pneumonia nosokomial.

- Penggunaan antibiotik yang tepat dapat meningkatkan kesembuhan pasien dan menurunkan kemungkinan terjadinya resistensi dengan cara diagnosis awal yang tepat, antibiotik digunakan untuk infeksi bakteri dan petunjuk penggunaan antibiotik harus tepat seperti cara pemberian, dosis, berapa lama diberikan dan lama waktu antibiotik dihabiskan.

### 3. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran baru terkait pneumonia nosokomial.

## DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. World Health Organization. Pneumonia. Fact sheet No. 331. August 2019. *Who New Pneumonia Kit 2020 Inf Note*. 2020;(1):1-2.
2. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehat RI*. 2018;53(9):1689-1699.
3. Kemenkes. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Kementeri Kesehat RI*. 2019;1(1):1.
4. Tambunan DR. Identifikasi Bakteri Streptococcus pneumonia Pada Pasien Pneumonia Di RSUP H.Adam Malik Medan. *Politek Kesehat Kemenkes Ri Medan Jur Anal Kesehat*. Published online 2019:35.
5. Anita DC, Kardi. Faktor Yang Berkontribusi Pada Kejadian Pneumonia Nosokomial. *13th Univ Res Colloquium 2021*. Published online 2021:864-871.
6. Warganegara E. Pneumonia Nosokomial: Hospital-Acquired, Ventilator-Associated, dan Health Care-Associated. *J Kedokt Unila*. 2017;1(3):612-618.
7. Rumende CM. Tata Laksana Severe Community-Acquired Pneumonia. *Pertem Ilm Tah Ilmu Penyakit Dalam*. Published online 2018:206-213.
8. Torres A, Cilloniz C, Niederman MS, et al. Pneumonia. *Nat Rev Dis Prim*. 2021;7(1).
9. Kemenkes RI. Pedoman Tatalaksana Klinis Infeksi Saluran Pernapasan Akut Berat Suspek Middle East Respiratory Syndrome-Corona Virus (Mers-Cov). *Who*. Published online 2017:1-18.
10. Spp IM. Dr. Irvan Medison SpP. *Bagian Pulmonologi dan Ilmu Kedokt Respirasi FK Unand*. Published online 2018.
11. Lim WS. Pneumonia—Overview. *Encycl Respir Med*. 2022;(January):185-197.
12. Indonesian Society Of Respirology. Press Release “Perhimpunan Dokter Paru Indonesia ( Pdpi ) Outbreak Pneumonia Di Tiongkok. *Ikat Dr Indones*. 2020;(19):19-22.
13. Salukanan RT, Zulfariansyah A, Sitanggung RH. Pola Pneumonia Nosokomial di Unit Perawatan Intensif Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Hasan Sadikin Bandung Periode Januari–Desember 2017. *J Anestesi Perioper*. 2018;6(2):126-136.
14. Syahniar R, Nabila AN, Kharisma DS, Akbar MA. Comparison between monotherapy and combination therapy among inpatients with community-acquired pneumonia. *J Ilm Farm*. 2021;17(1):56-63.
15. Irawan R, Reviono, Harsini. Respirologi Indonesia. *J Indones Soc Respirol*. 2019;Vol. 39(1):44-53.
16. Amin Z. Konsensus Pneumonia Viral. *J Chem Inf Model*. 2019;53(9):111.
17. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Serta Definisi Coronavirus Disease (COVID-19). *Germas*. Published online 2020:11-45.
18. Bramantono B, Rachman BE, Marfiani E, Kurniati ND, Arifijanto MV, Jearanaiwitayakul T. The Bacterial Pneumonia Characteristics based on Climate and Meteorological Parameters in Indonesia, the Tropical Country: A Preliminary Study. *Biomol Heal Sci J*. 2021;4(1):15.

19. Miyashita N. Atypical pneumonia: Pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Respir Investig*. 2022;60(1):56-67.
20. Modi AR, Kovacs CS. Hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: Diagnosis, management, and prevention. *Cleve Clin J Med*. 2020;87(10):633-639.
21. Hunton R. Updated concepts in the diagnosis and management of community-acquired pneumonia. *J Am Acad Physician Assist*. 2019;32(10):18-23.
22. PSPK. Bagian patologi klinik fk.unissula 2018. Published online 2018.
23. Modi AR, Kovacs CS. Community-acquired pneumonia: Strategies for triage and treatment. *Cleve Clin J Med*. 2020;87(3):145-151.
24. Zaragoza R, Vidal-cortés P, Aguilar G, et al. Neumonía UPDATE. 2020;383:1-13.
25. Luan Y, Sun Y, Duan S, Zhao P, Bao Z. Pathogenic bacterial profile and drug resistance analysis of community-acquired pneumonia in older outpatients with fever. *J Int Med Res*. 2018;46(11):4596-4604.
26. Nufus LS, Pertiwi D. Tingkat Pengetahuan Masyarakat Terhadap Penggunaan Antibiotik (Amoxicillin) Berdasarkan Usia Di Dusun Karang Panas .... *J Keperawatan*. Published online 2019:54-62.
27. Andiarna F, Irul H, Eva A. Pendidikan Kesehatan tentang Penggunaan Antibiotik secara Tepat dan Efektif sebagai Upaya Mengatasi Resistensi Obat. *J Community Engagem Employ*. 2020;2(1):15-22.
28. Sagita D, Pratama S, Hastuti. Uji Resistensi Antibiotik Terhadap Kultur Bakteri Staphylococcus aureus pada Ruang Intensive Care Unit (ICU) Rumah Sakit "Y" Kota Jambi. *J Healthc Technol Med*. 2020;6(1):301-307.
29. Huemer M, Mairpady Shambat S, Brugger SD, Zinkernagel AS. Antibiotic resistance and persistence—Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO Rep*. 2020;21(12):1-24.
30. Eltario M, Lillah L, Prihandani T. POLA KUMAN DAN UJI SENSITIVITAS TERHADAP ANTIBIOTIK PADA INFEKSI PLEURA DI RSUP. Dr. M. DJAMIL PADANG. *J Kesehat Andalas*. 2018;7(Supplement 4):56.
31. Putra AP, Huldani. Pengantar Mikrobiologi dan Immunologi. 2019;(October):1-102.
32. Koleangan PJA, Porotu'o J, Tompodung L. Identifikasi Bakteri dengan Menggunakan Metode Pewarnaan Gram pada Sputum Pasien Batuk Berdahak di Puskesmas Bahu Manado Periode Agustus-Desember 2018. *J e-Biomedik*. 2018;6(2).
33. Juariah S. MEDIA ALTERNATIF PERTUMBUHAN Staphylococcus aureus DARI BIJI DURIAN (*Durio Zibethinus murr*). *Meditory J Med Lab*. 2021;9(1):19-25.
34. Hayati LN, Tyasningsih W, Praja RN, Chusniati S, Yunita MN, Wibawati PA. Isolasi dan Identifikasi Staphylococcus aureus pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *J Med Vet*. 2019;2(2):76.
35. Joshi M, Kaur S, Kaur HP, Mishra T. Nosocomial infection: source and prevention. *Int J Pharm Sci Res*. 2019;10(4):1613-1624.
36. Sopena N, Heras E, Casas I, et al. Risk factors for hospital-acquired



- pneumonia outside the intensive care unit: A case-control study. *Am J Infect Control*. 2014;42(1):38-42.
37. Tombokan C, Waworuntu O, Buntuan V. Potensi Penyebaran Infeksi Nosokomial Di Ruang Instalasi Rawat Inap Khusus Tuberkulosis (Irina C5) Blu Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *J e-Biomedik*. 2016;4(1).
  38. Yang Z, Huang YCT, Koziel H, et al. Female resistance to pneumonia identifies lung macrophage nitric oxide synthase-3 as a therapeutic target. *Elife*. 2014;3:1-17.
  39. Valentino A, Endriani R, Ameini F. Gambaran Kejadian Pneumonia pada Pasien Pasca Kraniotomi di Ruang Rawat Intensif RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau Periode Januari 2015 sampai Desember 2019. *J Ilmu Kedokt*. 2021;14(2):111.
  40. Pramono W, Suryani S, Health HPMO, 2021 undefined. Profil Pasien Hospital-Acquired Pneumonia (HAP) Pasca Kraniotomi di ICU RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo. *JosUnsoedAcId*. 2021;14(2):99-110.
  41. Halim S. Profil Klinis pasien Hospital Acquired Pneumonia di Ruang Rawat Penyakit Dalam. *Ebers Papyrus*. 2014;20(1).
  42. Farber IM, Kudryashova MA, Galstyan LA, Shatalina SI. Current aspects of antibacterial drug administration when treating nosocomial Pneumonia. *J Adv Pharm Educ Res*. 2021;11(1):29-34.
  43. Santajit S, Indrawattana N. Mechanisms of Antimicrobial Resistance in ESKAPE Pathogens. *Biomed Res Int*. 2016.
  44. Fathin A, Kusumawati L. Pola Resistensi Antibiotik Pada Pasien Dewasa yang Menderita Pneumonia di RS Usu Periode Januari 2017 – Desember 2018. *J Syntax Fusion*. 2022;2(02):363-374.
  45. Rodrigo Garcia Motta, Angélica Link, Viviane Aparecida Bussolaro G de NJ, Palmeira G, Riet-Correa F, et al. GAMBARAN SENSITIVITAS TES PADA KULTUR DAHAK PASIEN PNEUMONIA DI RSUP DR. WAHDIN SUDIROHUSODO PERIODE JANUARI 2019-DESEMBER 2019. *Pesqui Vet Bras*. 2021;26(2):173-180.
  46. Apriliany F, Olivia Umboro R, Fitriya Ersalena V, Kunci K. Rasionalitas antibiotik empiris pada pasien hospital acquired pneumonia (HAP) di RSUD provinsi NTB. *Maj Farm dan Farmakol*. 2022;26(1):26-31.
  47. Morrison L, Zembower TR. Antimicrobial Resistance. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2020;30(4):619-635.
  48. Gitau W, Masika M, Musyoki M, Museve B, Mutwiri T. Antimicrobial susceptibility pattern of Staphylococcus aureus isolates from clinical specimens at Kenyatta National Hospital. *BMC Res Notes*. 2018;11(1):1-5.
  49. Ance Roslina. MANFAAT PENAMBAHAN SULBAKTAM PADA SEFOPERAZON TERHADAP METISILIN RESISTENSI STAPHYLOCOCCUS AUREUS POSITIF ENZIM BETALAKTAMASE. *J Ibnu Sina Biomedika*. 2018;2(1):17-26.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. *Ethical Clearance*



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Berprestasi

**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
**DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL**  
**"ETHICAL APPROVAL"**  
 No : 876KEPK/FKUMSU/2022

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
*The Research protocol proposed by*

Peneliti Utama : Nabilah Triana Putri  
*Principal in investigator*

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
*Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara*

Dengan Judul  
*Title*

**"KARAKTERISTIK BAKTERI PENYEBAB DAN UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK PADA PNEUMONIA NOSOKOMIAL DI RSUP  
 HAJI ADAM MALIK MEDAN"**

**"CHARACTERISTICS OF CAUSATIVE BACTERIA AND ANTIBIOTIC SENSITIVITY TEST IN NOSOCOMIAL PNEUMONIA AT  
 RSUP HAJI ADAM MALIK MEDAN"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai ilmiah  
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan  
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator  
 setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable  
 Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016  
 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 10 September 2022 sampai dengan tanggal 10 September 2023  
*The declaration of ethics applies during the periode September' 10, 2022 until September' 10 2023*

Medan, 10 September 2022  
 Ketua  
  
 Dr. Nurfaedy, MKT

## Lampiran 2. Mohon Izin Penelitian



Nomor : 1098 /II.3.AU/UMSU-08/A/2022  
Lamp. : -  
Hal : **Mohon Izin Penelitian**

Medan, 18 Safar 1444 H  
15 September 2022 M

Kepada : Yth. **Direktur RSUP Haji Adam Malik Medan**  
di  
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan Skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) Medan, maka kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan informasi, data dan fasilitas seperlunya kepada mahasiswa kami yang akan mengadakan penelitian sebagai berikut :

N a m a : Nabilah Triana Putri  
NPM : 1908260088  
Semester : VII ( Tujuh )  
Fakultas : Kedokteran  
Jurusan : Pendidikan Dokter  
Judul : Karakteristik Bakteri Penyebab Dan Uji Sensitivitas Antibiotik Pada *Pneumonia Nosokomial* Di RSUP Haji Adam Malik Medan

Demikianlah hal ini kami sampaikan, atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih. Semoga amal kebaikan kita diridhai oleh Allah SWT. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



**dr. Siti Mastiana Siregar, Sp.THT-KL(K)**  
NIDN : 0106098201

Tembusan :

1. Wakil Rektor I UMSU
2. Ketua Skripsi FK UMSU
3. Pertinggal



### Lampiran 3. Surat Izin penelitian



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI  
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN  
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT  
H.ADAM MALIK**

JL. Bunga Lau No. 17 Medan Tuntungan Km. 12 Kotak Pos 246  
Telp. (061) 8364581 - 8360143 - 8360051 Fax. 8360255  
MEDAN - 20136

Nomor : LB.02.02/XV.III.2.2.2/ 3514 /2022      4 Oktober 2022  
Lampiran : -  
Perihal : Izin Penelitian

Yth. Dekan  
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Di  
Tempat

Sehubungan dengan Surat Saudara Nomor : 1098/II.3.AU/UMSU-08/A/2022 tanggal 15 September 2022 perihal Permohonan Izin Penelitian Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara an:

Nama : Nabilah Triana Putri  
N I M : 1908260088  
Judul : Karakteristik Bakteri Penyebab Dan Uji Sensitivitas Antibiotik Pada Pneumonia Nosokomial Di RSUP H. Adam Malik Medan

maka dengan ini kami informasikan persyaratan untuk melaksanakan Penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan Penelitian sesuai dengan Standar Prosedur Operasional (SPO) yang berlaku di RSUP H.Adam Malik dan harus mengutamakan kenyamanan dan keselamatan pasien.
2. Hasil Penelitian yang telah di publikasi dilaporkan ke RSUP H. Adam Malik Cq. Pendidikan dan Penelitian dengan melampirkan bukti publikasi.

Proses selanjutnya peneliti dapat menghubungi Sub Koordinator Penelitian dan Pengembangan RSUP H. Adam Malik, Gedung Administrasi Lantai 3 dengan Contact Person ling Yullastuti, SKM, MKes No. HP. 081376000099.

Demikian kami sampaikan, atas kerja samanya diucapkan terima kasih.

Pih. Direktur SDM, Pendidikan dan Umum  
  
Dr. dr. Fajrinur, S.Kep (Paru), Sp.P (K)  
196406311990022001

Tembusan:  
1. Peneliti  
2. Pertinggal



## Lampiran 4. Surat Izin Pengambilan Data



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI  
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN  
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT  
H.ADAM MALIK**

JL. Bunga Lau No. 17 Medan Tuntungan Km. 12 Kotak Pos 246  
Telp. (061) 8364581 - 8360143 - 8360051 Fax. 8360255  
MEDAN - 20136

Nomor : LB.02.02/XV.III.2.2.2/3557/2022  
Perihal : Izin Pengambilan Data

7 Oktober 2022

Yth. *Ka. Instalasi Recam Medis*  
RSUP H Adam Malik  
Medan

Meneruskan surat Direktur SDM, Pendidikan dan Umum RSUP H. Adam Malik Medan Nomor: LB.02.02/XV.III.2.2.2/3514/2022, tanggal 04 Oktober 2022, perihal: Izin Pengambilan Data, maka bersama ini kami hadapkan Peneliti tersebut untuk dibantu dalam pelaksanaannya. Adapun nama Peneliti yang akan melaksanakan Penelitian adalah sebagai berikut :

Nama : Nabilah Triana Putri  
N I M : 1908260088  
Institusi : FK UMSU  
Judul : Karakteristik Bakteri Penyebab dan Uji Sensitivitas Antibiotik Pada *Pneumonia Nosokomial* di RSUP H. Adam Malik Medan

Surat Izin Pengambilan Data ini berlaku sampai dengan penelitian ini selesai dilaksanakan, perlu kami informasikan bahwa peneliti harus memberikan laporan hasil penelitian berupa PDF ke Substansi DIKLIT dan melaporkan ke DIKLIT hasil penelitian yang telah dipublikasikan.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Koordinator Pendidikan dan Penelitian

*(Signature)*  
dr. Mohammad Fahdhy, Sp. OG, MSc  
NIP. 196405091995031001





## Lampiran 5. Surat Selesai Penelitian



**KEMENTERIAN KESEHATAN RI  
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN  
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT  
H.ADAM MALIK**

Jl. Bunga Lau No. 17 Medan Tuntungan Km. 12 Kotak Pos 246  
Telp. (061) 8364581 - 8360143 - 8360051 Fax. 8360255  
MEDAN - 20136

### SURAT KETERANGAN

Nomor : LB.02.02/XV.III.2.2.2/4629/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Drs. Jintan Ginting, Apt, M.Kes  
N I P : 196312031996031001  
Jabatan : Direktur SDM, Pendidikan dan Umum  
RSUP H. Adam Malik  
Alamat : Jln.Bunga Lau No.17 Medan

dengan ini menerangkan bahwa

Nama : Nabilah Triana Putri  
N I M : 1908260088  
Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah  
Sumatera Utara  
Judul : Karakteristik Bakteri Penyebab Dan Uji Sensitivitas Antibiotik  
Pada Pneumonia Nosokomial Di RSUP H. Adam Malik  
Medan

Benar telah selesai melaksanakan penelitian dan telah mengikuti prosedur dan ketentuan yang berlaku di RSUP H. Adam Malik.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

26 Desember 2022

Direktur SDM, Pendidikan dan Umum

  
  
 Drs. Jintan Ginting, Apt, M.Kes  
 NIP-196312031996031001



## Lampiran 6. Hasil Penelitian

### → Frequencies

#### Statistics

Usia

N	Valid	62
	Missing	0

#### Usia

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 40-45 tahun	14	22.6	22.6	22.6
46-55 tahun	12	19.4	19.4	41.9
56-65 tahun	6	9.7	9.7	51.6
> 65 tahun	30	48.4	48.4	100.0
Total	62	100.0	100.0	

### → Frequencies

#### Statistics

Jenis Kelamin

N	Valid	62
	Missing	0

#### Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Laki-laki	35	56.5	56.5	56.5
Perempuan	27	43.5	43.5	100.0
Total	62	100.0	100.0	

## → Frequencies

### Statistics

Pekerjaan

N	Valid	62
	Missing	0

### Pekerjaan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Wiraswasta	20	32.3	32.3	32.3
Pegawai Negeri	9	14.5	14.5	46.8
Pensiunan	5	8.1	8.1	54.8
Petani	7	11.3	11.3	66.1
Ibu Rumah Tangga	13	21.0	21.0	87.1
Guru	3	4.8	4.8	91.9
Pekerja Lepas	1	1.6	1.6	93.5
Tidak Bekerja	4	6.5	6.5	100.0
Total	62	100.0	100.0	

## → Frequencies

### Statistics

Pola Kuman

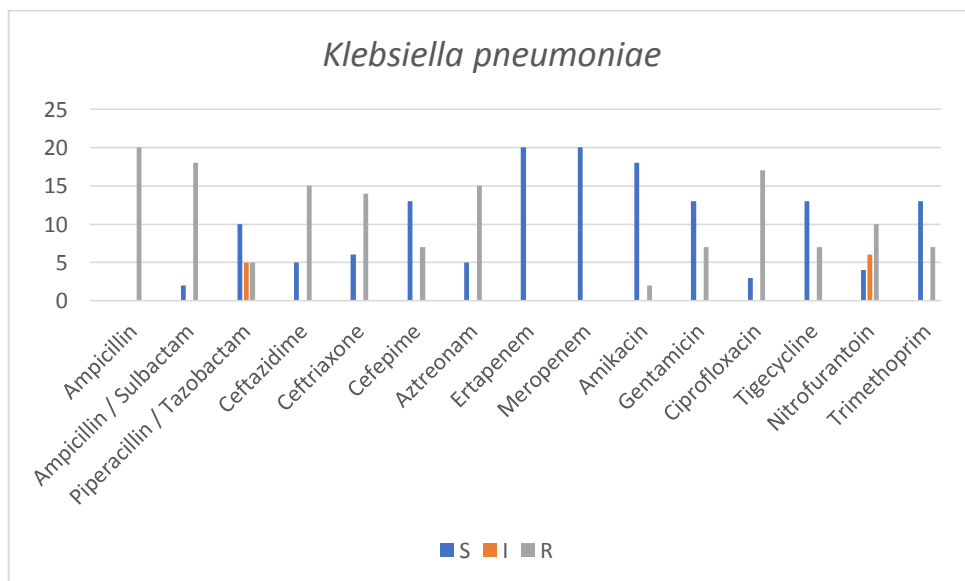
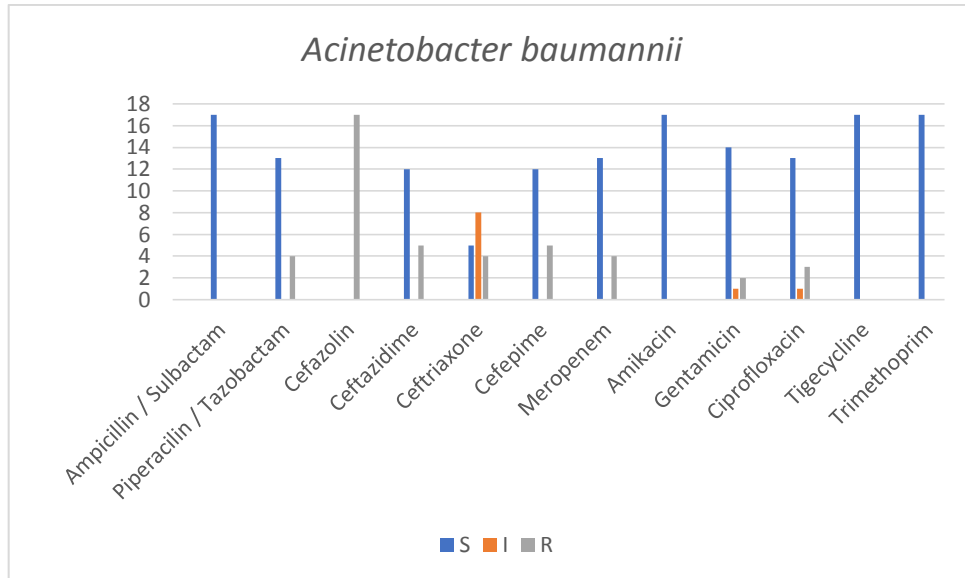
N	Valid	62
	Missing	0

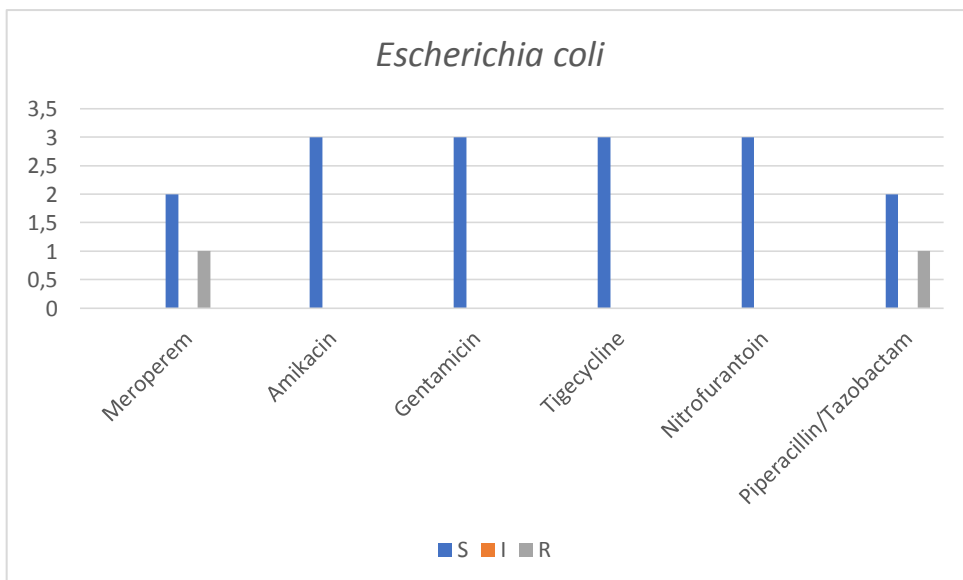
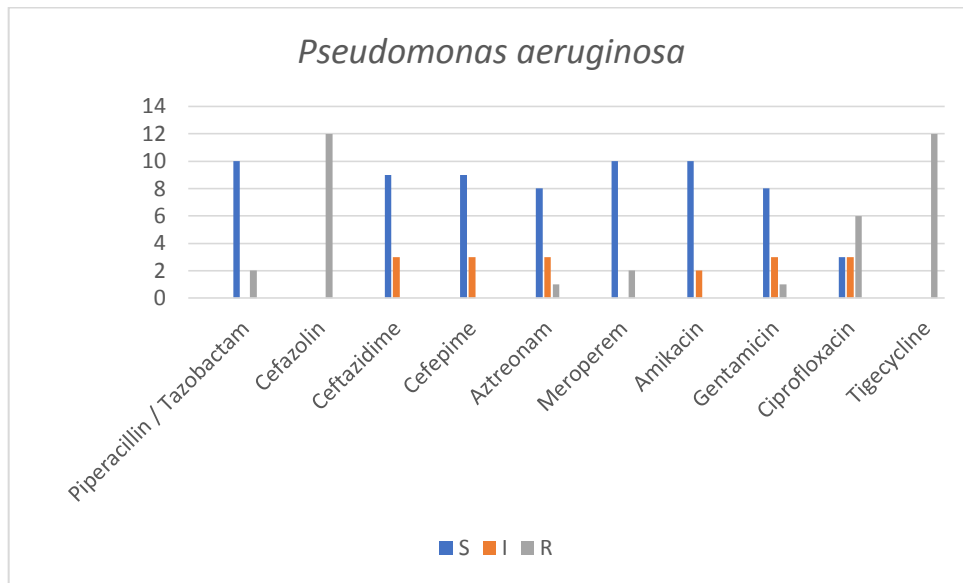
### Pola Kuman

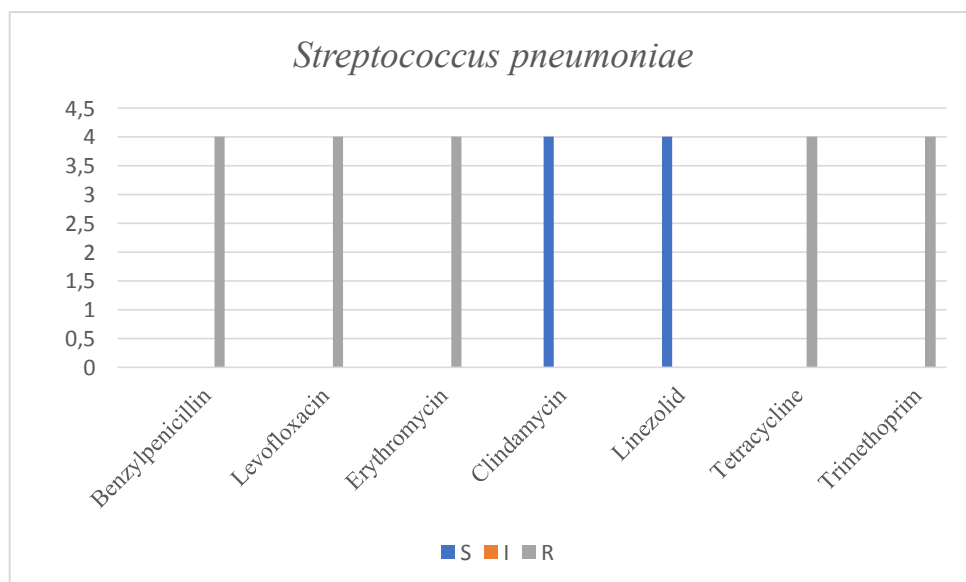
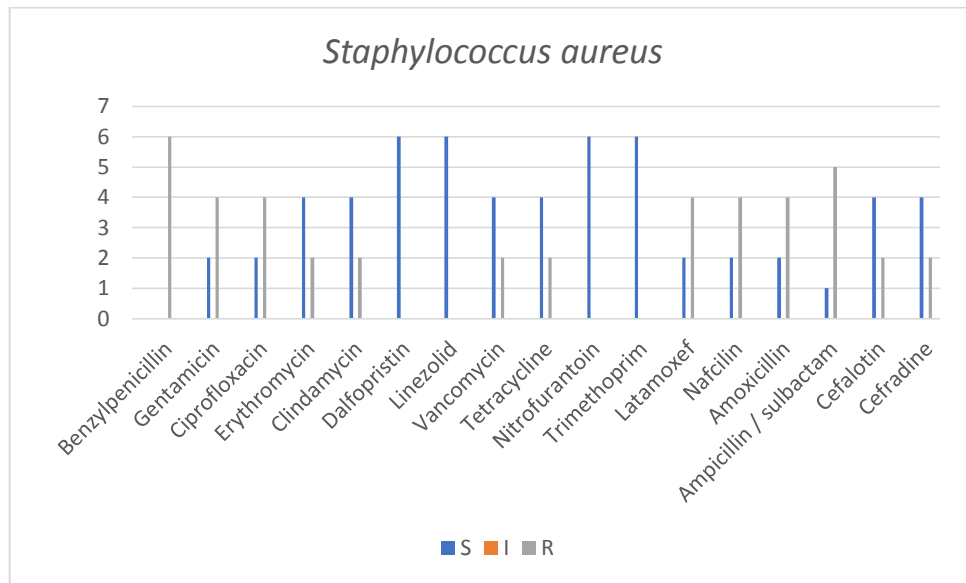
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Acinetobacter baumannii	17	27.4	27.4	27.4
Klebsiella pneumoniae	20	32.3	32.3	59.7
Pseudomonas aeruginosa	12	19.4	19.4	79.0
Escherichia coli	3	4.8	4.8	83.9
Staphylococcus aureus	6	9.7	9.7	93.5
Streptococcus pneumoniae	4	6.5	6.5	100.0
Total	62	100.0	100.0	



## Pneumonia Nosokomial berdasarkan Uji Sensitivitas Antibiotik







## **Bakteri *Acinetobacter baumannii***

### **Ampicilin/Sulbactam**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	17	100.0	100.0	100.0

### **Piperacilin/Tazobactam**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	13	76.5	76.5	76.5
Valid Resisten	4	23.5	23.5	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### **Cefazolin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Resisten	17	100.0	100.0	100.0

### **Ceftazidime**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	12	70.6	70.6	70.6
Valid Resisten	5	29.4	29.4	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### **Ceftriaxone**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	5	29.4	29.4	29.4
Valid Intermediet	8	47.1	47.1	76.5
Valid Resisten	4	23.5	23.5	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### **Cefepime**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	12	70.6	70.6	70.6
Valid Resisten	5	29.4	29.4	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### **Meropenem**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	13	76.5	76.5	76.5
Valid Resisten	4	23.5	23.5	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### **Amikacin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	17	100.0	100.0	100.0

**Gentamicin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	14	82.4	82.4	82.4
Intermediet	1	5.9	5.9	88.2
Resisten	2	11.8	11.8	100.0
Total	17	100.0	100.0	

**Ciprofloxacin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	13	76.5	76.5	76.5
Intermediet	1	5.9	5.9	82.4
Resisten	3	17.6	17.6	100.0
Total	17	100.0	100.0	

**Tigecycline**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	17	100.0	100.0	100.0

**Trimethoprim**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	17	100.0	100.0	100.0

## **Bakteri *Klebsiella pneumoniae***

### **Ampicilin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Resisten	20	100.0	100.0	100.0

### **Ampicilin/Sulbactam**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	2	10.0	10.0	10.0
	Resisten	18	90.0	90.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

### **Piperacilin/Tazobactam**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	10	50.0	50.0	50.0
	Intermediet	5	25.0	25.0	75.0
	Resisten	5	25.0	25.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

### **Ceftazidime**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	5	25.0	25.0	25.0
	Resisten	15	75.0	75.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

### **Ceftriaxone**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	6	30.0	30.0	30.0
	Resisten	14	70.0	70.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

### **Cefepime**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	13	65.0	65.0	65.0
	Resisten	7	35.0	35.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**Aztreonam**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	5	25.0	25.0	25.0
Resisten	15	75.0	75.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Ertapenem**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	20	100.0	100.0	100.0

**Meropenem**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	20	100.0	100.0	100.0

**Amikacin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	18	90.0	90.0	90.0
Resisten	2	10.0	10.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Gentamicin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	13	65.0	65.0	65.0
Resisten	7	35.0	35.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Ciprofloxacin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	3	15.0	15.0	15.0
Resisten	17	85.0	85.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

**Tigecycline**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	13	65.0	65.0	65.0
	Resisten	7	35.0	35.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**Nitrofurantoin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	4	20.0	20.0	20.0
	Intermediet	6	30.0	30.0	50.0
	Resisten	10	50.0	50.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

**Trimethoprim**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	13	65.0	65.0	65.0
	Resisten	7	35.0	35.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	



## **Bakteri *Pseudomonas aeruginosa***

### **Piperacilin/Tazobactam**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	10	83.3	83.3	83.3
Resisten	2	16.7	16.7	100.0
Total	12	100.0	100.0	

### **Cefazolin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Resisten	12	100.0	100.0	100.0

### **Ceftazidime**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	9	75.0	75.0	75.0
Intermediet	3	25.0	25.0	100.0
Total	12	100.0	100.0	

### **Cefepime**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	9	75.0	75.0	75.0
Intermediet	3	25.0	25.0	100.0
Total	12	100.0	100.0	

### **Aztreonam**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	8	66.7	66.7	66.7
Intermediet	3	25.0	25.0	91.7
Resisten	1	8.3	8.3	100.0
Total	12	100.0	100.0	

### **Meropenem**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	10	83.3	83.3	83.3
Resisten	2	16.7	16.7	100.0
Total	12	100.0	100.0	

### **Amikacin**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	10	83.3	83.3	83.3
Intermediet	2	16.7	16.7	100.0
Total	12	100.0	100.0	

**Gentamicin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	8	66.7	66.7	66.7
	Intermediet	3	25.0	25.0	91.7
	Resisten	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

**Ciprofloxacin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	3	25.0	25.0	25.0
	Intermediet	3	25.0	25.0	50.0
	Resisten	6	50.0	50.0	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

**Tigecycline**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Resisten	12	100.0	100.0	100.0

## Bakteri *Escherichia coli*

### Meropenem

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	2	66.7	66.7	66.7
Resisten	1	33.3	33.3	100.0
Total	3	100.0	100.0	

### Amikacin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	3	100.0	100.0	100.0

### Gentamicin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	3	100.0	100.0	100.0

### Tigecycline

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	3	100.0	100.0	100.0

### Nitrofurantoin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	3	100.0	100.0	100.0

### Piperacilin/Tazobactam

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	2	66.7	66.7	66.7
Resisten	1	33.3	33.3	100.0
Total	3	100.0	100.0	

## Bakteri *Staphylococcus aureus*

### Benzylpenicilin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Resisten	6	100.0	100.0	100.0

### Gentamicin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	2	33.3	33.3	33.3
Resisten	4	66.7	66.7	100.0
Total	6	100.0	100.0	

### Ciprofloxacin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	2	33.3	33.3	33.3
Resisten	4	66.7	66.7	100.0
Total	6	100.0	100.0	

### Erythromycin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	4	66.7	66.7	66.7
Resisten	2	33.3	33.3	100.0
Total	6	100.0	100.0	

### Clindamycin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	4	66.7	66.7	66.7
Resisten	2	33.3	33.3	100.0
Total	6	100.0	100.0	

### Dalfopristin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	6	100.0	100.0	100.0

### Linezolid

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	6	100.0	100.0	100.0

### Vancomycin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	4	66.7	66.7	66.7
Resisten	2	33.3	33.3	100.0
Total	6	100.0	100.0	

**Tetracycline**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	4	66.7	66.7	66.7
	Resisten	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

**Nitrofurantoin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	6	100.0	100.0	100.0

**Trimethoprim**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	6	100.0	100.0	100.0

**Latamoxef**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	2	33.3	33.3	33.3
	Resisten	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

**Nafcilin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	2	33.3	33.3	33.3
	Resisten	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

**Amoxicilin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	2	33.3	33.3	33.3
	Resisten	4	66.7	66.7	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

**Ampicilin/Sulbactam**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	1	16.7	16.7	16.7
	Resisten	5	83.3	83.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

**Cefalotin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	4	66.7	66.7	66.7
	Resisten	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

**Cefradine**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sensitif	4	66.7	66.7	66.7
	Resisten	2	33.3	33.3	100.0
	Total	6	100.0	100.0	

### Bakteri *Streptococcus pneumoniae*

#### Benzympenicilin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Resisten	4	100.0	100.0	100.0

#### Levofloxacin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Resisten	4	100.0	100.0	100.0

#### Erythromycin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Resisten	4	100.0	100.0	100.0

#### Clindamycin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	4	100.0	100.0	100.0

#### Linezolid

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Sensitif	4	100.0	100.0	100.0

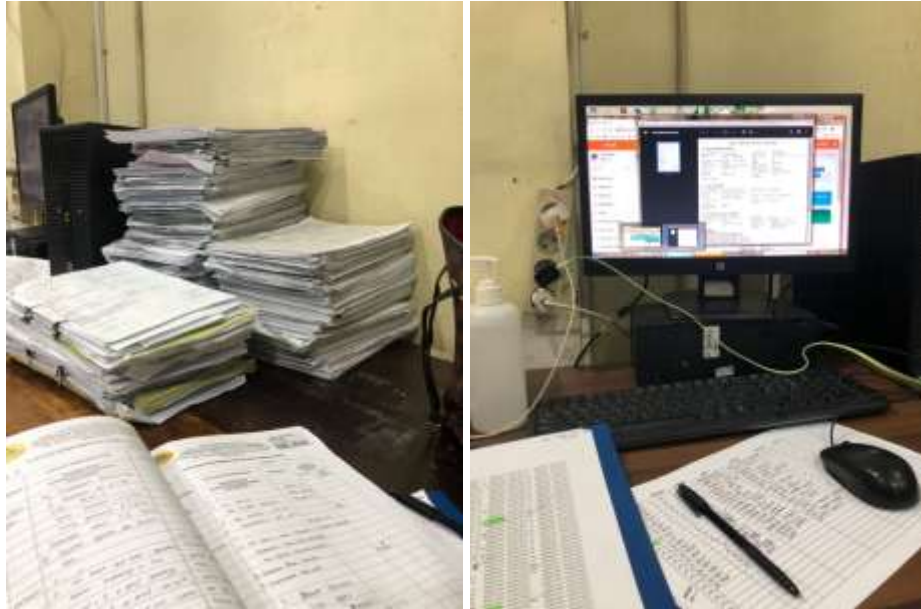
#### Tetracycline

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Resisten	4	100.0	100.0	100.0

#### Trimethoprim

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Resisten	4	100.0	100.0	100.0

### Lampiran 7. Dokumentasi





## Lampiran 8. Artikel Publikasi

### KARAKTERISTIK BAKTERI PENYEBAB DAN UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK PADA PNEUMONIA NOSOKOMIAL DI RSUP HAJI ADAM MALIK MEDAN

Nabilah Triana Putri<sup>1</sup>, Ance Roslina<sup>2</sup>

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Jln. Gedung Arca No.53, Medan-Sumatera Utara

Email : [nabilah.triana@gmail.com](mailto:nabilah.triana@gmail.com)<sup>1</sup>, [anceroslina@umsu.ac.id](mailto:anceroslina@umsu.ac.id)<sup>2</sup>

Corresponding author : [anceroslina@umsu.ac.id](mailto:anceroslina@umsu.ac.id)

#### Abstract

**Background :** *Pneumonia is an inflammation of the lungs which can cause high mortality and morbidity. Pneumonia can be caused by microorganisms such as bacteria, viruses, fungi and parasites. Nosocomial pneumonia is the cause of the second most common order in hospitals and has a mortality rate of 20%-60%, which can be caused by Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae and Pseudomonas aeruginosa. Antibiotics are drugs used to treat bacteria that cause nosocomial pneumonia. Improper use of antibiotics can be given based on sensitivity data and empirical experience. Antibiotics therapy can be adjusted to the bacteria that cause nosocomial pneumonia and sensitivity to antibiotics so that it can be used as a choice of therapy. Objective :* *This study aims to determine the characteristics of the causative bacteria and the antibiotics sensitivity test on nosocomial pneumonia at RSUP Haji Adam Malik Medan. Method :* *. This study used a descriptive method with secondary data in the form of medical records. Results :* *The most common bacteria causing nosocomial pneumonia were Gram-negative Klebsiella pneumoniae (32,3%) and Gram-positive Staphylococcus aureus (9,7%). The results of the antibiotic sensitivity test on Gram-negative bacteria were mostly sensitive to Amikacin, Tigecycline, Meropenem and fourth-generation cephalosporins so they could be used. The results of the antibiotic sensitivity test on Gram-positive bacteria are sensitive to Clindamycin and Linezolid so they can be used as a choice of therapy. Conclusion :* *In this study, more Gram-negative bacteria were found so that initial management can be given empirical therapy until the results of the bacteria culture come out.*

**Keywords :** *Nosocomial Pneumonia, Causative Bacteria, Antibiotic Sensitivity Test*

#### Abstrak

**Latar belakang :** *Pneumonia merupakan peradangan pada paru yang dapat menimbulkan mortalitas dan morbiditas yang tinggi. Pneumonia dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur dan parasit. Pneumonia nosokomial menjadi penyebab paling umum urutan kedua di rumah sakit dan memiliki angka kematian karena infeksi 20%-60% yang dapat disebabkan oleh bakteri Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae dan Pseudomonas aeruginosa. Antibiotik merupakan obat yang digunakan untuk mengatasi bakteri penyebab pneumonia nosokomial. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menimbulkan efek samping, toksisitas serta terjadi resisten bakteri terhadap antibiotik. Peresepan antibiotik dapat*

diberikan berdasarkan data sensitivitas dan pengalaman empiris. Terapi antibiotik dapat disesuaikan dengan bakteri penyebab pneumonia nosokomial dan sensitivitas terhadap antibiotik sehingga dapat digunakan sebagai pemilihan terapi. **Tujuan** : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bakteri penyebab dan uji sensitivitas antibiotik pada pneumonia nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan. **Metode** : Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan data sekunder berupa rekam medis. **Hasil** : Bakteri penyebab pneumonia nosokomial yang paling banyak ditemui adalah bakteri Gram negatif *Klebsiella pneumoniae* sebesar (32,3%) dan Gram positif *Staphylococcus aureus* sebesar (9,7%). Hasil uji sensitivitas antibiotik pada bakteri Gram negatif mayoritas sensitif terhadap Amikacin, Tigecycline, Meropenem dan golongan Sefalosporin generasi keempat sehingga dapat digunakan. Hasil dari uji sensitivitas antibiotik pada bakteri Gram positif sensitif terhadap Clindamycin dan Linezolid sehingga dapat digunakan sebagai pemilihan terapi. **Kesimpulan** : Pada penelitian ini bakteri Gram negatif lebih banyak ditemukan sehingga tatalaksana awal dapat diberikan terapi empiris hingga hasil kultur bakteri keluar, setelah hasil kultur keluar maka tatalaksana pemberian antibiotik sesuai dengan pola kuman dan pola antibiotiknya.

**Kata kunci** : Pneumonia Nosokomial, Bakteri Penyebab, Uji Sensitivitas Antibiotik

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi saluran napas bawah merupakan suatu permasalahan yang masih meningkat di dalam dunia kesehatan. *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa infeksi saluran napas menjadi penyebab kematian nomor 4 yang paling sering dengan perkiraan angka kematian hampir 3,56 juta per tahun dan 55 jiwa di Indonesia.<sup>1</sup> Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan, pneumonia merupakan prevalensi tertinggi di Indonesia yang meningkat dari tahun 2013 sebesar 1,6% menjadi 2% pada tahun 2018.<sup>2</sup> Berdasarkan data mortalitas dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menurut jenis penyakitnya, pneumonia ada di urutan ke-3 (14%) setelah penyakit hati dan tuberkulosis.<sup>3</sup>

Menurut *Global Burden of Disease* (GBD) pada tahun 2019 menyatakan bahwa infeksi saluran napas bawah termasuk pneumonia dan bronkiolitis merupakan populasi terbanyak secara global sebanyak 489 juta orang terkena pneumonia.<sup>4</sup> Di Eropa, pneumonia diperkirakan meningkat dari 1,7 kasus per 1.000 orang menjadi 14 kasus per 1.000 orang dengan usia > 65 tahun. Secara global, angka kematian pada pneumonia mencapai > 2,49 juta kematian yang penyebab kematian terbanyak akibat penyakit menular seperti tuberkulosis dan HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) di seluruh dunia.<sup>5</sup>

*World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa dari 55 rumah sakit terdapat 4 negara yang menunjukkan rata-rata prevalensi sebesar 8,7% pasien yang dirawat menderita infeksi nosokomial yaitu di negara Eropa, Asia Tenggara, Mediterania Timur dan Pasifik Barat. Infeksi nosokomial terbanyak yaitu pneumonia nosokomial sebesar (62%), infeksi saluran kemih (27,6%) dan infeksi akibat pemasangan kateter (10,4%).<sup>6</sup>

Pneumonia merupakan peradangan pada paru yang dapat menimbulkan

mortalitas dan morbiditas yang tinggi. Pneumonia dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur dan parasit. Prevalensi infeksi karena bakteri merupakan angka yang tertinggi dan sering dijumpai dibandingkan dengan mikroorganisme lainnya. Bakteri penyebab pneumonia yang paling sering dijumpai adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Legionella pneumoniae* dan *Chlamydia pneumoniae* sedangkan virus yang dapat menyebabkan pneumonia seperti infeksi dengan *Respiratory Syncytial Virus (RSV)*, *Adenovirus* dan *Influenza virus*. Bakteri penyebab pneumonia dapat menular melalui kontak langsung dengan sekret dan droplet yang berasal dari bersin atau batuk pada penderita pneumonia.<sup>7</sup>

Pneumonia dapat diklasifikasikan berdasarkan tempat terjangkit penyakitnya yaitu pneumonia komunitas dan pneumonia nosokomial. Pneumonia komunitas lebih sering terjadi diperkirakan 5-7 orang dari 1000 penduduk di dunia sedangkan pada pneumonia nosokomial merupakan penyakit infeksi yang sering dijumpai pada pelayanan kesehatan.<sup>8</sup> Pneumonia nosokomial menjadi penyebab paling umum urutan kedua di rumah sakit dan memiliki angka kematian karena infeksi 20%-60% yang dapat disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pneumonia nosokomial paling sering terjadi di ICU (*Intensive Care Unit*) dengan mortalitas rate 6%-52% sehingga dapat meningkatkan mortalitas dan morbiditas pada penderita pneumonia sedangkan pada rawat inap di ruang rawatan umum diperkirakan 27%-50% dengan lama rawatan 7-9 hari, lamanya perawatan menjadi faktor risiko dan berkaitan dengan biaya pengobatan yang tinggi.<sup>9</sup>

Antibiotik merupakan obat yang digunakan untuk mengatasi bakteri penyebab pneumonia nosokomial. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat

dapat menimbulkan efek samping, toksisitas serta terjadi resisten bakteri terhadap antibiotik.<sup>10</sup> Bakteri penyebab pneumonia resisten terhadap antibiotik yang bersifat konvensional. Pneumonia nosokomial pada bakteri *Acinetobacter baumannii* resisten terhadap amoksisilin sebesar 100%, *Escherichia coli* resisten terhadap fluorokuinolon sedangkan *Klebsiella pneumoniae* resisten terhadap karbapenem sebesar 54%.<sup>11</sup> Peresepan antibiotik dapat diberikan berdasarkan data sensitivitas dan pengalam empiris. Terapi antibiotik dapat disesuaikan dengan bakteri penyebab pneumonia nosokomial dan sensitivitas terhadap antibiotik sehingga dapat digunakan sebagai pemilihan terapi.<sup>12</sup>

Terapi antibiotik dapat berupa terapi definitif dan terapi empiris. Terapi definitif merupakan terapi yang diberikan ketika sudah mengetahui bakteri penyebabnya sedangkan terapi empiris merupakan terapi yang pertama kali diberikan pada penderita pneumonia dikarenakan bakteri penyebabnya belum diketahui.<sup>13</sup> Pneumonia nosokomial (*Hospital Acquired Pneumonia*) dapat diberikan terapi antibiotik empiris berupa beta-laktam, ciprofloxacin atau gentamicin.<sup>14</sup>

## METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif yang dilakukan dengan pendekatan potong lintang (*cross sectional*). Penelitian mulai dilakukan dengan mencari literatur sampai pengolahan data selama Juli 2022 sampai Januari 2023. Penelitian ini dilakukan di RSUP Haji Adam Malik Medan. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan Teknik *total sampling*. Sampel yang menjadi subjek penelitian ini adalah pasien di RSUP Haji Adam Malik Medan yang memenuhi kriteria inklusi selama periode Januari-September 2022.

Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data

rekam medis penderita pneumonia nosokomial. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini. Kriteria inklusi yaitu rekam medis pneumonia nosokomial yang memiliki data usia > 40 tahun, jenis kelamin dan pekerjaan, hasil laboratorium kultur sputum dan uji sensitivitas antibiotik, hasil foto thoraks berupa infiltrat, rawat inap di ruang ICU (*Intensive Care Unit*) atau ruang rawatan umum yang dirawat sudah 72 jam serta memiliki penyakit penyerta. Kriteria eksklusinya adalah rekam medis pneumonia nosokomial yang tidak lengkap dan menggunakan alat intubasi endotracheal (*ventilator*). Pada penelitian ini didapatkan pneumonia nosokomial yang dirawat diruang rawatan umum berjumlah 62 orang sesuai dengan kriteria inklusi. .

## HASIL

Tabel 1. Karakteristik Demografi Subjek Penelitian

Karakteristik Demografi	Jumlah (n)	Persentase (%)
<b>Usia</b>		
Dewasa akhir 40-45 tahun	14	22,6%
Lansia awal 46-55 tahun	12	19,4%
Lansia akhir 56-65 tahun	6	9,7%
Manula > 65 tahun	30	48,4%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	35	56,5%
Perempuan	27	43,5%
<b>Pekerjaan</b>		
Wiraswasta	20	32,3%
Pegawai Negeri	9	14,5%
Pensiunan	5	8,1%
Petani	7	11,3%
Ibu Rumah Tangga	13	21,0%
Guru	3	4,8%

Pekerja Lepas	1	1,6%
Tidak Bekerja	4	6,5%
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100%</b>

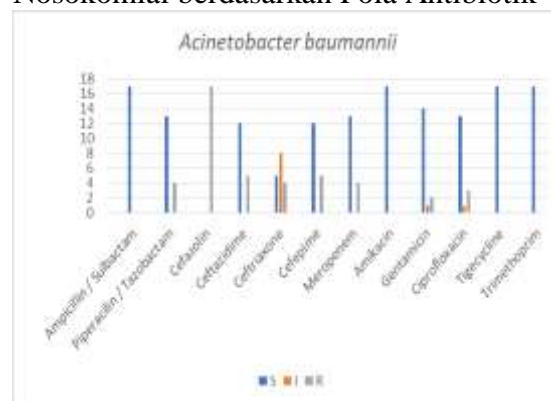
Pada tabel di atas menjelaskan bahwa dari 62 subjek penelitian didapatkan usia > 65 tahun atau manula terbanyak yaitu sebanyak 30 orang (48,4%). Berdasarkan jenis kelamin ditemukan jenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada perempuan yaitu 35 orang (56,5%). Pekerjaan paling tinggi ditemukan pada wiraswasta sebanyak 20 orang (32,3%), kemudian ibu rumah tangga sebanyak 13 orang (21%).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Pneumonia Nosokomial berdasarkan Pola Kuman

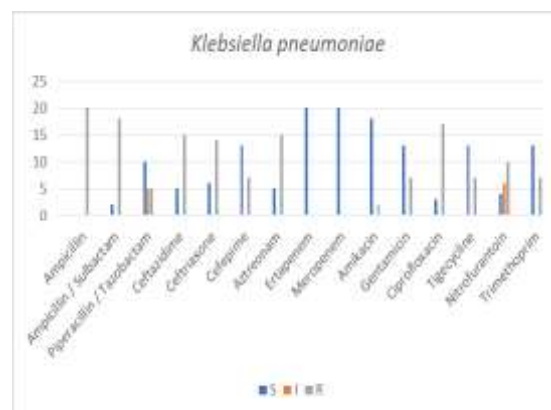
Mikro organisme	Pola Kuman	Jumlah (n)	Persen tase (%)
<b>Bakteri Gram Negatif</b>	<i>Acinetobacter baumannii</i>	17	27,4%
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	20	32,3%
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	12	19,4%
	<i>Escherichia coli</i>	3	4,8%
<b>Bakteri Gram Positif</b>	<i>Staphylococcus aureus</i>	6	9,7%
	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	4	6,5%
<b>Total</b>		<b>62</b>	<b>100%</b>

Pada tabel 2, dapat dilihat bahwa bakteri penyebab pneumonia nosokomial yang sering ditemukan adalah bakteri Gram negatif berupa *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 20 (32,3%) kemudian *Acinetobacter baumannii* sebanyak 17 (27,4%), *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 12 (19,4%) dan *Escherichia coli* sebanyak 3 (4,8%). Bakteri Gram positif penyebab pneumonia nosokomial paling banyak ditemukan pada *Staphylococcus aureus* sebanyak 6 (9,7%), diikuti *Streptococcus pneumoniae* sebanyak 4 (6,5%).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Pneumonia Nosokomial berdasarkan Pola Antibiotik

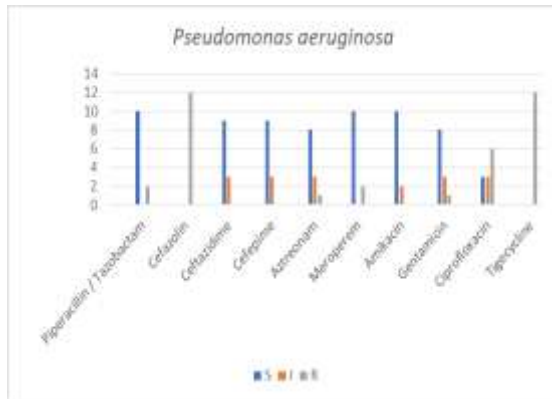


Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Acinetobacter baumannii* diberikan terapi antibiotik berupa Ampicillin/ Sulbactam, Amikacin, Tigecycline dan Trimethoprim sebanyak 17 (100%), kemudian Gentamicin sebanyak 14 (82,4%), Piperacillin/ Tazobactam, Meropenem dan Ciprofloxacin sebanyak 13 (76,5%). Antibiotik Cefazolin resisten terhadap *Acinetobacter baumannii* sebanyak 17 (100%).

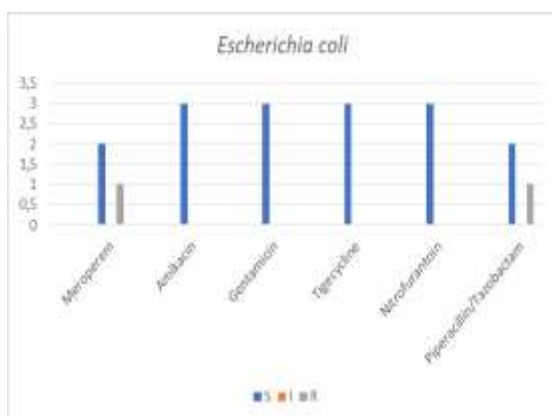


Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Klebsiella pneumoniae* diberikan terapi antibiotik Ertapenem dan Meropenem sebanyak 20 (100%). Kemudian, diikuti Amikacin sebanyak 18 (90%). Nitrofurantoin memiliki hasil intermediet sebanyak 6 (30%), diikuti Piperacillin/ Tazobactam sebanyak 5 (25%). Antibiotik yang

resisten terhadap *Klebsiella pneumoniae* berupa Ampicilin sebanyak 20 (100%), Ampicillin/ Sulbactam sebanyak 18 (90%), Ciprofloxacin sebanyak 17 (85%) diikuti Ceftazidime dan Aztreonam sebanyak 15 (75%).

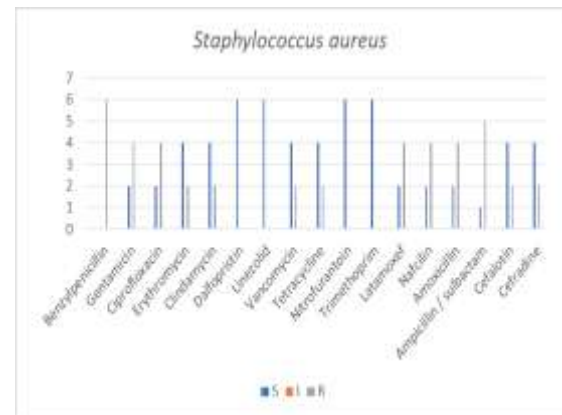


Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Pseudomonas aeruginosa* diberi terapi antibiotik Piperacillin/ Tazobactam, Meropenem dan Amikacin sebanyak 10 (83,3%) diikuti Ceftazidime, Cefepime sebanyak 9 (75%), Aztreonam dan Gentamicin sebanyak 8 (66,7%). Antibiotik yang resisten tertinggi terhadap *Pseudomonas aeruginosa* berupa Cefazolin dan Tigecycline sebanyak 12 (100%).

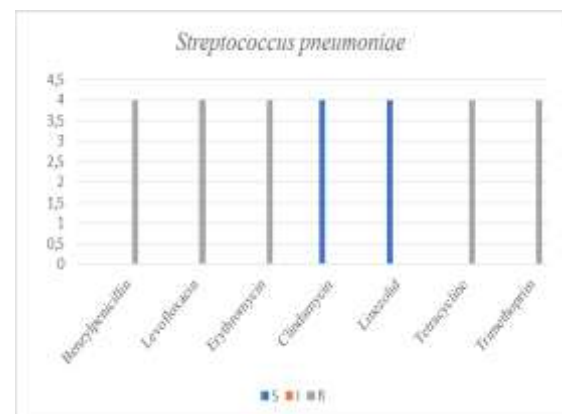


Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Escherichia coli* diberikan antibiotik Amikacin, Gentamicin, Tigecycline dan Nitrofurantoin sebanyak 3 (100%).

Antibiotik yang resisten terhadap *Escherichia coli* berupa Meropenem dan Piperacillin/ Tazobactam sebanyak 1 (33,3%).



Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Staphylococcus aureus* diberikan terapi antibiotik Dalfofpristin, Linezolid, Nitrofurantoin dan Trimethoprim sebanyak 6 (100%). Antibiotik yang resisten terhadap *Staphylococcus aureus* berupa Benzylpenicillin sebanyak 6 (100%) dan Ampicillin/ Sulbactam sebanyak 5 (83,3%).



Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat pada pasien pneumonia nosokomial dengan bakteri penyebab *Streptococcus pneumoniae* diberikan terapi antibiotik Clindamycin dan Linezolid sebanyak 4 (100%). Antibiotik yang resisten terhadap *Streptococcus pneumoniae* berupa Benzylpenicillin, Erythromycin,

Tetracycline, Levofloxacin dan Trimethoprim sebanyak 4 (100%).

## PEMBAHASAN

Pneumonia nosokomial merupakan infeksi pada parenkim paru yang didapatkan di rumah sakit dan muncul dalam waktu > 48 jam setelah dirawat di rumah sakit hingga 30 hari lepas rawat dianggap sebagai pneumonia nosokomial. Adapun peradangan pada paru yang dikatakan pneumonia nosokomial yaitu pada saat pasien mulai dirawat di rumah sakit tidak dijumpai tanda klinis infeksi dan tidak dalam masa inkubasi infeksi, tanda klinis tersebut baru muncul setelah > 48 jam sejak dimulai perawatan dan infeksi tersebut bukan merupakan sisa infeksi sebelumnya.<sup>15</sup>

Pada penelitian ini, didapatkan kelompok usia yang terbanyak ditemukan pada kelompok > 65 tahun yaitu sebanyak 30 (48,4%) dengan diagnosis awal seperti tuberkulosis paru (TB), PPOK, efusi pleura, *Congestive Heart Failure* (CHF) dan *bronchitis akut* dengan rata-rata lama perawatan yaitu 5-12 hari. Adapun risiko yang berhubungan antara kejadian pneumonia dengan usia yaitu sistem kekebalan tubuh yang menurun akibat mengalami penuaan, adanya penyakit penyerta atau komorbid yang dapat memperberat kondisi seperti PPOK (Penyakit Paru Obstruksi Kronik), diabetes melitus, penyakit jantung, stroke, *acute kidney injury* dan HIV (*Human Immunodeficiency Virus*).<sup>15</sup>

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sopena N, Heras E, Casas I, et al yang menjelaskan bahwa usia diatas 65 tahun berhubungan secara langsung dengan kejadian pneumonia nosokomial. Pada kelompok lansia atau lanjut usia merupakan usia yang sangat berisiko terkena pneumonia dan dapat memburuk apabila tidak ditangani dengan segera.<sup>16</sup> Pada hasil penelitian sebelumnya, menyatakan bahwa usia > 65 tahun memiliki mortalitas yang tinggi

dibandingkan dengan kelompok usia yang lainnya. Angka kematian di Asia pada pneumonia nosokomial dapat mencapai 30%-70%.<sup>17</sup>

Pada subjek penelitian ini, jenis kelamin laki-laki dijumpai lebih banyak daripada perempuan yaitu sebanyak 35 (56,5%). Jenis kelamin laki-laki memiliki risiko lebih tinggi menderita pneumonia nosokomial daripada perempuan. Hal ini terlihat pada penelitian Yang Z, Huang YCT, Koziel H, et al menyatakan bahwa laki-laki lebih sering terinfeksi pneumonia dikarenakan hormon estrogen pada perempuan dapat mengaktifasi *nitric oxide synthase-3* (NOS3) sehingga kerja dari makrofag meningkat dalam membunuh mikroorganisme penyebab infeksi.<sup>18</sup>

Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa hal ini dapat terjadi akibat gaya hidup seperti merokok dan paparan polutan sehingga laki-laki memiliki perkembangan penyakit (prognosis) lebih buruk daripada perempuan. Hormon sex memiliki peran penting dalam kejadian pneumonia nosokomial dikarenakan hormon seks steroid berperan selama proses aktivasi kekebalan tubuh. Secara umum, hormon androgen memiliki dampak terhadap anti inflamasi sedangkan hormon estrogen memiliki peran dalam meningkatkan imunitas humoral dan seluler.<sup>19</sup>

Pada penelitian ini, didapatkan frekuensi pekerjaan yang paling tinggi adalah wiraswasta sebanyak 20 orang (32,3%) dan diikuti ibu rumah tangga sebanyak 13 orang (21%). Hal ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa status-ekonomi yang rendah berkaitan dengan tingginya frekuensi kejadian pneumonia nosokomial dikarenakan sosio-ekonomi yang rendah tidak mampu membayar biaya pengobatan yang besar sehingga dapat meningkatkan mortalitas dan memperberat penyakit.<sup>19</sup> Berdasarkan hasil penelitian yang lain menyatakan bahwa status-ekonomi tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian pneumonia nosokomial

dan tidak berpengaruh dengan tingkat mortalitasnya.<sup>20</sup>

Pada hasil penelitian ini, didapatkan bakteri terbanyak penyebab pneumonia nosokomial adalah bakteri Gram negatif berupa *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 20 (32,3%) kemudian *Acinetobacter baumannii* sebanyak 17 (27,4%), *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 12 (19,4%) dan *Escherichia coli* sebanyak (4,8%). Pada bakteri Gram positif lebih banyak ditemukan pada *Staphylococcus aureus* sebanyak 6 (9,7%) diikuti *Streptococcus pneumoniae* sebanyak 4 (6,5%). Hasil penelitian sebelumnya didapatkan bakteri penyebab pneumonia nosokomial terbanyak adalah *Staphylococcus aureus* (49,3%) diikuti *Enterobacter* (28,3%) dan *Streptococcus* (22,4%).<sup>20</sup>

Hal ini sejalan dengan penelitian Halim S menyatakan bahwa dari 63 subjek memiliki data kultur sputum dengan jumlah isolat sebanyak 62 buah dengan 1 buah isolat steril yang hampir semua isolat ditemukan bakteri Gram negatif terbanyak yaitu *Klebsiella pneumoniae* (69%) diikuti *Acinetobacter baumannii* (14,8%) dan *Pseudomonas aeruginosa* (16,2%).<sup>21</sup> Data di Eropa menunjukkan bahwa bakteri Gram negatif seperti *Klebsiella*, *Acinetobacter* dan *Pseudomonas* merupakan penyebab pneumonia nosokomial yang sering ditemukan.<sup>22</sup>

Dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan mikroba dengan potensi MDR (*multi-drug-resistant*) yang tinggi selain itu adapun mikroba yang termasuk MDR yang tinggi yaitu *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus* dan *Enterobacter spp* atau disingkat “ESKAPE” menurut *Infectious Disease Society of America* (IDSA). Potensi MDR yang tinggi dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas. Mikroba tersebut juga merupakan mikroba yang dapat mengancam jiwa pada pasien dengan immunocompromised dan penyakit

kronik sehingga banyak yang resisten terhadap antibiotik.<sup>23</sup>

Resistensi antibiotik dapat terjadi akibat inaktivasi obat dan mengubah permeabilitas sel sehingga akumulasi obat intrasel menurun. Inaktivasi obat dapat diperoleh dengan menghasilkan enzim berupa *beta-lactamase*, *chloramphenicol acetyltransferase* dan *aminoglycoside acetyltransferase*. Enzim *beta-lactamase* merupakan enzim yang sering diteliti pada saat ini dan berfungsi dalam menghidrolisis cincin *beta-lactam* pada antibiotik seperti penicilin, Monobactam, Karbapenem dan Sefalosporin. Adapun cara penyebaran resistensi yaitu transformasi, transduksi, konjugasi. Transformasi merupakan resistensi yang terjadi pada pembiakan mikroorganisme yang sensitif memperoleh DNA dari mikroorganisme lain yang resisten, transduksi merupakan resistensi yang diperoleh dengan perantara bakteriofag sedangkan konjugasi merupakan transfer materi DNA dan membutuhkan kontak antarsel.<sup>23</sup>

Pada penelitian ini, bakteri penyebab pneumonia nosokomial *Acinetobacter baumannii* diberikan terapi antibiotik berupa Ampicilin/Sulbactam sebanyak 17 (100%), kemudian Gentamicin sebanyak 14 (82,4%), Piperacillin/Tazobactam sebanyak 13 (76,5%). *Acinetobacter baumannii* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk kokus dan basil, bakteri ini salah satu spesies yang dapat mengkontaminasi lingkungan rumah sakit dan menjadi penyebab infeksi di saluran pernapasan dan saluran kemih. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fathin A, Kusumawati L yang menyatakan bahwa antibiotik Ampicillin/Sulbactam, Azithromycin dan Piperacillin memiliki sensitif yang tinggi sebesar 100%.<sup>24</sup>

Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *Acinetobacter baumannii* resisten terhadap Amoxicillin sebesar 100% tetapi pada penelitian ini antibiotik Cefazolin resisten terhadap



*Acinetobacter baumannii* sebesar 100.. penggunaan obat Cefazolin dibatasi hanya untuk infeksi berat yang bakterinya penyebabnya seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae* dan *E.coli*. Obat ini sangat tahan penisilinase yang dihasilkan oleh *Staphylococcus* sehingga dapat menjadi pilihan terapi pada infeksi *Staphylococcus aureus*.<sup>25</sup>

Pada penelitian ini *Acinetobacter baumannii* lebih sensitif terhadap Ampicillin/Sulbactam, Amikacin, Tigecycline daripada Gentamicin dan Meropenem. Bakteri ini mempunyai enzim *AmpC beta-lactamase* yang menjadi penyebab resistensi terhadap golongan Karbapenem. Amikacin merupakan antibiotik golongan aminoglikosida yang aktif melawan hampir semua bakteri Gram negatif. Amikacin dapat bekerja dengan menghambat pembentukan protein pada bakteri dan dapat bertahan lama didalam darah.<sup>25</sup>

*Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk basil dan tidak berkapsul. Bakteri ini banyak dijumpai di rumah sakit dan dapat menyebar melalui kontak langsung dengan pasien yang sudah terinfeksi sebelumnya. *Klebsiella pneumoniae* memiliki enzim *beta-lactamase* sehingga dapat menghancurkan struktur antimikroba seperti Penicillin, Karbapenem dan Sefalosporin. Golongan karbapenem merupakan antibiotik yang sering digunakan dalam terapi infeksi gram negatif sehingga terjadi *Carbapenemase-mediatedes multidrug resistant*. Data lain menyebutkan bahwa resistensi antibiotik Karbapenem sebesar 54% pada *Klebsiella pneumoniae*.<sup>26</sup>

Hasil penelitian ini pada bakteri penyebab *Klebsiella pneumoniae* diberikan terapi antibiotik Ertapenem dan Meropenem sebanyak 20 (100%). Antibiotik yang resisten terhadap *Klebsiella pneumoniae* berupa Ampicillin sebesar 20 (100%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya

yang menyatakan bahwa *Klebsiella pneumoniae* mengalami resistensi yang tinggi terhadap penicillin (95%) seperti Amoxicillin, Ampicillin, Kotrimoksazol dan Fluorokuinolon tetapi pada penelitian ini Piperacillin /Tazobactam masih sensitif sehingga dapat digunakan sebagai terapi. Resistensi terhadap Penicillin diakibatkan oleh pembentukan enzim *beta-lactamase* yang pada umumnya kuman Gram negatif hanya sedikit dalam mensekresikan keluaranya *betalaktamase*. Maka dari itu, terapi empiris yang optimal diperlukan untuk bakteri ini.<sup>26</sup>

*Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk basil dan bersifat fakultatif anaerob. Penyebaran dari bakteri ini terjadi sangat tinggi di rumah sakit terutama pada pasien dengan *immunocompromised* dan jarang ditemukan di luar rumah sakit. bakteri ini menunjukkan kekebalan pada antibiotik yang memiliki enzim *carbapenemase-resistant* dan dapat menyebabkan resisten terhadap golongan Fluorokuinolon. Fluorokuinolon memiliki daya antibakteri yang kuat terhadap *E.coli*, *Klebsiella* dan *H. Influenza* tetapi pada bakteri Gram positif memiliki daya antibakteri yang kurang baik. Fluorokuinolon umumnya aktif terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan daya antibakteri yang paling kuat adalah Ciprofloxacin. Obat ini efektif dalam mengatasi eksaserbasi *cystic fibrosis* yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa* tetapi penggunaan dalam jangka waktu yang panjang dapat menimbulkan resistensi.<sup>26</sup>

Hasil penelitian ini menemukan bahwa bakteri penyebab *Pseudomonas aeruginosa* diberikan terapi antibiotik Piperacillin/ Tazobactam, Meropenem dan Amikacin sebanyak 10 (83,3%) dan mengalami resisten terhadap Cefazolin, Tigecycline sebanyak 12 (100%) dan Ciprofloxacin sebanyak 6 (50%). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa *Pseudomonas aeruginosa* sensitif terhadap antibiotik

Amikacin, Ceftazidime, Cefepime dan Cefuroxime sebesar 100%. Bakteri ini resisten terhadap antibiotik Beta lactam, Karbapenem, Fluorokuinolon dan Aminoglikosida. Sedangkan pada penelitian ini antibiotik tersebut masih sensitif.<sup>26</sup>

Pada golongan Sefalosporin yang masih sensitif adalah Ceftazidime dan Cefepime yang merupakan Sefalosporin generasi ketiga dan keempat. Obat tersebut sensitif terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* dan *Klebsiella pneumoniae*. Ceftriaxone dan Cefazolin merupakan antibiotik yang resisten terhadap bakteri *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>26</sup>

*Escherichia coli* merupakan flora normal usus, bakteri Gram negatif, bersifat fakultatif anaerob dan termasuk kedalam famili *Enterobacteriaceae* yang bersifat oportunistik terutama pasien *immunocompromised*. Resistensi antibiotik golongan ketiga Sefalosporin terjadi pada bakteri *E.coli* dan resisten tinggi terhadap *extended spectrum beta lactamase* (ESBLs). Pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa resistensi tertinggi terjadi pada bakteri *Pseudomonas*, *Klebsiella* dan *E.coli*. Infeksi yang disebabkan oleh *E.coli* dapat diberikan Fluorokuinolon dikarenakan memiliki efektivitas yang baik.<sup>27</sup>

Hasil penelitian ini dijumpai bakteri penyebab *E.coli* dapat diberikan antibiotik Amikacin, Gentamicin, Tigecycline, Nitrofurantoin sebanyak 3 (100%) dan resisten terhadap Meropenem dan Piperacillin/ Tazobactam sebanyak 1 (33,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa *E.coli* yang termasuk kedalam famili *Enterobacteriaceae* masih sensitif terhadap Amikacin, Azithromycin, Aztreonam dan Gentamicin.<sup>24</sup>

*Staphylococcus aureus* merupakan flora normal dari kulit, daerah hidung serta perineum, bakteri Gram positif dan berbentuk kokus. Penularannya dapat melalui kontak langsung atau melalui

udara. Bakteri ini resisten terhadap Penicillin sebanyak 40% sampai 60% dan ditemukan *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) bahkan terhadap senyawa antibiotik yang dicampur dengan sulbactam. Resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik betalaktam disebabkan oleh perubahan produksi enzim *beta-lactamase* yang semula bersifat induktif menjadi konstitutif. Enzim *beta-lactamase* merupakan suatu enzim yang dapat menginaktivasi golongan betalaktam dengan menghidrolisis cincin betalaktam dan diubah menjadi asam penisilat yang tidak aktif.<sup>28</sup>

Sefalosporin merupakan golongan beta lactam yang memiliki bakterisidal yang dapat mengganggu sintesis *peptidoglycan* dari dinding sel bakteri. Golongan betalaktam lainnya seperti Karbapenem dan Penicillin memiliki mekanisme kerja yang sama. Hal ini sejalan dengan penelitian ini bahwa bakteri penyebab *Staphylococcus aureus* mengalami resisten terhadap antibiotik Benzylpenicillin sebanyak 6 (100%) dan Ampicillin/Sulbactam sebanyak 5 (83,3%) dan sensitif pada antibiotik Dalfopristin, Linezolid, Nitrofurantoin dan Trimethoprim.<sup>28</sup>

Pada penelitian ini, bakteri penyebab *Streptococcus pneumoniae* diberikan terapi antibiotik berupa Clindamycin dan Linezolid sebanyak 4 (100%) dan resisten terhadap Benzylpenicillin, Erythromycin, Tetracycline, Levofloxacin dan Trimethoprim sebanyak 4 (100%). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa bakteri *Streptococcus pneumoniae* resisten terhadap Fluorokuinolon. Mekanisme resistensi terhadap Penicillin terjadi karena enzim autolisins tidak bekerja sehingga dapat menimbulkan sifat toleran kuman terhadap obat dan pada umumnya bakteri Gram positif mensekresikan *beta-lactamase* ekstraseluler dalam jumlah yang

relatif besar sedangkan pada bakteri Gram negatif sedikit.<sup>29</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Pneumonia Nosokomial di RSUP Haji Adam Malik Medan didapati usia terbanyak yaitu usia > 65 tahun atau manula yang berjenis kelamin laki-laki lebih sering dijumpai daripada perempuan. Pekerjaan seperti wiraswasta dan ibu rumah tangga lebih banyak ditemui pada pasien dengan pneumonia nosokomial.
2. Dari 62 rekam medik dijumpai bakteri penyebab pneumonia nosokomial yang sering ditemui adalah bakteri Gram negatif *Klebsiella pneumoniae* sebesar (32,3%) dan Gram positif *Staphylococcus aureus* (9,7%).
3. Hasil dari uji sensitivitas antibiotik pada bakteri Gram negatif mayoritas sensitif terhadap Amikacin, Tigecycline, Meropenem dan golongan Sefalosporin generasi keempat sehingga dapat digunakan. Sefalosporin generasi keempat diindikasikan untuk terapi empiris infeksi nosokomial yang spektrumnya mencakup sebagian besar bakteri penyebab diruang rawatan umum.
4. Hasil dari uji sensitivitas antibiotik pada bakteri Gram positif sensitif terhadap Clindamycin dan Linezolid sehingga dapat digunakan sebagai pemilihan terapi.
5. Pada penelitian ini bakteri Gram negatif lebih banyak ditemukan sehingga tatalaksana awal dapat diberikan terapi empiris hingga hasil kultur bakteri keluar, setelah hasil kultur keluar maka tatalaksana pemberian antibiotik sesuai dengan pola kuman dan pola antibiotiknya.

## REFERENSI

1. WHO. World Health Organization. Pneumonia. Fact sheet No. 331. August 2019. *Who New Pneumonia Kit 2020 Inf Note*. 2020;(1):1-2.
2. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementerian Kesehatan RI*. 2018;53(9):1689-1699.
3. Kemenkes. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Kementerian Kesehatan RI*. 2019;1(1):1.
4. Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204-1222.
5. Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Eur Respir J*. 2017;50(3).
6. Shi T, Denouel A, Tietjen AK, et al. Global and regional burden of hospital admissions for pneumonia in older adults: A systematic review and meta-analysis. *J Infect Dis*. 2021;222.
7. Tambunan DR. Identifikasi Bakteri Streptococcus pneumonia Pada Pasien Pneumonia Di RSUP H. Adam Malik Medan. *Politek Kesehatan Kemenkes Medan Jur Anal Kesehat*. Published online 2019:35.
8. Anita DC, Kardi. Faktor Yang Berkontribusi Pada Kejadian Pneumonia Nosokomial. *13th Univ Res Colloquium 2021*. Published online 2021:864-871.
9. Warganegara E. Pneumonia Nosokomial: Hospital-Acquired, Ventilator-Associated, dan Health Care-Associated. *J Kedokt Unila*. 2017;1(3):612-618.
10. Rumende CM. Tata Laksana Severe Community-Acquired Pneumonia. *Pertem Ilm Tah Ilmu Penyakit*

- Dalam*. Published online 2018:206-213.
11. Torres A, Cilloniz C, Niederman MS, et al. Pneumonia. *Nat Rev Dis Prim*. 2021;7(1).
  12. Depkes RI. Pedoman tata laksana klinis ispa. Published online 2013.
  13. Modi AR, Kovacs CS. Community-acquired pneumonia: Strategies for triage and treatment. *Cleve Clin J Med*. 2020;87(3):145-151.
  14. Luan Y, Sun Y, Duan S, Zhao P, Bao Z. Pathogenic bacterial profile and drug resistance analysis of community-acquired pneumonia in older outpatients with fever. *J Int Med Res*. 2018;46(11):4596-4604.
  15. Joshi M, Kaur S, Kaur HP, Mishra T. Nosocomial infection: source and prevention. *Int J Pharm Sci Res*. 2019;10(4):1613-1624.
  16. Sopena N, Heras E, Casas I, et al. Risk factors for hospital-acquired pneumonia outside the intensive care unit: A case-control study. *Am J Infect Control*. 2014;42(1):38-42.
  17. Tombokan C, Waworuntu O, Buntuan V. Potensi Penyebaran Infeksi Nosokomial Di Ruang Instalasi Rawat Inap Khusus Tuberkulosis (Irina C5) Blu Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *J e-Biomedik*. 2016;4(1).
  18. Yang Z, Huang YCT, Koziel H, et al. Female resistance to pneumonia identifies lung macrophage nitric oxide synthase-3 as a therapeutic target. *Elife*. 2014;3:1-17.
  19. Valentino A, Endriani R, Ameini F. Gambaran Kejadian Pneumonia pada Pasien Pasca Kraniotomi di Ruang Rawat Intensif RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau Periode Januari 2015 sampai Desember 2019. *J Ilmu Kedokt*. 2021;14(2):111.
  20. Pramono W, Suryani S, Health HPMO, 2021 undefined. Profil Pasien Hospital-Acquired Pneumonia (HAP) Pasca Kraniotomi di ICU RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo. *JosUnsoedAcId*. 2021;14(2):99-110.
  21. Halim, Samuel; Amin Z. Profil Klinis Pasien Hospital Acquired Pneumonia di Ruang Rawat Penyakit Dalam. *Ebers Papyrus*. 2014;20(1):19-28.
  22. Farber IM, Kudryashova MA, Galstyan LA, Shatalina SI. Current aspects of antibacterial drug administration when treating nosocomial Pneumonia. *J Adv Pharm Educ Res*. 2021;11(1):29-34.
  23. Santajit S, Indrawattana N. Mechanisms of Antimicrobial Resistance in ESKAPE Pathogens. *Biomed Res Int*. 2016;2016.
  24. Fathin A, Kusumawati L. Pola Resistensi Antibiotik Pada Pasien Dewasa yang Menderita Pneumonia di RS Usu Periode Januari 2017 - Desember 2018. *J Syntax Fusion*. 2022;2(02):363-367.
  25. Rodrigo Garcia Motta, Angélica Link, Viviane Aparecida Bussolaro G de NJ, Palmeira G, Riet-Correa F, et al. GAMBARAN SENSITIVITAS TES PADA KULTUR DAHAK PASIEN PNEUMONIA DI RSUP DR. WAHDIN SUDIROHUSODO PERIODE JANUARI 2019-DESEMBER 2019. *Pesqui Vet Bras*. 2021;26(2):173-180.
  26. Apriliany F, Olivia Umboro R, Fitriya Ersalena V, Kunci K. Rasionalitas antibiotik empiris pada pasien hospital acquired pneumonia (HAP) di RSUD provinsi NTB. *Maj Farm dan Farmakol*. 2022;26(1):26-31.
  27. Morrison L, Zembower TR. Antimicrobial Resistance. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2020;30(4):619-635.
  28. Ance Roslina. MANFAAT PENAMBAHAN SULBAKTAM PADA SEFOPERAZON TERHADAP METISILIN RESISTENSI STAPHYLOCOCCUS AUREUS POSITIF ENZIM BETALAKTAMASE. *J Ibnu Sina Biomedika*. 2018;2(1):17-26.

29. Gitau W, Masika M, Musyoki M, Museve B, Mutwiri T. Antimicrobial susceptibility pattern of *Staphylococcus aureus* isolates from clinical specimens at Kenyatta National Hospital. *BMC Res Notes*. 2018;11(1):1-5.