

**KARYA TULIS ILMIAH**

**POTENSI ANTIBIOTIK CEFADROXIL TERHADAP  
BAKTERI Uji *Staphylococcus aureus***



**NURHAYATI BR PURBA  
P07534017043**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
TAHUN 2020**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**POTENSI ANTIBIOTIK CEFADROXIL TERHADAP  
BAKTERI Uji *Staphylococcus aureus***

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi  
Diploma III



**NURHAYATI BR PURBA  
P07534017043**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
TAHUN 2020**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL** : POTENSI ANTIBIOTIK CEFADROXIL TERHADAP  
BAKTERI UJI *Staphylococcus aureus*

**NAMA** : NURHAYATI BR PURBA

**NIM** : P07534017043

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji  
Medan, 05 Juni 2020

**Menyetujui**  
**Pembimbing**



**Mardan Ginting, S.Si, M.Kes**  
NIP 196005121981141002

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis**  
**Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si**  
NIP 196010131986032001

**LEMBAR PENGESAHAN**

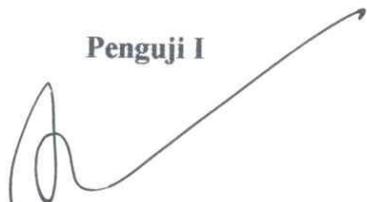
**JUDUL : POTENSI ANTIBIOTIK CEFADROXIL TERHADAP  
BAKTERI Uji *Staphylococcus aureus***

**NAMA : NURHAYATI BR PURBA**

**NIM : P07534017043**

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program  
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Medan, 05 Juni 2020

**Penguji I**



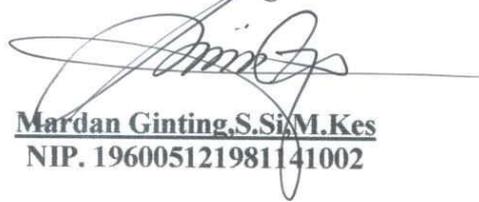
**Ice Ratnalela Siregar, S.SI, M.Kes**  
NIP. 196603211985032001

**Penguji II**



**Liza Mutia, SKM, M.Biomed**  
NIP. 198009102005012005

**Menyetujui  
Pembimbing**



**Mardan Ginting, S.Si, M.Kes**  
NIP. 196005121981141002

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si**  
NIP 196010131986032001

**LEMBAR PERNYATAAN**  
**POTENSI ANTIBIOTIK CEFADROXIL TERHADAP BAKTERI UJI**  
*Staphylococcus aureus*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak dapat karya yang pernah diajukan untuk suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka .

**Medan, 05 Juni 2020**

**Nurhayati Br Purba**  
**P07534017043**

**POLYTECHNIC OF HEALTH, MEDAN KEMENKES  
DEPARTMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY  
KTI, JUNE 2020**

**NURHAYATI BR PURBA**

**TEST POTENTIAL OF CEFADROXIL ANTIBIOTICS AGAINST  
*Staphylococcus aureus* BACTERIA**

**x + 32 pages, 5 tables, 2 pictures, 2 attachments**

**ABSTRACT**

Infectious disease is a dominant disease that can attack various organs of the body. Potential of microbiological antibiotics is a technique to establish a potential antibiotic by measuring the effect of the compound against the growth of sensitive and appropriate test microorganisms. The effects of test compounds can be the growth barriers of microorganisms. Antibiotics are a form of substance or medication that can be derived from other microbes or nature in charge of killing or inhibiting the growth of bacteria. Cefadroxil is a first-class cephalosporin antibiotic that kills gram- positive coccus bacteria such as *Staphylococcus aureus*. The purpose of this research is to determine the potential of a generic cefadroxil antibiotic against *Staphylococcus aureus* bacteria. The type of research used in research based on literature studies is descriptive, with agar diffusion method on MHA medium by looking at the inhibitory zona after incubating at 37 degrees on the incubator for 1 x 24 hours. This research was conducted at Padjadjaran University, Bandung and at Indonesian Muslim University, Makassar. Implemented in March to May 2020. The type and method of data collection used from the literature study is secondary data. The research object is based on the study literature, acquired the total number of two pieces of cefadroxil antibiotics. Based on the two literary studies used, the potency of cefadroxil antibiotics on the first reference shows 99,66% yield, and on the second reference shows the result 92%. The results of the literature study, can be concluded that the results obtained in accordance with FI IV is not less than 90,0% and not more than 125,0% of the potential gained.

**Key Words : Antibiotic Potential, Antibiotic, Cefadroxil, *Staphylococcus aureus***

**Source reading : 24 (1995 – 2018)**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, JUNI 2020**

**NURHAYATI BR PURBA**

**POTENSI ANTIBIOTIK CEFADROXIL TERHADAP BAKTERI UJI  
*Staphylococcus aureus***

**x + 32 halaman, 5 tabel, 2 gambar, 2 lampiran**

### **ABSTRAK**

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang dominan yang dapat menyerang berbagai organ tubuh. Potensi antibiotik secara mikrobiologi adalah suatu teknik untuk menetapkan suatu potensi antibiotik dengan mengukur efek senyawa tersebut terhadap pertumbuhan mikroorganisme uji yang peka dan sesuai. Efek yang ditimbulkan senyawa uji dapat berupa hambatan pertumbuhan mikroorganisme. Antibiotik adalah suatu bentuk zat atau obat yang dapat berasal dari mikroba lain atau alam yang bertugas membunuh atau menghambat tumbuhnya bakteri. Cefadroxil merupakan antibiotik sefalosporin golongan pertama yang aktif membunuh bakteri kokus gram positif seperti *Staphylococcus aureus*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan potensi antibiotik cefadroxil generic terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian berdasarkan studi literatur adalah deskriptif dengan metode kerja difusi agar pada medium MHA dengan melihat zona hambatnya setelah diinkubasi 37°C pada incubator selama 1 x 24 jam. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Padjajaran, Bandung dan di Universitas Muslim Indonesia, Makassar. Dilaksanakan pada bulan Maret s/d Mei 2020. Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan dari studi literatur adalah data sekunder. Objek penelitian ini didasarkan studi literatur, diperoleh jumlah total 2 buah antibiotik cefadroxil. Berdasarkan dua studi literatur yang digunakan, potensi antibiotik cefadroxil pada referensi pertama menunjukkan hasil 99,66%, dan pada referensi dua menunjukkan hasil 92%. Dari kedua hasil studi literatur tersebut yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapatkan sesuai dengan FI IV yaitu tidak kurang dari 90,0% dan tidak lebih dari 125,0% dari potensi yang diperoleh.

**Kata kunci : Potensi antibiotik, Antibiotik , Cefadroxil, *Staphylococcus aureus***

**Daftar Bacaan : 24 (1995 – 2018)**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Potensi Antibiotik Cefadroxil Terhadap Bakteri Uji *Staphylococcus aureus*”.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Diploma III di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis mendapat banyak bimbingan, saran, bantuan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Ahli Teknologi Laboratorium Medis.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si. M.Si selaku ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Medan
3. Bapak Mardan Ginting, S.Si, M.Kes selaku pembimbing dan ketua penguji yang telah memberikan waktu serta tenaga dalam membimbing, memberi dukungan kepada penulis dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Ice Ratnalela Siregar, S.Si, M.Kes selaku penguji I dan Ibu Liza Mutia, SKM, M.Biomed selaku penguji II yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan staff pegawai Jurusan Teknoligi Laboratorium Medis Medan yang telah membantu dan memberi saran dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik dan juga membagi ilmu kepada penulis.
6. Teristimewa kepada orang tua tercinta, Ayahanda Mehuli Purba dan Ibunda Seniman Br Ginting yang telah memberikan dukungan materi dan doa yang tulus, semangat, motivasi selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan hingga sampai terselesainya Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Teman-teman seperjuangan jurusan Teknologi Laboratorium Medis stambuk 2017, adik-adik stambuk 2018 dan masih banyak lagi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang selalu setia memberikan dukungan dan semangat. Semoga kita bisa menjadi tenaga medis yang profesional dan bertanggung jawab.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Medan,05Juni 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRACT</b>	Hal
	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Antibiotik	5
2.1.1 Pengertian antibiotik	5
2.1.2 Sejarah Antibiotik	5
2.1.3 Penggolongan Antibiotik	6
2.1.4 Resistensi Antibiotik	8
2.1.5 Kualitas Penggunaan Antibiotik	9
2.2 Cefadroxil	11
2.2.1 Morfologi Cefadroxil	11
2.2.2 Farmakokinetik Cefadroxil	11
2.2.3 Farmakodinamik Cefadroxil	12
2.2.4 Indikasi dan Kontraindikasi Cefadroxil	12
2.2.5 Efek Samping Cefadroxil	13
2.2.6 Interaksi Cefadroxil	14

2.2.7	Keamanan Cefadroxil	14
2.3	Staphylococcus aureus	14
2.3.1	Pengertian Staphylococcus aureus	14
2.3.2	Karakteristik Staphylococcus aureus	15
2.3.3	Morfologi	15
2.3.4	Daya Tahan Kuman	16
2.3.5	Patogenesis	16
2.3.6	Kepentingan Klinis	17
2.3.7	Diagnosis Laboratorium	18
2.3.8	Kerentanan Terhadap Antibiotik	18
2.3.9	Pencegahan dan Pengendalian	19
2.4	Kerangka Konsep	19
2.5	Definisi Operasional	19
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>		<b>21</b>
3.1.	Jenis Dan Desain Penelitian	21
3.2.	Lokasi Dan Waktu Penelitian	21
3.2.1	Lokasi Penelitian	21
3.2.2	Waktu Penelitian	21
3.3	Objek Penelitian	21
3.4	Jenis dan Pengumpulan Data	21
3.5	Metode Pemeriksaan	22
3.6	Prinsip Kerja	22
3.6.1	Alat Dan Bahan	22
3.6.2	Pengenceran Konsentrasi Antibiotik	23
3.7	Prosedur Kerja	24
3.7.1	Perhitungan	24
3.8	Pengolahan Data dan Analisa Data	25
3.8.1	Pengolahan Data	25
3.8.2	Analisa Data	25
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>25</b>
4.1	Hasil	25
4.2	Pembahasan	29

<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>31</b>
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengenceran Konsentrasi Antibiotik	22
Tabel 4.1 Pengamatan Diameter Zona Hambat Referensi 1	25
Tabel 4.2 Pengolahan Data Potensi Antibiotik Referensi 1	26
Tabel 4.3 Pengamatan Diameter Zona Hambat Referensi 2	27
Tabel 4.4 Pengolahan Data Potensi Antibiotik Referensi 2	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kimia Cefadroxil	10
Gambar 2.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	14

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Standard Mc Farland
2. Jadwal Penelitian

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara tropis dan negara yang sedang berkembang, sehingga penyakit infeksi merupakan penyakit yang dominan, yang dapat mengenai kulit, sistem pernapasan, sistem pencernaan, sistem saraf serta hematologi. Antibiotik merupakan terapi pengobatan untuk infeksi bakteri karena antibiotik telah mengurangi morbiditas serta meningkatkan keselamatan pasien yang mengalami infeksi bakteri (Devi, 2011)

Istilah antibiotik pertama kali muncul di dalam literatur mikrobiologi pada awal tahun 1928. Pada tahun 1929, Fleming berhasil menemukan Penicillin, substansi bakteriostatik yang dihasilkan oleh jamur *Penicillium notatum*. Sejak itu, penicillin dijadikan sebagai antibiotik meski kemudian ditinggalkan karena kemampuan bioavailabilitas yang hilang saat diuapkan hingga kering. Tahun enam puluhan telah dilakukan penelitian antibiotik untuk mencari sifat anti-jamur, antibakteri (pada tanaman), antibakteri (pada air yang terkontaminasi oleh air kencing dan kotoran, serta air ditempat yang tidak bersih), dan antitumor. Pada dekade ini mulai muncul masalah resistensi atau kekebalan bakteri terhadap antibiotik (Utami, 2012)

Uji potensi antibiotika secara mikrobiologi adalah suatu teknik untuk menetapkan suatu aktivitas antibiotik dengan mengukur efek senyawa tersebut terhadap pertumbuhan mikroorganisme uji yang peka dan sesuai. Suatu penurunan aktivitas antibiotik dapat menunjukkan perubahan kecil yang hanya dapat ditunjukkan secara mikrobiologi yang biasanya merupakan standar untuk mengetahui keraguan tentang kemungkinan hilangnya aktivitas antibiotik tersebut. (Ardhadini, 2016)

Antibiotik merupakan suatu bentuk zat atau obat yang dapat berasal dari mikroba lain atau dari alam serta dibuat oleh manusia, yang bertugas membunuh atau menahan pertumbuhan bakteri. Salah satu sasaran antimikroba yaitu bekerja menghambat sintesis dinding sel mikroba, diantaranya antibiotik penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin dan sikoserin. Sefalosporin serupa dengan penisilin, tetapi lebih stabil terhadap aktivitas  $\beta$ -laktamase bakteri sehingga memiliki aktivitas dengan spektrum yang lebih luas (Yuliana, 2014)

Cefadroxil merupakan antibiotik sefalosporin golongan pertama yang berspektrum luas yaitu aktif membasmi bakteri gram positif dan bakteri gram negatif, seperti pneumokokus, streptokokus dan stafilokokus. Sefalosporin generasi pertama memperlihatkan spektrum antimikroba yang terutama aktif terhadap kuman Gram-positif (Yuliana, 2014).

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,8-1,0 mikron, tersusun dari kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif aerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37° tetapi suhu terbaik untuk menghasilkan pigmen adalah suhu ruangan (20-25° C). Dapat memfermentasikan manitol, dapat mengkoagulasi plasma, dan katalase positif (Jawet et al, 2008).

World Health Organization mengemukakan bahwa penyakit infeksi merupakan penyebab utama kematian pada anak-anak < 5 tahun di Indonesia disebabkan oleh penyakit infeksi dengan persentase 1-20%. Infeksi bakteri dapat menyerang berbagai sistem organ pada tubuh anak, misalnya Infeksi kulit (7-10%) pada anak biasa disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* atau *Streptococcus grup A* (Novard, 2016).

Hasil penelitian (Liberitera, 2016) yang melakukan uji sensitivity-resistensi test cefadroksil terhadap kuman *Escherichia coli* dan MRSA (*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*) 100% resisten baik terhadap *Escherichia coli* maupun MRSA (*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*).

Peneliti (Garamina, 2017) juga melakukan uji sensitivity-resistensi test (dalam media MHA) antibiotik cefadroxil terhadap bakteri *E.coli* 77,20% resisten. Pada waktu yang bersamaan juga dilakukan test terhadap *E. coli* dari feses tenaga

medis atau paramedis (perawat) di ruang rawat inap dewasa dan ruang rawat inap anak di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung hasilnya 75% cefadroxil resisten terhadap *E.coli* dari perawat rawat inap Dewasa dan 70% cefadroxil resisten terhadap *E.coli* dari perawat rawat inap anak.

Golongan sefalosporin generasi ketiga seperti cefotaxime memiliki resistensi yang tinggi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ( 40%), *Pseudomonas* (50%), *Klebsiella* (61,9%), *Streptococcus* (100%), dan *Proteus sp* (100%) ( (Eltario, 2018).

Sesuai pula dengan pengalaman yang dialami keluarga saya yang pernah mengalami infeksi saluran pernafasan bawah, yang mengkonsumsi antibiotik cefadroxil satu periode (3 hari). Namun penyakitnya belum reda, sehingga dari data dan pengalaman tersebut, saya berkeinginan untuk melakukan penelitian ini, untuk mencari kadar zat aktif yang terdapat pada antibiotik cefadroxil secara mikrobiologi yang dinamakan potensi antibiotik

Alasan penulis memilih antibiotik cefadroxil, dikarenakan antibiotik tersebut merupakan antibiotik bersprektum luas, dan termasuk kedalam antibiotik sefalosporin golongan pertama yaitu aktif membasmi bakteri gram positif seperti bakteri yang akan diuji oleh peneliti yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis ingin melakukan penelitian **“POTENSI ANTIBIOTIK CEFADROXIL TERHADAP BAKTERI UJI *Staphylococcus aureus*”**

## **1.2 Rumusan masalah**

Berapa besar potensi antibiotik Cefadroxil generic terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* yang diuji di Universitas Padjadjaran, Bandung dan Universitas Muslim Indonesia, Makassar ?”

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui potensi antibiotik Cefadroxil generik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang diuji di Universitas Padjadjaran, Bandung dan Universitas Muslim Indonesia, Makassar.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Untuk menentukan potensi antibiotik cefadroxil generik terhadap bakteri *Staphylococcus aureu* yang diuji di Universitas Padjadjaran, Bandung dan Universitas Muslim Indonesia, Makassar.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai menambah pengetahuan dan pengalaman penulis tentang potensi antibiotik Cefadroxil terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*.
2. Sebagai bahan informasi tentang potensi antibiotik Cefadroxil yang beredar di pasaran apotik dan sesama tempat pengobatan seperti puskesmas.
3. Sebagai bahan informasi, bacaan, dan perbandingan bagi peneliti yang sama pada waktu yang berbeda.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Antibiotik

##### 2.1.1 Pengertian antibiotik

Antibiotik merupakan golongan senyawa alami atau sintesis yang memiliki kemampuan untuk menekan atau menghentikan proses biokimiawi didalam suatu organisme, khususnya proses infeksi bakteri. Definisi lain tentang antibiotik adalah substansi yang mampu menghambat pertumbuhan serta reproduksi bakteri. Penggunaan antibiotik dikhususkan untuk mengobati penyakit infeksi atau sebagai alat seleksi terhadap bakteri yang sudah berubah bentuk dan sifat dalam ilmu genetika

Antibiotik berasal dari kata “anti dan bios” yang berarti hidup atau kehidupan. Antibiotik merupakan suatu zat yang dapat membunuh atau melemahkan suatu mikroorganisme, seperti bakteri, parasit, atau jamur. Jadi antibiotik merupakan zat yang dibutuhkan saat terserang infeksi mikroorganisme tersebut. (Utami P., 2012)

##### 2.1.2 Sejarah Antibiotik

1. Istilah antibiotika atau lebih dikenal dengan istilah antibiotik pertama kali muncul di dalam literatur mikrobiologi pada awal tahun 1928
2. Menurut Selman Waksman, antibiotik adalah substansi kimia yang diperoleh dari mikroorganisme di dalam larutan encer dan mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan dan membinasakan organisme lain.
3. Tahun 1929, Fleming berhasil menemukan Penicillin, substansi bakterostatik yang dihasilkan oleh jamur *Penicillium notatum*. Sejak itu, penicillin dijadikan sebagai antibiotik meski kemudian ditinggalkan karena kemampuan bioavailabilitas yang hilang saat diuapkan hingga kering.

4. Tahun 1939, Florey dan kawan-kawan mencoba meneliti kembali kemungkinan penicillin untuk terapi.
5. Tahun empat puluhan mulai banyak peneliti yang menemukan antibiotik untuk mengatasi infeksi bakteri hingga sekarang.
6. Penemuan Streptomisin sebagai anti-tuberkulosis merangsang penelitian lain untuk mencari mikroorganisme penghasil antibiotik pada genus *Streptomices*.
7. Tahun enam puluhan telah dilakukan penelitian antibiotik untuk mencari sifat anti-jamur, antibakteri (pada tanaman), antibakteri (pada air yang terkontaminasi oleh air kencing dan kotoran, serta air tempat yang tidak bersih), dan antitumor. Pada dekade ini mulai muncul masalah resistensi atau kekebalan bakteri terhadap antibiotik.
8. Akhir tahun lima puluhan telah ditemukan cara pembuatan penicillin semisintetis. (Utami P. , 2012)

### **2.1.3 Penggolongan Antibiotik**

Penggolongan antibiotik diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Berdasarkan spektrum atau kisaran kerjanya, antibiotik dapat dibedakan menjadi dua kelompok (Pratiwi S. T., 2008)
  - 1 Antibiotik berspektrum sempit (*narrow spectrum*), yaitu antibiotik yang mampu menghambat segolongan jenis bakteri saja, contohnya hanya mampu menghambat atau membunuh bakteri gram negatif saja atau gram positif saja. Antibiotik yang termasuk golongan ini adalah penisillin, streptomisin, neomisin, dan basitrasin
  - 2 Antibiotik berspektrum luas (*broad spectrum*), yaitu antibiotik yang dapat menghambat atau membunuh bakteri dari golongan gram positif maupun gram negatif. Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini adalah tetrasiklin dan derivatnya, kloramfenikol, ampisilin, sefalosporin, carbapenemdan lain-lain.

b. Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibiotik dibagi dalam lima kelompok, antara lain

1 Antibiotik dengan mekanisme penghambat reaksi kimia dinding sel bakteri

Contoh : penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin, ristosetin, dan sikloserin

2 Antibiotik penghambat reaksi kimia asam nukleat sel mikroba

Contoh : rifampisin dan nalidiksat

3 Antibiotik penghambat fungsi membran sel

Contoh : ionimycin dan valinomycin

4 Antibiotik penghambat metabolisme sel mikroba.

Contoh : sulfa atau sulfonamid, trimetoprim, dan asam p-aminosalisilat

5 Antibiotik menghambat reaksi kimia protein

Contoh: aminoglikosid, makrolid, linkomisin, tetrasiklin, dan kloramfenikol (Utami P. , 2012)

c. Berdasarkan gugus kimianya, antibiotik dikelompokkan sebagai berikut

1. Senyawa Beta-Laaktam dan Penghambat Sintesis Dinding Sel Lainnya.

Mekanisme aksi penisilin dan antibiotik yang mempunyai struktur mirip dengan beta laktam adalah menghambat pertumbuhan bakteri melalui pengaruhnya terhadap sintesis dinding sel. Dinding sel tidak ditemukan pada sel sel tubuh manusia dan hewan, antara lain : golongan penisilin, sefalosporin, dan sefamisin serta beta laktam lainnya.

2. Kloramfenikol, Tetrasiklin, Makrolida, Klindamisin, dan Streptogramin

Golongan agen ini berperan dalam penghambatan sintesis protein bakteri dengan cara mengikat dan mengganggu ribosom, antara lain : kloramfenikol, tetrasiklin, makrolida, klindamisin, streptogramin dan oksazolidinon.

3. Aminoglikosida

Golongan aminoglikosida, antara lain: streptomisin, neomisin, kanamisin, amikasin, gentamisin, tobramisin, sisomicin, etilmicin, dan lain-lain.

4. Sulfonamida, Pirimidin, dan kuinolon

Aktivitas antimikroba secara kompetitif menghambat sintesis dehidropteorat. Antibiotik golongan sulfonamida, antara lain sulfasitin, sulfisoksazole, sulfamethizole, sulfadiazine, sulfametoksazol, sulfapiridin, sulfadoxine dan golongan pirimidin yaitu trimetoprim. Fluoroquinolon adalah kuinolon yang mempunyai mekanisme menghambat sintesis DNA bakteri pada topoisomerase II (DNA girase) dan topoisomerase IV. Golongan obat ini adalah asam nalidiksat, asam oksolinat, sinoksasin, siprofloksasin dan lain-lain. (Wahyuningsih, 2016)

#### **2.1.4 Resistensi Antibiotik**

Secara garis besar kuman dapat menjadi resisten terhadap suatu antimikroba melalui tiga mekanisme

- a) Obat tidak dapat mencapai tempat kerjanya didalam sel mikroba.  
Pada gram-negatif, molekul antimikroba yang kecil dan polar dapat menembus dinding luar dan masuk kedalam sel melalui lubang-lubang kecil yang disebut porin. Bila porin menghilang atau mengalami mutasi maka masuknya antimikroba ini akan terhambat
- b) Inaktivasi obat. Mekanisme ini sering mengakibatkan terjadinya resistensi terhadap golongan aminoglikosida dan beta laktam karena mikroba mampu membuat enzim yang merusak golongan antimikroba tersebut
- c) Mikroba merubah tempat ikatan. Mekanisme ini terlihat pada *S.aureus* yang resisten terhadap metisilin (MRSA). Kuman ini mengubah penicilin binding proteinnya (PBP) sehingga afinitasnya menurun terhadap metisilin dan antibiotik beta laktam lain (Wahyuningsih, 2016)

### **2.1.5 Kualitas Penggunaan Antibiotik**

Penilaian kualitas penggunaan antibiotik dapat dilihat dari rasionalitas penggunaan antibiotik. Menurut Kemenkes RI 2011, penggunaan obat dikatakan rasional jika memenuhi beberapa kriteria tertentu. Kriteria penggunaan obat secara rasional meliputi :

a) Tepat pasien

Penggunaan obat dikatakan rasional jika diberikan tepat sesuai dengan penilaian kondisi pasien dengan pertimbangan adanya penyakit penyerta, riwayat alergi, kontraindikasi, dll

b) Tepat Diagnosis

Penggunaan obat dikatakan rasional jika diberikan untuk diagnosis yang tepat. Jika diagnosis tidak ditegakkan dengan benar maka pemilihan obat akan terpaksa mengacu pada diagnosis yang keliru akibat obat yang diberikan juga tidak akan sesuai dengan indikasi yang sebenarnya

c) Tepat indikasi

Setiap obat memiliki spektrum terapi yang spesifik. misalnya obat yang di indikasi untuk infeksi bakteri, dengan demikian pemberian obat hanya dianjurkan pada pasien yang terkena gejala adanya infeksi bakteri

d) Tepat pemilihan obat

Keputusan untuk melakukan upaya terapi diambil setelah diagnosis ditegakkan dengan benar, dengan demikian obat yang dipilih haruslah memiliki efek terapi sesuai dengan spektrum penyakit

e) Tepat dosis

Dosis, cara, dan lama pemberian obat sangat berpengaruh pada efek terapi obat. Pemberian dosis yang berlebihan atau tidak sesuai khususnya untuk obat yang dengan rentang terapi sempit, akan sangat beresiko timbulnya efek samping. Sebaliknya apabila dosis yang terlalu kecil tidak akan menjamin tercapainya kadar terapi yang diharapkan

f) Tepat interval waktu pemberian

Cara pemakaian obat hendaknya dibuat sesederhana mungkin dan praktis. Agar mudah ditaati pasien.

g) Tepat lama pemberian

Lama pemberian obat harus tepat sesuai penyakitnya masing masing

h) Waspada efek samping

Pemberian obat potensial menimbulkan efek samping, yaitu efek yang tidak diinginkan yang timbul pada pemberian obat dengan dosis terapi

i) Tepat informasi

Informasi yang tepat dan benar dalam penggunaan obat sangat penting dalam menunjang keberhasilan terapi.

j) Tepat tindak lanjut

Pada saat memutuskan pemberian terapi, harus sudah dipertimbangkan upaya tindak lanjut yang diperlukan, misalnya jika pasien tidak sembuh atau mengalami efek samping.

Sedangkan ciri ciri penggunaan obat yang tidak rasional dapat dikategorikan sebagai berikut :

a. Peresepan berlebih (*Over prescribing*)

Yaitu jika memberikan obat yang sebenarnya tidak diperlukan untuk penyakit yang bersangkutan.

b. Peresepan kurang (*Under prescribing*)

Yaitu jika pemberian obat kurang dari yang seharusnya diperlukan, baik dalam hal dosis, jumlah maupun lama pemberian serta tidak diresepkan obat yang diperlukan untuk penyakit yang diderita

c. Peresepan majemuk (*Multiple prescribing*)

Yaitu jika memberikan beberapa obat untuk satu indikasi penyakit yang sama. Dalam kelompok ini juga termasuk pemberian lebih dari satu obat untuk penyakit yang diketahui dapat disembuhkan dengan satu jenis obat

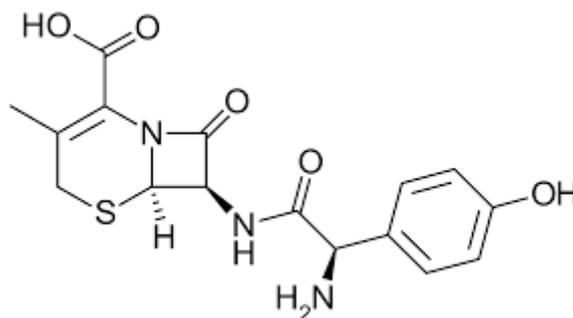
d. Peresepan salah (*Incorrect prescribing*)

Mencakup pemberian obat untuk indikasi yang keliru, untuk kondisi yang sebenarnya merupakan kontraindikasi pemberian obat, memberikan kemungkinan resiko efek samping yang lebih besar, pemberian informasi yang keliru mengenai obat yang diberikan kepada pasien (Wahyuningsih, 2016)

## 2.2 Cefadroxil

### 2.2.1 Morfologi Cefadroxil

Cefadroxil adalah obat golongan sefalosporin. Struktur kimia dasar sefalosporin ialah asam-7-amino-sefalosporanat (7-ACA) yang merupakan kompleks cincin dihidrotiazin dan cincin betalaktam. Sefalosporin C resisten terhadap penisilinase, tetapi dirusak oleh sefalosporinase. Hidrolisis asam sefalosporin C membentuk rantai 7-ACA. Rantai 7-ACA dapat dikembangkan lagi menjadi berbagai macam antibiotik sefalosporin. Salah satu contohnya adalah obat cefadroxil. Terdapat dua buah rantai cabang yaitu R1 dan R2, dimana modifikasi pada R1 pada posisi 7 cincin  $\beta$ -laktam dihubungkan dengan aktivitas antimikroba. Sedangkan, modifikasi pada R2 pada posisi 3 cincin dihidrotiazin mempengaruhi metabolisme dan farmakokinetiknya (Istiantoro & Gan, 2007). Berikut struktur kimia cefadroxil.



Gambar 2.1 Struktur Kimia Cefadroxil

(Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Sefadroksil>)

### 2.2.2 Farmakokinetik Cefadroxil

Cefadroxil merupakan antibiotik yang aktivitasnya pada bakteri gram positif dan gram negatif. Antibiotik ini digunakan untuk mengobati infeksi saluran kencing yang tidak sembuh oleh antibiotik jenis lain, atau pada wanita hamil, infeksi saluran nafas, otitis media, sinusitis dan infeksi pada kulit dan soft tissue. Cefadroxil memiliki waktu kerja yang panjang dan dapat diberikan dua kali sehari. Obat ini kurang baik untuk menangani infeksi H. Influenza (BNF, 2009). Cefadroxil diberikan secara peroral dan diabsorpsi melalui saluran

cerna. Makanan tidak mengganggu proses penyerapan obat. 20% cefadroxil dalam darah berikatan dengan protein plasma dengan waktu paruh sekitar 1 jam 30 menit dan memanjang pada pasien dengan kelainan ginjal. Metabolisme cefadroxil terjadi didalam hepar dan 90% diekskresi melalui urin (Istiantoro & Gan, 2007).

### **2.2.3 Farmakodinamik Cefadroxil**

Cefadroxil merupakan antibiotik yang bekerja pada membrane atau dinding sel bakteri. Berbeda dengan golongan  $\beta$ -laktam yang kerjanya dapat dihambat oleh aktivitas enzim  $\beta$  laktamase, antibiotik golongan sefalosporin lebih stabil terhadap banyak bakteri penghasil  $\beta$  laktamase, sehingga memiliki spektrum yang lebih luas (Chambers, 2010). Cefadroxil menghambat pembentukan mukopeptida yang diperlukan untuk sintesis dinding sel bakteri. Hampir semua jenis bakteri memiliki dinding sel yang mengandung peptidoglikan, kecuali bakteri mycoplasma. Dinding sel bakteri memiliki lapisan fosfolipid bilayer dan protein. Fungsi lapisan tersebut, sebagai membrane permeable yang spesifik terhadap berbagai nutrient. Namun, pada membrane plasma bakteri tidak memiliki kandungan sterils, sehingga mengizinkan pelekatan bahan kimiawi (Rang, Dale, Ritter, & Flower, 2007). Dinding sel bakteri tersusun dari suatu polimer polisakarida dan polipeptida yang saling berikatan-silang dan kompleks, yang disebut sebagai peptidoglikan. Polisakarida ini mengandung gula amino yang berselang seling. Peptide ini berakhir di D-alanin-D-alanin. Obat cefadroxil memotong aliran silang tersebut dengan peptide didekatnya. Ikatan silang tersebut menyebabkan dinding sel menjadi kaku. Ikatan ini juga menghambat reaksi transpeptidase, menghentikan penghasilan peptidoglikan, dan bakteri mati (Chambers, 2010).

### **2.2.4 Indikasi dan Kontraindikasi Cefadroxil**

Cefadroxil digunakan untuk mengobati infeksi oleh bakteri gram-positif. Umumnya cefadroxil di berikan pada pasien dengan keluhan berikut (Evaria. Et al.,2013):

- Infeksi saluran pernafasan : tonsillitis, faringitis, pneumonia dan otitis media

- Infeksi kulit dan jaringan lunak
- Infeksi saluran kemih dan kelamin
- Infeksi jaringan lunak seperti osteomyelitis
- Sepsis
- Arthritis
- Peritonitis

Cefadroxil aman diberikan pada ibu hamil (termasuk golongan B). Kontraindikasi pemberian cefadroxil adalah riwayat hipersensitivitas terhadap antibiotik golongan sefalosporin dan golongan  $\beta$ -laktam. Sebelum memberikan terapi cefadroxil, pasien akan dilakukan uji sensitivitas ( skin test ) (BNF, 2009; Evania. et al., 2013).

#### **2.2.5 Efek Samping Cefadroxil**

- 1 Diare dan antibiotic-associated colitis
- 2 Mual dan muntah
- 3 Abdominal discomfort
- 4 Nyeri kepala,
- 5 Reaksi alergi berupa : kemerahan pada kulit (rash), gatal, urtikaria, serum sickness yaitu reaksi berupa kemerahan, demam dan arthralgia dan anafilaksi
- 6 Steven Johnson Syndrome
- 7 Toxic epidermal necrolysis
- 8 Gangguan pada enzim liver, hepatitis transient dan jaundice ec cholestatic.
- 9 Efek samping lain termasuk eosinophilia dan gangguan darah(trombositopenia, leukopenia, agranulosit, anemia aplastic dan anemia hemolitik)
- 10 Nefritis reversibel intersisial
- 11 Gangguan tidur, gelisah, halusinasi, bingung, hipertonia dan pusing.  
(BNF, 2009; Istantoro & Gan, 2007)

### **2.2.6 Interaksi Cefadroxil**

1. Interaksi obat dengan antasid, antasid menghambat absorpsi dari cefadroxil.
2. Pemberian antibiotik golongan aminoglikosida dan antibiotik golongan bakterostatik meningkatkan kemungkinan terjadinya nefrotoksik pada pasien yang mendapatkan cefadroxil.
3. Interaksi dengan probenesid, probenesid meningkatkan konsentrasi plasma dari cefadroxil dengan mencegah ekskresi cefadroxil, sehingga jumlahnya meningkat dalam tubuh dan waktu bertahan dalam tubuh juga semakin lama. (Istiantoro & Gan, 2007; BNF, 2009)

### **2.2.7 Keamanan Cefadroxil**

Reaksi simpang dari pemberian obat golongan sefalosporin dan golongan  $\beta$ -laktam adalah hipersensitivitas. Reaksi hipersensitivitas ini mirip dengan reaksi hipersensitivitas oleh obat penisilin. Reaksi anafilaksis disertai spasme pada otot polos bronkus dan urtikaria dapat terjadi. Sehingga, pada pemberian antibiotik perlu dilakukan uji sensitivitas antibiotik (Istiantoro & Gan, 2007). Cefadroxil bersifat nefrotoksik. Perlu diwaspadai pemberian cefadroxil dengan antibiotik atau obat lain yang juga bersifat nefrotoksik (BNF, 2009). Cefadroxil aman diberikan pada ibu hamil dengan indeks keamanan B (Evaria. et al., 2013).

## **2.3 Staphylococcus aureus**

### **2.3.1 Pengertian Staphylococcus aureus**



Gambar 2.2 *Staphylococcus aureus*

(Sumber : <https://id.m.wikipedia.org> )

*Staphylococcus aureus* berasal dari perkataan *staphyle* yang berarti kelompok buah anggur dan kokus yang berarti benih bulat. Kuman ini sering ditemukan sebagai kuman flora normal pada kulit dan selaput lendir pada manusia. Dapat menjadi penyebab infeksi baik pada manusia maupun hewan. Beberapa jenis kuman ini dapat membuat enterotoksin yang dapat menyebabkan keracunan makanan. Kuman ini dapat diasingkan dari bahan-bahan klinik, *karier*, makanan dan lingkungan (Syahrurachman, 2010)

### 2.3.2 Karakteristik *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Kelas	: Schyzomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Micrococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Syahrurachman, 2010)

### 2.3.3 Morfologi

Kuman ini berbentuk kokus, ditemukan satu satu, berpasangan, menggerombol dan bahkan dapat tersusun seperti rantai pendek, diameter kuman antara 0,8-1,0 mikron, kuman ini tidak bergerak (flagel), tidak berspora dan gram positif. Pertumbuhan terbaik dan khas ialah pada suasana aerob, kuman ini pun bersifat anerob fakultatif dan dapat tumbuh dalam udara yang hanya mengandung

hydrogen dan pH optimum untuk pertumbuhan ialah 7,4 dengan suhu 37° C, tetapi suhu terbaik untuk menghasilkan pigmen adalah suhu ruangan (20-25° C). Dapat memfermentasikan manitol, dapat mengkoagulasi plasma, dan katalase positif. (Jawet et al, 2008)

Atas dasar pigmen yang dibuatnya, *Staphylococcus aureus* dibagi dalam beberapa spesies:

- *Staphylococcus aureus* yang berwarna kuning keemasan.
- *Staphylococcus albus* yang berwarna putih.
- *Staphylococcus citreus* yang berwarna kuning (Jawet et al, 2008)

### 2.3.4 Daya Tahan Kuman

Diantara antara bakteri yang tidak membentuk spora, *Staphylococcus aureus* adalah yang paling tahan terhadap bahan-bahan kimia, sehingga galur *Staphylococcus* tertentu digunakan untuk standar tes evaluasi bahan-bahan antiseptika atau antibiotika, misalnya *Staphylococcus aureus*. Dalam suhu kamar pada agar miring atau beku, bakteri tersebut hidup sampai beberapa bulan, sedangkan dalam keadaan kering pada benang, kertas, kain dan alam nanah dapat hidup 14-16 minggu, elatif tahan terhadap pemanasan 60° C selama 30 menit (Syahrurachman, 2010)

Dalam berbagai zat kimia daya tahan nya adalah sebagai berikut

Tinc.jodii .....	1 menit
H2O2 3% .....	3 menit
HgCl 1% .....	10 menit
Fenol 2% .....	15 menit
Alkohol 50-70% .....	1 jam

### 2.3.5 Patogenesis

*Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran napas, dan saluran cerna manusia. *Staphylococcus aureus* di temukan dalam hidung pada 20-50% manusia. *Staphylococcus aureus* juga sering ditemukan di pakaian, seprai, dan benda benda lainnya dilingkungan manusia. Kuman ini juga dapat ditemukan di udara dan dilingkungan sekitar kita. Kemampuan patogenik

*Staphylococcus aureus* tertentu merupakan gabungan efek faktor ekstraseluler dan toksin serta sifat invasif strain tersebut. Salah satu akhir spektrum penyakit oleh *Staphylococcus aureus* adalah keracunan makanan, yang semata mata akibat konsumsi makanan yang mengandung enterotoksin, sedangkan bentuk akhir lainnya adalah bakteremia *Staphylococcus* dan asbes yang tersebar di semua organ. Patogenesisnya merupakan efek gabungan dari berbagai macam metabolit yang dihasilkannya (Jawet et al, 2008)

*Staphylococcus aureus* memproduksi koagulase yang mengkatalisis perubahan fibrinogen menjadi fibrin dan dapat membantu organisme ini untuk membentuk barisan perlindungan. Bakteri ini juga memiliki reseptor terhadap permukaan sel pejamu dan protein matriks (misalnya fibronektin, kolagen) yang membantu organisme ini untuk melekat. Bakteri ini memproduksi enzim link ekstraseluler (misalnya lipase), yang memecah jaringan pejamu dan membantu invasi. Beberapa strain memproduksi eksotoksin poten, yang menyebabkan sindrom syok toksin. Enterotoksin juga dapat diproduksi, yang menyebabkan diare (Irianto, 2013)

### **2.3.6 Kepentingan Klinis**

*Staphylococcus aureus* menyebabkan rentang sindrom infeksi yang luas. Infeksi kulit dapat terjadi pada kondisi hangat yang lembab atau saat kulit terbuka akibat penyakit seperti eksim, luka pembedahan, atau akibat alat intravena. Impetigo dapat muncul pada kulit yang sehat: infeksi ditransmisikan dari orang ke orang. Pneumonia akibat *Staphylococcus aureus* jarang terjadi, tetapi dapat terjadi setelah influenza. Pneumonia ini berkembang dengan cepat, membentuk kavitas, dan memiliki mortalitas yang tinggi. Endokarditis akibat *Staphylococcus aureus* juga berkembang sangat cepat dan bersifat destruktif dan dapat terjadi setelah penyalahgunaan obat intravena atau kolonisasi pada alat intravena. *Staphylococcus aureus* merupakan agen yang paling sering menyebabkan osteomielitis dan artritis septik (Irianto, 2013)

### 2.3.7 Diagnosis Laboratorium

*Staphylococcus aureus* mudah tumbuh pada sebagian besar media Laboratorium. Bakteri ini toleran terhadap kadar garam yang tinggi sehingga media dapat dibuat secara selektif dengan cara ini. Sebagian besar *Staphylococcus aureus* memfermentasikan manitol: gabungan manitol dan pewarna indikator akan menyeleksi organisme ini untuk subkultur. Organisme diidentifikasi dengan adanya enzim koagulase, DNase, dan katalase, morfologi khas yang membentuk “kluster anggur” pada pewarnaan gram, dan uji biokimia. *Staphylococcus aureus* dapat digolongkan dengan menggunakan sifat-sifat litik dan serangkaian fag internasional atau profil restriksi DNA (Irianto, 2013)

### 2.3.8 Kerentanan Terhadap Antibiotik

Sejarah *Staphylococcus aureus* merupakan pelajaran dalam sejarah kemotransmisi antimikroba

1. Awalnya bakteri ini rentan terhadap penisilin, tetapi strain yang memproduksi B-laktamase segera lebih mendominasi
2. Metisilin dan agen yang terkait (misalnya flukloksasilin) kemudian diperkenalkan dan menggantikan penisilin sebagai obat terpilih, yang sampai saat ini masih merupakan obat terpilih untuk strain yang sensitif
3. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) muncul. Resistensi disebabkan karena adanya gen *mecA* yang mengkode protein pengikat penisilin dengan afinitas rendah. Beberapa MRSA memiliki potensi epidemik (EMRSA). Vankomisin atau teikoplanin mungkin diperlukan untuk strain-strain ini
4. Jenis intermedial atau heteroresisten terhadap glikopeptida mulai muncul dan menjadi persoalan penting
5. Glycopeptide-resistant strain (GRSA) yang sesungguhnya kemudian ditemukan, diperantarai oleh gen *vanA* *vanB* yang didapat dari enterokokus

Antibiotik lain yang efektif meliputi linezolid, aminoglikosida, eritromisin, klindamisin, asam fusidat, kloamfenikol, dan tetrasiklin

Pada strain yang sensitif terhadap metisilin sefalosporin generasi pertama seperti cefadroxil, dan kedua cukup efektif. Asam fusidat dapat diberikan bersama dengan agen lain pada infeksi tulang dan sendi. Pengobatan harus dipandu oleh uji sensitivitas (Irianto, 2013)

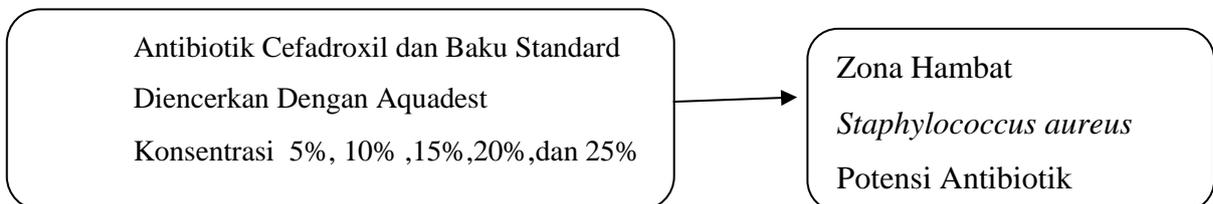
### 2.3.9 Pencegahan dan Pengendalian

*Staphylococcus aureus* menyebar melalui udara dan melalui tangan pekerja pelayanan kesehatan. Pasien yang terkoloni maupun terinfeksi oleh MRSA atau GRSA harus diisolasi dalam ruang terpisah dengan tindakan pencegahan luka dan enterik. Staf dapat menjadi pembawa dan menyebarkan organisme secara luas dilingkungan rumah saki. Pembawa dapat dieradikasi menggunakan mupirosin topikal dan klorheksidin (Irianto, 2013)

### 2.4 Kerangka Konsep

Variabel Bebas :

Variabel Terikat:



### 2.5 Definisi Operasional

1. Antibiotik Cefadroxil adalah antibiotik generik yang dibeli di apotik dan diuji potensinya di laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Medan, dan dibandingkan dengan Baku Standard Cefadroxil.
2. *Staphylococcus aureus* adalah biakan murni untuk bakteri uji yang didapat dari laboratorium mikrobiologi RSUP H. Adam Malik Medan, selanjutnya dilakukan kultur untuk potensi antibiotik cefadroxil yang diukur zona hambatnya dengan menggunakan *Antibiotic Zone Reader* dalam satuan mm.

3. Potensi Antibiotik Cefadroxil adalah hasil uji rata- rata diameter zona hambat dalam satuan mm antibiotik yang diuji dibagi hasil uji rata- rata diameter zona hambat antibiotik baku dikali 100 dalam satuan persen (%).

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian berdasarkan studi literatur adalah deksriptif. Yang bertujuan untuk mengetahui potensi antibiotik cefadroxil terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*.

#### **3.2. Lokasi Dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi Penelitian berdasarkan studi literatur dilakukan di Universitas Padjadjaran, Bandung dan di Universitas Muslim Indonesia, Makassar.

##### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Maret 2020 sampai Mei 2020, dengan menggunakan penelusuran studi literatur, kepustakaan, jurnal, proseding, *google scholar*, dan lain- lain.

#### **3.3 Objek Penelitian**

Objek yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan studi literatur adalah 1 buah Antibiotik cefadroxil generic yang digunakan pada penelitian (Nurnaningsih, 2015) , dan 1 buah antibiotik cefadroxil generic yang digunakan pada penelitian (Luthfiyyah, 2017), maka jumlah total objek adalah 2 buah antibiotik cefadroxil generik.

#### **3.4 Jenis dan Pengumpulan Data**

Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan dari studi literatur adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang sudah tercatat dan telah dipublikasi.

### 3.5 Metode Pemeriksaan

Metode Pemeriksaan ini menggunakan metode difusi agar pada cawan petri dengan melihat zona hambatannya setelah diinkubasi 1 x 24 jam

### 3.6 Prinsip Kerja

Prinsip kerja potensi antibiotik adalah estimasi dari potensi antibiotik melalui perbandingan langsung antara sampel (antibiotik uji) dengan antibiotik standar yang disahkan penggunaannya, terkalibrasi dengan baik, dan umum digunakan sebagai rujukan (FI, 1995)

#### 3.6.1 Alat Dan Bahan

##### 1. Alat

Adapun alat- alat yang digunakan yaitu Autoklaf, batang pengaduk, Lampu Bunsen, Cawan Petri, Erlenmeyer, Gelas kimia, Hand spray, Inkubator, Korek api, Rak tabung, Sduit steril, Paper disk, Pinset, Timbangan analitik, vial

##### 2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah Media MHA, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, BaCl<sub>2</sub>, Aquadest, Antibiotik cair cefadroxil, Larutan baku standard, dan Strain murni *Staphylococcus aureus*.

Komposisi Media MHA:

- |                           |          |
|---------------------------|----------|
| a. Beef ekstrak           | : 30%    |
| b. Asam kasein Hydrolsate | : 1,75%  |
| c. Pati                   | : 0,15 % |
| d. Agar                   | : 1,7 %  |

Jumlah media yang harus dilarutkan dalam satu liter NaCl pada etiket adalah 3,4 g/L

### 3.6.2 Pengenceran Konsentrasi Antibiotik

Rumus :

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

Keterangan :

V1 = Volume dari antibiotik baku/ awal

M1= Konsentrasi Baku (100%)

V2 = Volume yang akan dibuat (20 ml)

M2= Konsentrasi yang akan dibuat (5%, 10%, 15%, 20%, 25%)

Maka :

Tabel 3.1 Pengenceran Konsentrasi Antibiotik

No	Cairan Antibiotik	Aquadest	Konsentrasi
1	1 ml	19 ml	S1 (5%)
2	2 ml	18 ml	S2 (10%)
3	3 ml	17 ml	S3 (15%)
4	4 ml	16 ml	S4 (20%)
5	5 ml	15 ml	S5 (25%)

Keterangan :

1. Pengenceran S1 (5%) : Pipet antibiotik cefadroxil cair sebanyak 1 ml, kemudian add Aquadest sampai dengan 20 ml.
2. Pengenceran S2 (10%) : Pipet antibiotik cefadroxil cair sebanyak 2 ml, kemudian add Aquadest sampai dengan 20 ml.
3. Pengenceran S3 (15%) : Pipet antibiotik cefadroxil cair sebanyak 3 ml, kemudian add Aquadest sampai dengan 20 ml.
4. Pengenceran S4 (20%) : Pipet antibiotik cefadroxil cair sebanyak 4 ml, kemudian add Aquadest sampai dengan 20 ml.
5. Pengenceran S5 (25%) ; Pipet antibiotik cefadroxil cair sebanyak 5 ml, kemudian add Aquadest sampai dengan 20 ml.

### 3.7 Prosedur Kerja

1. Timbang 3,4 gram MHA dilarutkan dalam 100 ml Aquades kedalam labu Erlenmeyer
2. Lalu dihomogenkan dengan baik dan tercampur rata
3. Kemudian mulut labu Erlenmeyer ditutup dengan kapas yang dibungkus dengan kain khas dan diikat dengan benang jagung
4. Kemudian disterilkan kedalam autoclave suhu 121°C selama 15 menit
5. Setelah steril dikeluarkan dari autoclave
6. Dinginkan pada suhu 44°C-45°C, kemudian tambahkan bakteri *Staphylococcus aureus* 1 ml, dengan konsentrasi setara dengan 0,5 mc farlan, kemudian homogenkan
7. Lalu dituang kedalam petridisk sebanyak 25 ml (ketebalan 2,5mm)
8. Biarkan beku
9. Buat Pengenceran dengan 5 variasi dosis (S1 sampai S5), dan untuk konsentrasi sampel uji standard U dibuat sesuai dengan konsentrasi S3 (baku), lalu rendam blank disk pada masing- masing konsentrasi
10. Buat 6 sumuran pada masing- masing petridish menggunakan pelobang gabus kedalaman 2 mm
11. Ditanam 6 buah paper disk secara selang- seling pada masing- masing petridish sesuai dengan pola
12. Dilakukan percobaan sebanyak 9 kali dengan 3 media untuk masing- masing konsentrasi, misalnya pada satu media, ditanam 3 paper disk untuk S1, dan 3 paper disk untuk S3 secara selang seling, lalu dilakukan 9 kali percobaan dengan menggunakan 3 media.
13. Lalu diinkubasi pada inkubator pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam
14. Kemudian lakukan pembacaan dan pengukuran zona hambat dalam satuan mm.

#### 3.7.1 Perhitungan

$$\text{Potensi U} = \left( \frac{\text{rata-rata uji (U)}}{\text{baku (S3)}} \right) \times 100\%$$

Normal Potensi Antibiotik = 90,0 % - 125,0 % (FI, 1995)

### **3.8 Pengolahan Data dan Analisa Data**

#### **3.8.1 Pengolahan Data**

Data yang diperoleh dikompilasi, dianalisis, lalu ditabulasi dan diolah menggunakan komputer.

#### **3.8.2 Analisa Data**

Analisa data dilakukan dengan membuat hasil yang di dapat dengan buku pustaka maupun jurnal yang sesuai dan juga hasil penelitian yang sama sebelumnya

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

Untuk mengetahui hasil dari penelitian potensi antibiotik ini maka dilakukan pengujian terhadap antibiotik Cefadroxil generik yang disesuaikan dengan beberapa literatur.

##### 1. Referensi 1

Hasil Penelitian (Nurnaningsih, 2015) yang bertujuan untuk menentukan dan menghitung potensi dari antibiotik cefadroxil generik dengan larutan baku cefadroxil terhadap mikroba uji *Staphylococcus aureus* diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1 Pengamatan Zona Hambat Referensi 1

No	Diameter Zona Hambat									
	Baku pembanding								Sampel Uji	
	S1	S3	S2	S3	S4	S3	S5	S3	U	S3
1	10	11	12	10	13	15	13	15	22	11
2	11	12	13	15	14	15	13	15	22	15
3	12	13	11	13	13	16	14	14	21	14
4	10	13	13	11	14	13	13	15	23	11
5	9	14	11	13	13	14	12	15	21	14
6	12	14	13	14	12	14	13	16	23	13
7	9	11	9	9	10	13	16	14	20	14
8	13	13	9	14	14	14	14	14	21	12
9	11	13	13	14	14	15	15	14	22	11
Jumlah	97	114	104	113	117	129	123	132	195	103
Rata-rata	10.78	12.67	11.56	12.56	13.00	14.33	13.67	14.67	21.67	21.80
Korektor	-0.89		-1.00		0.78		1.11			
Hasil koreksi	9.89		10.56		13.78		14.78			

Dari table 4.1 diatas merupakan table pengamatan diameter zona hambat. Dari tabel tersebut, dilakukan pengenceran sebanyak 5 kali yaitu S1,S2,S3,S4,dan S5, dimana (S1,S3),(S2,S3),(S4,S3),dan (S5,S3) merupakan sampel dan larutan baku yang diamati dan dibandingkan zona hambatnya.

S1,S2,S4,S5 merupakan larutan uji. U dan S3 adalah sebagai sampel uji standard untuk mengetahui potensi antibiotik, dimana U merupakan larutan uji yang konsentrasinya disesuaikan dengan S3 (baku).

Dilakukan percobaan sebanyak 9 kali dengan 3 media untuk masing-masing konsentrasi, misalnya pada satu media, ditanam 3 paper disk untuk S1, dan 3 paper disk untuk S3 secara selang seling

Pada nilai korektor dan hasil korektor diperoleh otomatis melalui program computer

Tabel 4.2 Pengolahan Data Potensi Antibiotik Referensi 1

Larutan baku	Log S = X	Diameter hambatan = Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY	
Dosis S1 =	1	0	a = 9.89	0	97.79	0
Dosis S2 =	2	0.30103	b = 10.56	0.090619	111.42	3.177539
Dosis S3 =	3	0.477121	c = 13.56	0.227645	183.75	6.467644
Dosis S4 =	4	0.60206	d = 13.78	0.362476	189.83	8.295049
Dosis S5 =	5	0.69897	e = 14.78	0.488559	218.38	10.32922
<b>Jumlah</b>		2.0792	62.56	1.169299	801.17	28.26945

Pada table 4.2 diatas merupakan table pengolahan data. Nilai Dosis S1,S2,S3,S4, dan, S5 berturut- turut adalah 1,2,3,4, dan 5. Karena pengenceran konsentrasi pada S1 digunakan 1 ml antibiotik, pada S2 digunakan 2 ml antibiotik, dan begitupun pada Dosis S3,S4, dan S5.

Hasil Log S (X), Diameter Hambatan (Y), X<sup>2</sup>,Y<sup>2</sup>, dan XY diperoleh otomatis menggunakan program excel. Begitu juga nilai Rata- rata uji (U), dan baku (S3) diperoleh menggunakan program excel secara otomatis. Nilai rata- rata uji (U) adalah 2,99 , dan nilai baku (U) adalah Dosis S3 yaitu 3 ml, maka :

$$\begin{aligned} \text{Potensi U} &= \left( \frac{\text{rata-rata uji (U)}}{\text{baku (S3)}} \right) \times 100\% \\ &= \left( \frac{2,99}{3} \right) \times 100\% \\ &= 99,66\% \end{aligned}$$

## 2. Referensi 2

Menurut (Luthfiyyah, 2017) pada penelitiannya yang bertujuan untuk menentukan dan menghitung potensi antibiotik cefadroxil generik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, secara difusi agar dengan media MHA (Muller Hinton Agar, dengan melihat zona hambatnya setelah diinkubasi 37<sup>0</sup> C selama 1 x 24 jam, dan diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 4.3 Pengamatan Zona Hambat Referensi 2

No	Diameter Zona Hambat (mm)									
	Baku pembanding								Sampel Uji	
	S1	S3	S2	S3	S4	S3	S5	S3	U	S3
1	8	9	13	10	15	11	15	16	19	11
2	8	8	16	8	13	11	14	14	15	10
3	10	10	12	10	14	12	14	15	18	12
4	11	11	13	10	13	12	17	15	19	15
5	13	9	14	10	13	10	13	14	15	11
6	12	12	15	10	13	13	16	14	16	11
7	10	10	11	8	12	12	13	12	15	10
8	10	9	15	7	11	13	13	13	20	11
9	12	10	11	9	12	13	12	12	16	10
Jumlah	94	88	120	82	116	107	127	125	153	103
Rata-rata	10.44	9.78	13.33	9.11	12.89	11.89	14.11	13.89	17.00	20.40
Korektor	-1.39		-2.06		0.72		2.72			
Hasil koreksi	9.06		11.28		13.61		16.83			

Dari table 4.3 diatas merupakan table pengamatan diameter zona hambat. Dari tabel tersebut juga dilakukan pengenceran sebanyak 5 kali yaitu S1,S2,S3,S4,dan S5 dimana konsentrasi pengenceran pada S3 (baku) sesuai dengan konsentrasi pengenceran pada U3 (variasi dosis uji), dan dilakukan 9 kali percobaan, setiap media ditanam 6 peper disk dengan pola selang seling dan dengan pengenceran yang berbeda.

Tabel 4.4 Pengolahan Data Potensi Antibiotik Referensi 2

Larutan baku	Log S = X	Diameter hambatan = Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY	
Dosis S1 =	1	0	a = 9.06	0	82.00	0
Dosis S2 =	2	0.30103	b = 11.28	0.090619	127.19	3.394949
Dosis S3 =	3	0.477121	c = 11.17	0.227645	124.69	5.327854
Dosis S4 =	4	0.60206	d = 13.61	0.362476	185.26	8.194705
Dosis S5 =	5	0.69897	e = 16.83	0.488559	283.36	11.766
<b>Jumlah</b>	2.0792		61.94	1.169299	802.51	28.6835

Pada table 4.4 diatas merupakan table pengolahan data untuk mencari kadar potensi antibiotik cefadroxil. Nilai Dosis S1,S2,S3,S4, dan, S5 berturut-turut adalah 1,2,3,4, dan 5. Karena pengenceran konsentrasi pada S1 digunakan 1 ml antibiotik, pada S2 digunakan 2 ml antibiotik, dan begitupun pada Dosis S3,S4, dan S5.

Hasil Log S (X), Diameter Hambatan (Y), X<sup>2</sup>,Y<sup>2</sup>, dan XY diperoleh otomatis menggunakan program excel. Begitu juga nilai Rata- rata uji (U), dan baku (S3) diperoleh menggunakan program komputer. Nilai rata- rata uji (U) pada referensi 2 adalah 2,76, dan nilai baku (S3) adalah dosis S3 yaitu 3 ml. Maka,

$$\begin{aligned}
 \text{Potensi U} &= \left( \frac{\text{rata-rata uji (U)}}{\text{baku}} \right) \times 100\% \\
 &= \left( \frac{2,76}{3} \right) \times 100\% \\
 &= 92 \%
 \end{aligned}$$

## 4.2 Pembahasan

Potensi antibiotik dapat diketahui berdasarkan kemampuannya untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan dari suatu mikroorganisme dengan mengamati dan mengukur diameter zona hambatan atau zona bening yang terbentuk pada medium pada beberapa konsentrasi dengan menggunakan paper disk (Nurnaningsih, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan pada referensi pertama yang diperoleh di Universitas Padjadjaran, Bandung. Terbentuk zona bening atau zona hambat, menandakan adanya potensi dari antibiotik cefadroxil generic yang digunakan dalam menghambat dan membunuh bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dengan hasil pengamatan didapatkan bahwa pengenceran S1 dan S3 memiliki hasil korektor 9,89 mm . Pengenceran S2 dan S3 memiliki hasil korektor 10,56 mm. Pengenceran S4 dan S3 memiliki hasil korektor 13,78 mm. Pengenceran S5 dan S3 memiliki hasil korektor 14,78 mm. Adapun hasil potensi antibiotik pada referensi 1 adalah 99,66 %, hasil tersebut sesuai dengan nilai normal potensi antibiotik pada Farmakopi Indonesia Edisi IV yaitu 90,0% - 125,0%.

Berdasarkan hasil pengamatan pada referensi kedua yang diperoleh di Universitas Muslim Indonesia, Makassar, juga terbentuk zona hambat, yang menandakan adanya potensi dari antibiotik cefadroxil yang digunakan untuk menghambat dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan hasil pengamatan didapatkan bahwa pengenceran S1 dan S3, S2 dan S3, S4 dan S3, S5 dan S3, dan U3 dan S3 untuk sampel cefadroxil, didapatkan hasil korektor berturut- turut 9,06 mm, 11,28 mm, 13,61 mm, dan 16,83 mm. Adapun hasil

potensi antibiotik pada referensi 2 yaitu 92%, hasil tersebut sesuai berdasarkan nilai normal FI edisi IV yaitu, tidak kurang dari 90,0% dan tidak lebih dari 125,0%.

Dari data pengamatan pada hasil korektor kedua referensi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pengaruh konsentrasi antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri adalah semakin besar konsentrasi dari antibiotik untuk menghambat dan membunuh bakteri, akan semakin besar ( efektifitas kerja antibiotik meningkat). Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi antibiotik yang lebih besar, terdapat lebih banyak kandungan zat aktif didalamnya ,sehingga efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* akan semakin tinggi (Darmawan, 2015)

Hasil potensi antibiotik didapatkan dari hasil uji rata- rata diameter zona hambat dalam satuan mm antibiotik yang diuji dibagi hasil uji rata- rata diameter zona hambat antibiotik baku dikali 100 dalam satuan persen (%). Hasil dari kedua referensi tersebut diatas sesuai dengan nilai normal berdasarkan FI edisi IV yaitu 90,0%- 125,0% karena didukung dari beberapa factor seperti pembuatan larutan sampel yang sudah tepat dalam menimbang, melarutkan, alat yang digunakan sudah steril , dan sudah tepat dalam menentukan dan pembacaan zona hambatnya, sehingga meminimalisir kesalahan pada penelitian (Ardhadini, 2016).

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari dua referensi yang digunakan yaitu di Universitas Padjadjaran, Bandung, dan Universitas Muslim Indonesia, Makassar, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan referensi pertama, hasil potensi antibiotik cefadroxil generik terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* adalah 99,66 %, hasil tersebut sesuai dengan FI edisi IV yaitu 90,0%-125,0%.
2. Berdasarkan referensi kedua, hasil potensi antibiotik cefadroxil generik terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* adalah 92 %, hasil tersebut juga sesuai dengan FI edisi IV yaitu 90,0%-125,0%.
3. Dari referensi satu dan referensi dua, diperoleh hasil bahwa kedua hasil referensi tersebut normal dan memenuhi syarat menurut FI edisi IV, maka dapat mengatasi keraguan tentang hilangnya aktivitas (potensi) antibiotik terhadap efek daya hambatnya pada mikroba, dan dapat disimpulkan juga bahwa antibiotik tersebut layak untuk di gunakan dan diedarkan.

#### 5.2 Saran

Dari hasil studi literature yang diperoleh, penulis menyarankan sebagai berikut :

1. Disarankan agar masyarakat yang terinfeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menggunakan antibiotik cefadroxil generik sebagai terapi pengobatan
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan inovasi maupun formulasi yang tepat pada proses uji potensi antibiotik cefadroxil generik agar hasilnya lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardhadini, k. I. (2016). Analisis Potensi Antibiotika. *Fakultas Farmasi UMI*, 1-2.
- Darmawan. (2015). Daya Hambat Cairan Madu Lebah Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. 21.
- Devi, M. H. (2011). Hubungan Antara Riwayat Penggunaan Cefadroxil Dengan Kejadian Steven-Johnson Syndrom di RSUD DR.Soedarso Pontianak periode 2007-2010. *Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak*, 6.
- Eltario, M. d. (2018). POLA KUMAN DAN UJI SENSITIVITAS TERHADAP ANTIBIOTIK PADA INFEKSI PLEURA DI RSUP. Dr. M. DJAMIL PADANG. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 58-59.
- FI. (1995). *Farmakope Indonesia edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Garamina, H. J. (2017). Analisis Perbandingan Uji Sensitivitas Antibiotik dan Keberadaan Extended Spectrum Beta Lactamase (ESBL) pada *Escherichia coli* dari Feses Tenaga Medis. *J Agromed Unila*, 277-278.
- Irianto, K. (2013). *Mikrobiologi Media*. Bandung: Alfabeta.
- Jawet et al. (2008). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: ECG.
- Kamiensky. (2015). *Farmakologi DeMYSTiFieD*. Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Khairuddin. (2009). Kajian Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Pneumonia yang Dirawat Pada Bangsal Penyakit Dalam di RSUP Dr. Kariadi Semarang Tahun 2008. *Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro*, (p. 8). Semarang.
- Liberitera, S. (2016). Aktivitas Anti Bakteri Kombinasi Sefadroksil dengan 10 Ekstrak Tanaman Obat Terhadap Bakteri *E.coli* Resisten dan MRSA (Methicilin-resistant *Staphylococcus aureus*). *Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta*, (p. 6). Surakarta.
- Luthfiyyah, D. L. (2017). Uji Potensi Antibiotik. 5-7.
- Mardiah. (2017). Uji Resistensi *Staphylococcus aureus* Terhadap Antibiotik, Amoxilin, Tetracyclin, dan Propolis. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 1.

- Nelson, W. E. (2000). *Nelson Ilmu Kesehatan Anak Edisi 15 Vol.2*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Novard, M. F. (2016). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal FK UNAND*, 1-2.
- Novaryatiin, S. (2016). Identifikasi Bakteri Dan Resistensinya Terhadap Antibiotik di Poli Gigi RSUD dr. Doris Sylvanus Palangkaraya. *Jurnal Surya Medika Vol.1 No.2*, 22.
- Nurnaningsih. (2015). Potensi Antibiotik. 8-9.
- Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Syahrurachman, A. d. (2010). *Buku ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Tangerang: Binarupa Aksara.
- Tjay, T. H. (2007). *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan, Dan Efek-Efek Sampingnya edisi ke enam*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Utami, E. R. (2012). ANTIBIOTIKA, RESISTENSI, DAN RASIONALITAS TERAPI. *Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.*, 126-128.
- Utami, P. (2012). *Antibiotik alami untuk mengatasi aneka penyakit*. Jakarta Selatan: PT AgroMedia Pustaka.
- Wahyuningsih, F. N. (2016). Kualitas dan Kuantitas Penggunaan Antibiotik di Puskesmas II Sumbang Kabupaten Banyumas. *Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, (pp. 1-9). Purwokerto.
- Yuliana, R. (2014). *Stase Farmakologi Cefadroxil*. Samarinda: Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman Samarinda.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### Mc FARLAND STANDARDS

Technical Data #2900a / 2013.08.31

**Mc Farland Standards are used for standardization of numbers of bacteria when required by procedures or for susceptibility testing. The basic 0,5 Mc Farland Standard contains approximately  $1 \times 10^7$  to  $1 \times 10^8$  CFU/ml ( $1 \times 10^{10}$  to  $1 \times 10^{11}$  CFU/L)**

---

#### FORMULA

<b>0,5 Mc Farland Standard</b>	
Barium Chloride, 0,048M solution	0,5 ml
Sulfuric Acid, 0,18M solution	99,5 ml
O.D at 625 nm	0,08-0,1
<b>1,0 Mc Farland Standard</b>	
Barium Chloride, 0,048M solution	1,0 ml
Sulfuric Acid, 0,18M solution	99,0 ml
O.D. at 625 nm	0,16-0,2
<b>2,0 Mc Farland Standard</b>	
Barium Chloride, 0,048M solution	2,0 ml
Sulfuric Acid, 0,18M solution	98,0 ml
O.D. at 625 nm	0,32-0,4
<b>3,0 Mc Farland Standard</b>	

Barium Chloride, 0,048M solution	3,0 ml
Sulfuric Acid, 0,18M solution	97,0 ml
O.D. at 625 nm	0,48-0,6
<b>4,0 Mc Farland Standard</b>	
Barium Chloride, 0,048M solution	4,0 ml
Sulfuric Acid, 0,18M solution	96,0 ml
O.D. at 625 nm	0,64-0,8
<b>5,0 Mc Farland Standard</b>	
Barium Chloride, 0,048M solution	5,0 ml
Sulfuric Acid, 0,18M solution	95,0 ml
O.D. at 625 nm	

### **PRECAUTIONS**

This medium is for laboratory use only.

### **STORAGE**

Store standards at 2-30° C protected from direct light.

### **SIGN OF DETERIORATION**

Standards should not be used three months after production date. Standards should not be used if there are signs of contamination or deterioration (evaporation or discoloration).

### **PROCEDURE**

Vigourously agitate these turbidity standards on vortex just before use.

1. Inoculate a broth with 4-5 similar colonies from an agar plate culture. Mix thoroughly.
2. Incubate at 35° C for 2-6 hours until it achieves or exceeds the turbidity of Mc Farland Standard required. If necessary, dilute suspension with broth or saline to obtain a turbidity visually comparable to required standard.
3. Following standardized procedures inoculate plates for antimicrobial disk susceptibility tests. For testing the nutritive capacity of a medium dilute cell suspension according to previous references.

### **LIMITATIONS OF METHOD**

Replace standards or recheck their densities three months after production date.

### **REFERENCES**

1. Lennette, E.H., Ballows, A., Hausler, W.J.Jr., and Shadomy, H.J. Manual of Clinical Microbiology. 4th ed. 1985 Washington D.C.: American society for Microbiology.
2. NCCLS 1990 Quality assurance for commercially prepared microbiological culture media Approved standard Document M22-A Vol.10, No.14
3. NCCLS 1990 Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests 4th ed. Approved standard Document M2-A4 Vol.10, No.7

