

KARYA TULIS ILMIAH

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



**PUTRI ZAKIYAH DEWI
P07534017105**

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

KARYA TULIS ILMIAH

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

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Diploma III



**PUTRI ZAKIYAH DEWI
P07534017105**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

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

NAMA : **PUTRI ZAKIYAH DEWI**

NIM : **P07534017105**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Juni, 2020

**Menyetujui
Pembimbing**



**Mardan Ginting, S.Si, M.Kes
NIP 196005121981121002**

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




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

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **POTENSI ANTIBIOTIK AMOXICILIN TERHADAP
BAKTERI UJI *Staphylococcus aureus***
NAMA : **PUTRI ZAKIYAH DEWI**
NIM : **P07534017105**

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji pada Sidang Akhir Program Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Juni, 2020

Penguji I




Ice Ratnalela S.Si, M.Kes
NIP. 19660321 198503 2001

Penguji II



Liza Mutia SKM, M.Biomed
NIP. 19800910 200501 2005

**Menyetujui
Pembimbing**



Mardan Ginting, S.Si, M.Kes
NIP. 19600512 198112 1002

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



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

LEMBAR PERNYATAAN

POTENSI ANTIBIOTIK AMOXICILIN TERHADAP BAKTERI UJI *Staphylococcus aureus*

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

Medan, Juni 2020

**Putri Zakiyah Dewi
P07534017105**

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

PUTRI ZAKIYAH DEWI

**The Potential Of Amoxicilin Antibiotics Against *Staphylococcus aureus* Test
Bacteria**

Vii + 33 page + 5 table + 3 picture + 2 attachment

ABSTRACT

Antibiotic potential test with microbiology is to determine the potential of antibiotics that have the ability to increase or increase the growth of microbes with special protection. The first antibiotic class of penicillin was found was amoxicillin. This research discussed to determine and calculate the potential of amoxicillin antibiotic against *Staphylococcus aureus* test bacteria, which diffused on MHA (muller hinton agar) medium by looking at the zone using it incubated 37°C at 1 × 24 hours. The research method is a literature study. The research object is a literature study conducted at the Pharmacy Laboratory of the Muslim University of Indonesia in November 2016 and the Pharmacy Laboratory at the University of Indonesia in October 2013. The number of samples used in this study are 2 generic amoxicillin antibiotics generic namely 40.166% is not in accordance with FI (Indonesian Pharmacopoeia) and the results of the second reference test of the potential of generic antibiotic amoxicilin which is 122.1% according to FI (Indonesian Pharmacopoeia) V edition in 2018 which is not less than 90.0% and no more than 120.0% of the potential obtained by an: Data can be concluded that the antibiotics tested have good potential to kill and inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* germs against infection cases and must also meet the requirements according to FI (Indonesian Pharmacopoeia) V edition in 2018.

Keywords :Antibiotic potential test, amoxicilin antibiotics, *Staphylococcus aureus*

Reading List : 2020 (2000-2019)

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

PUTRI ZAKIYAH DEWI

Potensi Antibiotik Amoxicilin Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Vii + 33 halaman + 5 tabel + 3 gambar + 2 lampiran

ABSTRAK

Uji potensi antibiotik secara mikrobiologi adalah untuk menetapkan potensi antibiotik yang memiliki kemampuan membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroba khususnya infeksi bakteri dengan mengukur efek senyawa. Efek yang ditimbulkan pada senyawa uji dapat berupa hambatan pertumbuhan. Antibiotik golongan penisiline yang pertama ditemukan adalah amoxicilin. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dan menghitung potensi antibiotik amoxicilin terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*, secara difusi pada medium MHA (muller hinton agar) dengan melihat zona hambatannya setelah diinkubasi 37°C pada selama 1×24 jam. Metode penelitian adalah studi literatur. Objek penelitian berdasarkan studi literatur yang dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Universitas Muslim Indonesia November 2016 dan Laboratorium Farmasi Universitas Indonesia Oktober 2013. Jumlah sampel yang digunakan penelitian ini adalah 2 buah antibiotik amoxicilin generik. Hasil referensi pertama uji potensi antibiotik amoxicilin generik yaitu 40,166% ini tidak sesuai dengan FI (Farmakope Indonesia) dan hasil referensi kedua uji potensi antibiotik amoxicilin generik yaitu 122,1% sesuai dengan FI (Farmakope Indonesia) edisi V tahun 2018 yang tidak kurang dari 90,0% dan tidak lebih dari 120,0% dari potensi yang diperoleh. Kesimpulan: Data dapat disimpulkan bahwa antibiotik yang diuji memiliki potensi yang baik dalam membunuh dan menghambat pertumbuhan kuman *Staphylococcus aureus* terhadap kasus infeksi dan juga harus memenuhi syarat menurut FI (Farmakope Indonesia) edisi V tahun 2018.

Kata kunci : Uji potensi antibiotik, antibiotik amoxicilin, *Staphylococcus aureus*.

Daftar Bacaan : 2020 (2000-2019)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah senantiasa memberikan kesehatan kepada penulis sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik dan sesuai dengan waktu yang telah direncanakan karya tulis ilmiah ini berjudul “Potensi antibiotik amoxicilin terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*” selama penyelesaian karya tulis ilmiah ini, penulis banyak menemukan hambatan dan kesulitan, tapi dengan adanya bimbingan, bantuan, saran dari dosen dan keluarga. Sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati dan hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada dosen, keluarga dan juga teman-teman.

Dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini banyak pihak-pihak yang telah ikut membimbing, mengarahkan dan mengkritik sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah menyetujui karya tulis ilmiah ini untuk diseminarkan.
3. Bapak Mardan Ginting, S.Si, M.Kes selaku pembimbing, yang telah bersedia membimbing saya dalam menyusun karya tulis ilmiah ini.
4. Ibu Ice Ratnalela, S.Si, M.Kes sebagai dosen penguji I dan Ibu Liza Mutia, SKM, M.Biomed selaku dosen penguji II yang telah banyak memberikan masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
5. Kepada Orang Tua Saya, Bapak Drs. Tukimin, ks dan Ibu Rinawati yang telah memberikan cinta, kasih sayang, doa, bimbingan, motivasi dan materi kepada saya.
6. Kepada kedua abang M. Ihsan Azhari, Zul Fikri Azmi, dan adik saya Nur Alfi Ramadani yang telah memberikan dukungan.
7. Kepada sahabat saya Dita Andriani, Kiki Nurjannah, dan Putri Indah Utami yang telah memberikan semangat dan dukungan.

8. Serta teman-teman seperjuangan angkatan 2017 Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan dan semua pihak yang telah memberikan doa, dorongan serta semangat sehingga karya tulis ilmiah ini terselesaikan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan rahmat dan kasih sayangNya atas segala bantuan yang telah diberikan. Penulis telah berupaya dengan semaksimal mungkin dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini, penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk ini penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Kiranya karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat dalam memperkaya ilmu pendidikan.

Medan, Juni 2020
Penulis

Putri Zakiyah Dewi

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Antibiotik	4
2.1.1. Pengertian Antibiotik	4
2.1.2. Klasifikasi Antibiotik	4
2.1.3. Sifat atau Daya Hancur Antibiotik	5
2.1.4. Pembagian Antibiotik	5
2.1.5. Faktor Farmakokinetik dan Farmakodinamik	7
2.2. Amoxicilin	8
2.2.1. Pengertian Amoxicilin	8
2.2.2. Kegunaan Amoxicilin	9
2.2.3. Efek Samping	10
2.2.4. Kepatuhan Pemberian Antibiotik Amoxicilin	11
2.2.5. Penggunaan Antibiotik Amoxicilin terhadap Anak	11
2.3. Staphylococcus aureus	12
2.3.1. Klasifikasi dan Morfologi	13
2.3.2. Sifat Biakan	14
2.3.3. Daya Tahan Bakteri	14
2.3.4. Struktur Antigen	14
2.3.5. Patogenesis	15
2.3.6. Uji Laboratorium Diagnostik	17
2.3.7. Kerentanan Terhadap Antibiotik	18
2.3.8. Pencegahan dan Pengendalian	18
2.3.9. Uji Aktivitas Antibakteri	18
2.4. Kerangka Konsep	20
2.5. Defenisi Operasional	20

BAB 3 METODE PENELITIAN	21
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 Metode Pengumpulan Data	21
3.5. Metode Pemeriksaan	22
3.6. Prinsip Kerja	22
3.7. Alat, Bahan, Pengenceran, Prosedur Kerja, dan Perhitungan	22
3.7.1. Alat	22
3.7.2. Bahan	22
3.7.3. Pengenceran Konsentrasi Antibiotik	23
3.7.4. Cara Pembuatan Media MHA dan Penambahan Biakan Murni Pada Media	24
3.7.5. Perhitungan	24
3.8. Pengolahan dan Analisa Data	25
3.8.1. Pengolahan Data	25
3.8.2. Analisa Data	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Hasil	26
4.1.1. Berdasarkan diameter zona hambatan	26
4.1.2. Berdasarkan hasil pengolahan data potensi antibiotik	29
4.2. Pembahasan	31
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengenceran Konsentrasi Antibiotik	23
Tabel 4.1 Pengamatan Diameter Zona Hambatan Studi Literatur 1	27
Tabel 4.2 Pengamatan Diameter Zona Hambatan Studi Literatur 2	28
Tabel 4.3 Pengolahan Data Potensi Antibiotik Studi Literatur 1	29
Tabel 4.4 Pengolahan Data Potensi Antibiotik Studi Literatur 2	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus Kimia Antibiotik Amoxicilin	8
Gambar 2.2 <i>Staphylococcus aureus</i>	13
Gambar 2.1 Mekanisme Kerja Antibiotik	15

DAFTAR LAMPIRAN

1. Mac Farland Standards
2. Jadwal Penelitian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Penyakit infeksi terkait pelayanan kesehatan atau Healthcare Associated Infection (HAIs) merupakan salah satu masalah kesehatan diberbagai negara di dunia, termasuk Indonesia. Dalam forum Asian Pasific Economic Comitte (APEC) atau Global health Security Agenda (GHSA) penyakit infeksi terkait pelayanan kesehatan telah menjadi agenda yang di bahas. Hal ini menunjukkan bahwa HAIs yang ditimbulkan berdampak secara langsung sebagai beban ekonomi negara. (Kemenkes, 2017)

Penyakit infeksi di Indonesia masih termasuk dalam sepuluh penyakit terbanyak. Peresepan antibiotik di Indonesia yang cukup tinggi dan kurang bijak akan meningkatkan kejadian resistensi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa telah muncul mikroba yang resisten antara lain *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), resistensi multi obat pada penyakit tuberkulosis (MDR TB) dan lain-lain. Dampak resistensi terhadap antibiotik adalah meningkatnya morbiditas, mortalitas dan biaya kesehatan. (Kemenkes, 2011)

Antibiotik untuk pertama kalinya ditemukan secara kebetulan oleh *dr. Alexander Fleming* (Inggris, 1928, penisilin). Tetapi penemuan ini baru dikembangkan dan digunakan pada permulaan perang dunia II di tahun 1941, ketika obat-obat antibakteri sangat diperlukan untuk menanggulangi infeksi dari luka-luka akibat pertempuran. Kemudian para peneliti diseluruh dunia menghasilkan banyak zat lain dengan khasiat antibiotis. Tetapi berhubung dengan sifat toksisnya bagi manusia hanya sebagian kecil saja yang dapat digunakan sebagai obat. (Tjay T. H., 2018)

Antibiotik atau antibiotika merupakan segolongan senyawa alami atau sintetis yang memiliki kemampuan untuk menekan atau menghentikan proses biokimiawi didalam suatu organisme, khususnya proses infeksi bakteri. Defenisi lain tentang antibiotik adalah substansi yang mampu menghambat pertumbuhan serta reproduksi bakteri dan fungi (Utami, 2012)

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram-positif yang dapat pada bagian dari flora normal pada kulit dan hidung, tetapi merupakan salah satu patogen manusia yang paling penting. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai infeksi terutama infeksi kulit, jaringan lunak, tulang dan aliran darah. Ini juga penyebab paling umum dari luka pasca operasi infeksi. Beberapa strain *Staphylococcus aureus* menghasilkan racun dan terdapat faktor yang dapat menyebabkan berbagai gejala spesifik, termasuk sindrom syok toksik dan keracunan makanan. (WHO, 2014)

Uji penetapan potensi antibiotik dapat dilakukan dengan cara kimia, fisikokimia dan secara mikrobiologik atau biologik. Uji potensi antibiotik secara mikrobiologik adalah teknik untuk menetapkan potensi suatu antibiotik dengan mengukur efek senyawa tersebut terhadap pertumbuhan mikroorganisme uji yang peka dan sesuai. Efek yang ditimbulkan pada senyawa uji dapat berupa hambatan pertumbuhan (kalau antibiotik) dan rangsangan pertumbuhan (kalau vitamin) (Djide, 2015)

Berdasarkan hasil penelitian Kenanga Isyana dkk (2016) yang melakukan uji potensi antibiotik amoxicilin terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* menghasilkan 40,166% di Laboratorium Farmasi Universitas Muslim Indonesia pada 23 November 2016. Hasil tersebut tidak sesuai dengan Farmakope Indonesia.

Data hasil penelitian Ria Sampetondok dkk (2012) di Laboratorium Farmasi Universitas Muslim Indonesia yang melakukan uji potensi antibiotik amoxicilin terhadap bakteri uji *Micrococcus luteus* pada 20 Februari 2012 menghasilkan potensi antibiotik 78,99%. Hasil tersebut tidak sesuai dengan Farmakope Indonesia.

Berdasarkan hasil penelitian Defira Metha dkk (2013) yang melakukan uji potensi antibiotik amoxicilin terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* menghasilkan 122,1% di Laboratorium Farmasi Universitas Indonesia pada 22 Oktober 2013. Hasil tersebut sesuai dengan Farmakope Indonesia.

Penggunaan antibiotik biasanya diberikan dalam langkah awal terhadap suatu infeksi oleh mikroorganisme sebelum merusak lebih jauh pada inangnya. Mutu tiap sediaan antibiotika, baik bahan tambahan maupun bahan bakunya selama dalam proses pembuatannya sampai diedarkannya serta digunakan oleh pasien. (Ria Sampetondok, 2012)

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas merumuskan masalah yaitu “Bagaimana gambaran besar Potensi Antibiotik Amoxicilin terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran potensi antibiotik Amoxicilin terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* berdasarkan studi literatur.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk menentukan dan menghitung gambaran potensi antibiotik Amoxicilin generik terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* berdasarkan studi literatur.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Untuk menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti tentang potensi antibiotik amoxicilin terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*.

2. Bagi Masyarakat

Sebagai bahan informasi dan pengetahuan bagi masyarakat tentang potensi antibiotik amoxicilin yang telah beredar di pasaran yaitu apotik dan sarana tempat pengobatan seperti Puskesmas.

3. Bagi Institusi

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 atau antibiotika merupakan segolongan senyawa alami atau sintetis yang memiliki kemampuan untuk menekan atau menghentikan proses biokimiawi didalam suatu organisme, khususnya proses infeksi bakteri. Defenisi lain tentang antibiotik adalah substansi yang mampu menghambat pertumbuhan serta reproduksi bakteri dan fungi. 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, 2012)

Antimikroba atau antiinfeksi, termasuk antiparasit, adalah obat yang digunakan untuk terapi kondisi patologi yang disebabkan oleh karena terjadi infeksi mikroba atau invasi parasit. Antimikroba yang diuraikan meliputi antelmintik, antibakteri, antituberkulosis, antileprotik, antifungi, antimalaria, antivirus, antiretroviral. (Midian Sirait, 2013)

2.1.2. Klasifikasi Antibiotik.

Antibiotik dapat diklasifikasikan berdasarkan mekanismenya menurut (Kemenkes, 2011), yaitu :

1. Menghambat sintesis atau merusak dinding sel bakteri, seperti *Beta-laktam (penisilin, sefalosporin, monobaktam, karbapenem, inhibitor, beta-laktamase), basitrasin, dan vankomisin.*
2. Memodifikasi atau menghambat sintesis protein, misalnya *aminoglikosid, kloramfenikol, tetrasiklin, makrolida (eritromisin, azitromisin, klaritromisin), klindamisin, mupirosin, dan spektinomisin.*

3. Menghambat enzim-enzim esensial dalam metabolisme folat, misalnya *trimetoprim* dan *sulfonamid*.
4. Mempengaruhi sintesis atau metabolisme asam nukleat, misalnya *kuinolon*, *nitrofurantonin*.

2.1.3. Sifat atau Daya Hancur Antibiotik

Berdasarkan sifat atau daya hancurnya antibiotik dibagi menjadi dua yaitu :

1. Antibiotik bersifat bakterisidal, yaitu antibiotik yang bersifat destruktif atau merusak suatu bakteri.
2. Antibiotik bersifat bakteriostatik, yaitu antibiotik yang bekerja menghambat pertumbuhan atau perkembangbiakan suatu bakteri. (Utami, 2012)

2.1.4. Pembagian Antibiotik.

Pembagian antibiotik menurut ISO Indonesia (2013) yaitu :

1. **Antelmintik** adalah obat yang digunakan untuk terapi infeksi dan invasi cacing parasit nematoda, cestoda, dan trematoda, dalam berbagai bentuk penyakit infeksi yang ditimbulkan. Dalam ISO edisi ini, obat kelas terapi antelmintik intestinal meliputi *albendazol*, *levamisol*, *mebendazol*, *piperazin sitrat*, *pirantel pamoat*.
2. **Antifilaria, atau tepatnya antofilariasis**, adalah obat yang digunakan untuk terapi filariasis. Dalam ISO edisi ini, obat kelas terapi antelmintik antifilaria adalah *dietil karbamazin sitrat*.
3. **Antibakteri** adalah obat yang digunakan untuk terapi infeksi bakteri, sistemik dan topikal, dengan berbagai gejala sakit dan/atau kondisi patologi, baik klinik ataupun nonklinik, meliputi antibiotika dan sulfonamida. Antibiotika adalah zat yang dihasilkan mikroba, terutama bakteri, dan berkhasiat dapat menghambat atau memusnahkan mikroba jenis lain. Antibakteri yang diuraikan adalah **golongan penisilin** : *amoxicilin*, *ampisilin*, *fenoksimetil penisilin*, *flukloksasilin*, *kloksasilin*, *piperasilin*, *prokain bezilpenisilin*, *sefoperazon*, *sulbaktam*, *sultamisilin*, dan *tazo-*

baktam. **golongan aminoglikosida** : amikasin sulfat, gentamisin sulfat, kanamisin, netilmisin sulfat, spektinomisin, dan tobramisin sulfat. **golongan chloromphenicol** : chloromphenicol dan tiamfenikol. **golongan kuinolon** : gatifloksasin, levofloksasin, moksifloksasin, norfloksasin, ofloksasin, pefloksasin, siprofloksasin, dan sparfloksasin. **golongan makrolid** : azitromisin, eritromisin, klaritromisin, linkomisin, neomisin sulfat, polimiksin b sulfat, roksitromisin, dan spiramisin. **golongan sefalosporin** : sefadrin, sefadroksil, sefaklor, sefaleksin, sefalotin natrium, sefamandol naftat, sefazolin natrium, sefepim, sefiksim, sefodoksim proksetil, sefoperazon, sefotaksim, sefotiam, sefpirom sulfat, sefprozil, seftazidim, seftazidim pentahidrat, seftizoksim, seftriakson natrium, seftriakson, sefuroksim, dan sulbaktam. **golongan tetrasiklin** : doksisisiklin, tetrasiklin, dan oksitetrasiklin. **golongan lain-lain** : aztreonam, cilastatin, fosfomisin natrium, fosfomisin trometamol, imipenem monohidrat, klindamisin, linezolid, linkomisin, meropenem trihidrat, metronidazol, nifuroksazid, nimorazol, paromomisin sulfat, piperasilin, seknidazol, sulfadiazin, sulfametoksazol, teikoplanin, tinidazol, trimetoprim, dan vankomisin.

4. **Antituberkulosis** adalah obat yang dipakai untuk penyakit tuberculosis, yaitu infeksi basil *Mycobacterium tuberculosis*, digunakan kombinasi etambutol, isoniazid, pirazinamid, rifampisin, dan streptomisin untuk jangka waktu tertentu, melalui tahap intensif yang disusul tahap lanjutan.
5. **Antileprotik** adalah obat yang digunakan pasien dengan penyakit lepra karena infeksi basil *Mycobacterium leprae*. Obat yang diuraikan adalah rifampisin.
6. **Antifungi, antijamur, atau antimikosis** adalah obat yang digunakan untuk terapi mikosis patologi yang disebabkan oleh karena invasi jamur parasit yakni amfoterisin b, asam benzoate, asam salisilat, flukonazol, griseofulvin, itrakonazol, ketokonazol, metronidazol, mikafungin, mikanazol nitrat, nistatin, terbinafin, dan vorikonazol.

7. **Antimalaria** adalah obat yang digunakan untuk Malaria, yaitu infeksi parasit yang disebabkan plasmodium yakni *artemeter*, *kinin etil karbonat*, *klorokuin fosfat*, *lumefantrin*, *pirimetamin*, dan *sulfadoksin*.
8. **Antivirus** adalah obat yang digunakan untuk terapi infeksi virus, terutama yang disebabkan virus herpes dan *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) yakni : *adefovir*, *asiklovir*, *atazanavir sulfat*, *dipivoksil*, *didanosin*, *entecavir*, *famsiklovir*, *interferon*, *lamivudin*, *methisoprinol*, *natrium vanganisiklovir*, *ribavirin*, *ritonavir*, *stavudin*, *telbivudin*, *timosin alpha*, *tromantadin*, *valasiklovir*, *valgansiklovir*, dan *zidovudin*.

2.1.5. Faktor Farmakokinetik dan Farmakodinamik.

Pemahaman mengenai sifat farmakokinetik dan farmakodinamik antibiotik sangat diperlukan untuk menetapkan jenis dan dosis antibiotik secara tepat. Agar dapat menunjukkan aktivitasnya sebagai bakterisida ataupun bakteristatik, antibiotik harus memiliki beberapa sifat berikut ini :

1. Aktivitas mikrobiologi. Antibiotik harus terikat pada tempat ikatan spesifiknya (misalnya ribosom atau ikatan penisilin pada protein).
2. Kadar antibiotik pada tempat infeksi harus cukup tinggi. Semakin tinggi kadar antibiotik semakin banyak tempat ikatan nya pada sel bakteri.
3. Antibiotik harus tetap berada pada tempat ikatan nya untuk waktu yang cukup memadai agar diperoleh efek yang kuat.
4. Kadar hambat minimal (KHM) yaitu menggambarkan jumlah minimal obat yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri

Sacara umum terdapat dua kelompok antibiotik berdasarkan sifat farmakokinetiknya, yaitu :

1. Time dependent killing. Lamanya antibiotik berada dalam darah dalam kadar diatas KHM sangat penting untuk memperkirakan outcome klinik ataupun kesembuhan. Pada kelompok ini kadar antibiotik dalam darah diatas KHM paling tidak selama 50% interval dosis. Contoh antibiotik yang tergolong time dependent killing antara lain : *penisilin*, *sefalosporin*, dan *makrolida*.

2. Concentration dependent. Semakin tinggi kadar antibiotika dalam darah melampaui KHM maka semakin tinggi pula daya bunuhnya terhadap bakteri. Untuk kelompok ini diperlukan rasio kadar/KHM sekitar 10. Ini mengandung arti bahwa rejimen dosis yang dipilih haruslah memiliki kadar dalam serum atau jaringan 10 kali lebih tinggi dari KHM. Jika gagal mencapai kadar ini ditempat infeksi atau jaringan akan mengakibatkan kegagalan terapi. Situasi inilah yang selanjutnya menjadi salah satu penyebab timbulnya resistensi. (Kemenkes, 2011)

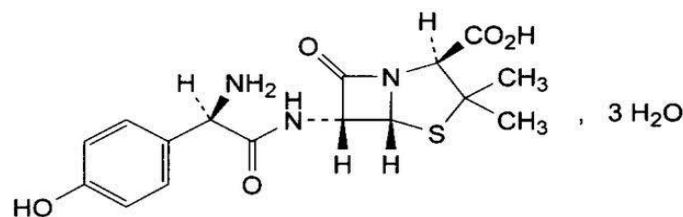
Tiga sifat farmakodinamik antibiotik yang paling baik untuk mendeskripsikan aktivitas bakterisidal adalah *time-dependence*, *concentration-dependence*, dan *post antibiotic effect* / PAE (efek persisten). Kecepatan bakterisidal ditentukan oleh panjang waktu yang diperlukan untuk membunuh bakteri (*time-dependence*), atau meningkatkan kadar obat (*concentration-dependence*). Efek persisten mencakup post-antibiotic effect (PAE). PAE adalah supresi pertumbuhan bakteri secara persisten sesudah paparan antibiotik. (Kemenkes, 2011)

2.2. Amoxicilin

2.2.1. Pengertian Amoxicilin.

Gambar 2.1

Rumus Kimia Amoxicilin



(<http://m.id.fengchengroup.org/pharmaceutical-api/antibiotics/amoxicilin-or-amoxycilin-trihydrate.html>)

Asam (2S, 5R, 6R)-6[(R)-(-)-2-amino-2-(p-hidroksifenil)asetamido]-3,3-dimetil-7-okso-4-tia-1-azabisiklo[3.2.0]-heptan-2-karboksilat trihidrat [61336-70-7]

$C_{16}H_{19}N_3O_5S \cdot 3H_2O$

BM 419,45

Anhidrat [26787-78-0]

BM 365,41 (Lucky S.Slamet, 2012)

Amoxicilin aktif melawan bakteri gram positif yang tidak menghasilkan β -laktamase dan aktif melawan bakteri gram negatif karena obat tersebut dapat menembus pori-pori dalam membran fosfolipid luar. Untuk pemberian oral amoxicilin merupakan obat pilihan karena diabsorpsi lebih baik daripada ampisilin yang seharusnya diberikan secara parenteral. (Neal, 2017)

Amoxicilin merupakan turunan dari penisilin semi sintetik dan stabil dalam suasana asam lambung. Amoxicilin diabsorpsi dengan cepat dan baik pada saluran pencernaan dan tidak tergantung adanya makanan. Amoxicilin terutama di ekskresikan dalam bentuk dan tidak berubah didalam urin. Eksresi amoxicilin dihambat saat pemberian bersamaan dengan probenesid sehingga memperpanjang efek terapi. (Siswandono, 2000)

Amoxicilin mempunyai spektrum antibiotik serupa dengan ampisilin. Beberapa keuntungan amoxicilin yang dibandingkan dengan ampisilin adalah absorpsi obat dalam saluran cerna lebih sempurna sehingga kadar darah dalam plasma dan saluran seni lebih tinggi. Efek terhadap *Bacillus dysentery* adalah amoxicilin lebih rendah dibandingkan dengan ampisilin karena lebih banyak obat yang diabsorpsi oleh saluran cerna. (Siswandono, 2000)

2.2.2. Kegunaan amoxicilin

Amoxicilin digunakan untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram negatif seperti *Haemophilus influenza*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, dan *Salmonella*. Amoxicilin juga dapat digunakan untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif seperti : *Streptococcus pneumoniae*, *Enterococcus*, nonpenicilinase producing staphylococci, dan listeria. Tetapi walaupun demikian, amoxicilin secara umum tidak dapat digunakan secara sendirian untuk pengobatan yang disebabkan oleh infeksi *Streptococcus* dan *Staphylococcus*. Amoxicilin di indikasikan untuk infeksi saluran pernapasan, infeksi saluran kemih, infeksi klamida, sinusitis, bronkitis, pneumonia, abses gigi dan infeksi saluran rongga mulut lain nya. (Siswandono, 2000)

2.2.3. Efek samping

Reaksi alergi dapat ditimbulkan oleh semua antibiotik dengan melibatkan sistem imun tubuh hospes, terjadinya tidak bergantung pada besarnya dosis obat. Manifestasi gejala dan derajat beratnya reaksi dapat bervariasi. (Bari, 2018)

Pada tubuh hospes, baik yang sehat maupun yang menderita infeksi terdapat populasi mikroflora normal demikian keseimbangan ekologi. Populasi mikroflora tersebut biasanya tidak menunjukkan sifat patogen. Penggunaan antimikroba, terutama yang berspektrum luas dapat mengganggu keseimbangan ekologi mikroflora sehingga jenis mikroba yang meningkat jumlahnya menjadi patogen. Gangguan keseimbangan ekologi mikroflora normal tubuh dapat terjadi disaluran cerna, napas, kelamin dan pada kulit. Beberapa keadaan perubahan ini dapat menimbulkan superinfeksi primer dengan suatu antimikroba. Mikroba penyebab superinfeksi biasanya ialah jenis mikroba yang menjadi dominan pertumbuhannya akibat penggunaan antimikroba, misalnya kandidiasis sering timbul sebagai akibat antibiotik berspektrum luas.

Faktor yang memudahkan timbulnya superinfeksi adalah :

1. Adanya faktor atau penyakit yang mengurangi daya tahan pasien.
2. Penggunaan antimikroba terlalu lama.
3. Luasnya spektrum aktifitasnya antimikroba obat baik tunggal maupun dalam kombinasi. Makin luas spektrum antimikroba, makin besar kemungkinan suatu jenis mikroflora tertentu menjadi dominan.
4. Frekuensi kejadian superinfeksi paling rendah ialah dengan penisilin G.

Jika terjadi superinfeksi tindakan yang perlu diambil untuk mengatasinya adalah:

1. Menghentikan terapi dengan antimikroba yang sedang digunakan
2. Melakukan biakan mikroba penyebab superinfeksi.
3. Memberikan suatu antimikroba yang efektif terhadap mikroba tersebut.

Selain menimbulkan perubahan biologik tersebut, penggunaan antimikroba tertentu dapat pula menimbulkan gangguan nutrisi atau metabolik, umumnya gangguan absorpsi zat makanan oleh neomisin. (Siswoyo, 2010)

2.2.4. Kepatuhan pemberian Antibiotik Amoxicilin.

Kepatuhan pemberian antibiotik amoxicilin yaitu :

1. Bila aturan pakainya 3× sehari, maka harus dikonsumsi setiap 8 jam. Jika aturan pakainya 2× sehari, maka dikonsumsi setiap 12 jam.
2. Harus dikonsumsi tepat waktu teratur.
3. Harus dikonsumsi sampai habis, walaupun gejala penyakitnya sudah hilang biasanya antibiotik harus dikonsumsi 3-5 hari.
4. Bila lupa, konsumsi lah saat teringat. Tapi jika sudah mendekati waktu selanjutnya langsung dikonsumsi namun jatah selanjutnya jangan dikonsumsi lagi.
5. Dikonsumsi sebelum makan, namun jika timbul rasa tidak nyaman diperut minumlah 1 jam setelah makan.
6. Konsumsi lah sesuai dengan aturan yang dianjurkan dokter dan apoteker.
7. Memberi obat pada anak harus hati-hati.

Organ hati bayi dan anak kecil belum dapat berfungsi dengan optimal dalam mengolah bahan kimia dari peredaran darah. Kadar obat dalam darah anak kecil amat mudah terlampaui, untuk menghindari efek yang tidak diinginkan obat perlu ditakar dengan tepat dan mematuhi dosis yang dianjurkan. Perlu diingat, jangan mengencerkan atau memasukkan obat kedalam susu bayi. (Katzung, 2014)

Antibiotik tetap harus dihabiskan karena apabila tidak dihabiskan akan menyebabkan resistensi atau kekebalan terhadap mikroba patogen yang menyerang tubuh. Resiko terjadinya resistensi kuman terhadap antibiotik masih belum dipahami oleh masyarakat. Penderita infeksi harus diberi pengobatan untuk satu periode tertentu bukan hanya beberapa kali saja. (Junaidi, 2009)

2.2.5. Penggunaan Antibiotik Amoxicilin terhadap anak.

Pada penggunaan antibiotik amoxicilin terhadap anak, hasil studi di Indonesia, Pakistan dan India menunjukkan bahwa pada 25% responden memberikan antibiotik pada anak dengan demam. Hal ini menunjukkan peningkatan penggunaan antibiotik secara irasional juga terjadi pada anak. Fakta ini sangat perlu diperhatikan karena prevalensi penggunaan antibiotik tertinggi

didapat pada anak-anak. Sebuah study menunjukkan 62% orang tua anak mengharapkan dokter meresepkan antibiotik dan hanya 7% yang tidak mengharapkan dokter meresepkan antibiotik.(WHO,2011).

Anak memiliki resiko mendapatkan efek merugikan lebih tinggi akibat infeksi bakteri karena tiga faktor. Pertama, karena sistem imunitas anak yang belum berfungsi secara sempurna. Kedua, akibat pola tingkah laku anak yang lebih banyak beresiko terpapar bakteri. Ketiga, karena beberapa antibiotik yang cocok digunakan pada dewasa belum tentu tepat jika diberikan kepada anak karena absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi obat termasuk antibiotik pada anak berbeda dengan dewasa, serta tingkat maturasi organ yang berbeda sehingga dapat terjadi perbedaan respon terapi atau efek samping nya. (Bueno, 2009)

Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dalam hal indikasi maupun cara pemberian dapat merugikan penderita dan dapat memudahkan terjadinya resistensi terhadap antibiotik serta dapat menimbulkan efek samping. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah dosis obat yang tepat bagi anak-anak, cara pemberian, indikasi, kepatuhan, jangka waktu yang tepat dan dengan memperhatikan keadaan patofisiologi pasien secara tepat, diharapkan dapat memperkecil efek samping yang akan terjadi. (Agustina, 2018)

2.3. *Staphylococcus aureus*

Bakteri ini berbentuk bulat. Koloni mikroskopik cenderung berbentuk menyerupai buah anggur. Menurut bahasa Yunani, *Staphyle* berarti anggur dan *coccus* berarti bulat atau bola. Salah satu spesies menghasilkan pigmen berwarna kuning sehingga dinamakan *aureus* (berarti emas, seperti matahari). Bakteri ini dapat tumbuh dengan atau hanya tanpa bantuan oksigen. (Radji, 2010)

Genus *Staphylococcus* sedikitnya memiliki 30 spesies. Tiga spesies utama yang memiliki kepentingan klinis adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus aureus* bersifat koagulasi-positif, yang membedakan dari spesies lainnya.

Staphylococcus aureus adalah patogen utama pada manusia. Hampir semua orang pernah mengalami infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dengan

derajat keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan hingga infeksi berat yang mengancam jiwa. (Jawetz, 2018)

2.3.1. Klasifikasi dan Morfologi

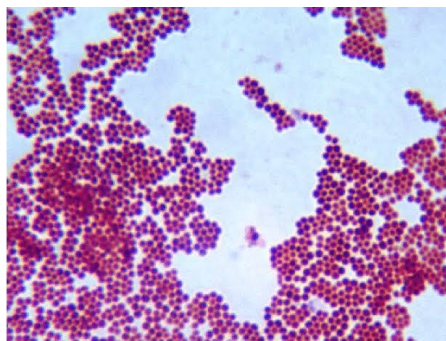
Klasifikasi *Staphylococcus aureus* yaitu :

Domain	: Eubacteria
Kingdom	: Bacteria
Kelas	: Bacili
Ordo	: Bacillales
Family	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

Menurut Jawetz tahun 2005, *Staphylococcus aureus* adalah bakteri berbentuk bulat, bergerombol seperti buah anggur dan bersifat gram positif. *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen yang merupakan substansi penting dalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora, dan memiliki flagel. (Taufik, 2018)

Gambar 2.2

Staphylococcus aureus



(Sumber : <https://www.google.com/search?q=Staphylococcus+aureus>)

Menurut Syahrurachman tahun 2011 yang dikutip oleh Taufik, 2018 bakteri *Staphylococcus* tumbuh baik dalam kaldu suhu 37°C. Bakteri *Staphylococcus sp* bersifat anaerob fakultatif, tumbuh subur dalam suasana aerob namun dapat juga tumbuh dalam udara yang hanya mengandung hidrogen, pH optimum untuk

pertumbuhan adalah 7,4. Pada lempeng agar, koloni berbentuk bulat diameter 1-2 mm, cembung, buram, mengkilat, dan konsistensi lunak.

2.3.2. Sifat Biakan

Staphylococcus aureus mudah berkembang pada sebagian besar medium bakteriologik dalam lingkungan aerobik atau mikroaerofilik. Organisme ini paling cepat berkembang pada suhu 37°C tetapi suhu terbaik untuk menghasilkan pigmen adalah suhu ruangan (20-25°C). Koloni pada medium padat berbentuk bulat, halus, meninggi, dan berkilau. *Staphylococcus aureus* biasanya membentuk koloni abu-abu hingga kuning tua kecoklatan. (Jawetz, 2018)

2.3.3. Daya Tahan Bakteri

Diantara semua bakteri yang tidak membentuk spora, *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri yang memiliki daya tahan paling kuat. Pada agar miring, *Staphylococcus aureus* dapat tetap hidup berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas, kain, dalam nanah, bakteri ini dapat tetap hidup selama 6-14 minggu. (Radji, 2010)

2.3.4. Struktur Antigen

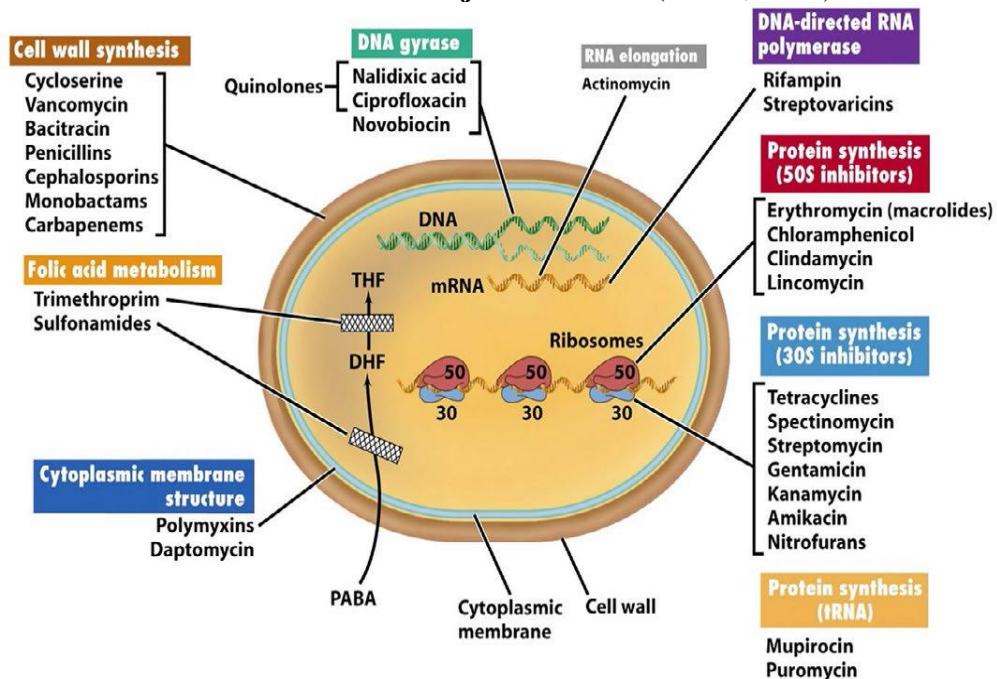
Bakteri *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigenik. Sebagian besar bahan ekstraseluler yang dihasilkan bakteri ini juga bersifat antigenik. Polisakarida yang ditentukan pada jenis yang virulen adalah polisakarida B. Polisakarida A merupakan komponen dinding sel yang dapat larut dalam asam trikloroasetat. Antigen ini merupakan komponen peptidoglikan yang dapat menghambat fagositosis. Bakteriofage terutama menyerang bagian ini. Antigen protein A berada diluar antigen polisakarida; kedua antigen ini membentuk dinding sel bakteri. (Radji, 2010)

2.3.5. Patogenesis

Staphylococcus aureus menyebabkan berbagai infeksi bernanah dan keracunan pada manusia. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat mengivasi dan menyerang setiap bagian tubuh kita. Bakteri ini dapat ditemukan pada hidung, mulut, kulit, mata, jari, usus, dan hati. Bakteri akan bertahan dalam waktu yang lama di berbagai tempat. Anak-anak, penderita diabetes, tenaga kesehatan, dan pasien penyakit kulit biasanya beresiko tinggi mengalami infeksi *Staphylococcus aureus*. Ini disebabkan infeksi *Staphylococcus aureus* biasanya terjadi pada luka terbuka atau terpotong.

Gejala yang ditimbulkan bervariasi, bergantung pada lokasi infeksi. Infeksi ini dapat menyebar ke jaringan tetangga terdekat, menyebar melalui pembuluh darah, ataupun menyebar ke organ-organ, seperti jantung dan ginjal. Penyebaran ke tempat-tempat tersebut dapat menimbulkan indikasi yang mengancam jiwa. Pasien pengidap penyakit kronis seperti diabetes, hepatitis, kanker atau gangguan ginjal, atau para pemakai narkoba sangat rentan terinfeksi bakteri ini. (Radji, 2010)

Gambar 2.3.
Mekanisme Kerja Antibiotik (Bitrus, 2018)



Anggota genus *Staphylococci* ada di mana-mana dan sangat fleksibel, mereka ditemukan pada kulit, membran berair, kelenjar kulit, tanah, air dan udara. (Freeman-Cook, 2006) *Staphylococcus aureus* adalah organisme yang sangat kuat dan dapat bertahan hidup permukaan kering dalam waktu lama, tahan terhadap desikasi dan dapat bertahan dari konsentrasi garam yang tinggi sebagai dasar untuk seleksi pada media pertumbuhan bakteri dari yang lain. (Bremer et al., 2004; Wilkinson et al., 1997).

Bakteri dapat tumbuh pada kisaran suhu yang bervariasi dari 15 hingga 45°C. Menjadi anaerob fakultatif, mereka mampu menghasilkan fermentasi oksidatif energi dan asam laktat. Itu adalah salah satu yang paling penting anggota patogen dari genus *Staphylococci* dan penyebab utama infeksi terkait nosokomial, komunitas dan stok ternak. (Bloemendaal, 2010)

Stabilitas dan penyebaran patogen ini ke seluruh dunia adalah karena kemampuannya untuk memperoleh dan kehilangan resistensi dengan cepat dan penentu virulensi dari anggota lain genus *Staphylococci* melalui transfer horizontal elemen genetik seluler (MGEs) (Bloemendaal et al., 2010; Basset et al., 2011; Bitrus et al., 2017).

Studi pada seluruh urutan genom telah mengungkapkan bahwa genom *Staphylococcus aureus* dibagi menjadi inti yang relatif stabil yaitu sekitar 75-80% dari keseluruhan genom dan elemen genetik seluler yang relatif kurang stabil (MGE) yang terdiri dari transposon, patogenisitas, tanah, kromosom kaset *Staphylococcus*, plasmid, bakteriofag dan urutan penyisipan (Lowy, 2003; Holden et al., 2004).

MGE digaris silsilah *Staphylococcus aureus* spesifik dan bebas mengintegrasikan, menggabungkan kembali, dan mentransfer masuk dan keluar dari genom melalui transfer horisontal (Lindsay, 2014).

Mereka menyandikan beragam gen resistensi dan virulensi serta gen penghindaran kekebalan tubuh, sehingga memudahkan adaptasi MRSA yang berhasil dan munculnya klon baru dan sangat resisten serta patogen.

2.3.6. Uji Laboratorium Diagnostik

a) Spesimen

Usapan permukaan, pus, darah, aspirat trakea, cairan spiral untuk biakan, tergantung pada lokalisasi proses.

b) Sediaan Apus

Staphylococcus yang khas melihat pada pewarnaan apusan pus atau sputum. Tidak mungkin membedakan organisme saprofitik (*Staphylococcus epidermidis*) dengan organism patogen (*Staphylococcus aureus*) berdasarkan sediaan apus.

c) Biakan

Spesimen yang ditanam di cawan agar darah membentuk koloni yang khas dalam 18 jam pada suhu 37°C, tetapi tidak menghasilkan pigmen dan hemolisis sampai beberapa hari kemudian dan dengan suhu ruangan yang optimal. *Staphylococcus aureus* memfermentasikan manitol, tetapi *Staphylococcus* lainnya tidak. Spesimen yang terkontaminasi dengan flora campuran dapat dibiakkan di medium yang mengandung NaCl 7,5% gram menghambat pertumbuhan sebagian besar flora normal tetapi tidak menghambat *Staphylococcus aureus*. Agar gram manitol digunakan untuk memindai *Staphylococcus aureus* yang berasal dari dinding.

d) Uji Katalase

Setetes larutan hidrogen peroksida diletakkan di gelas objek, dan sedikit pertumbuhan bakteri yang diletakkan didalam larutan tersebut. Terbentuknya gelembung (pelepasan oksigen) menandakan uji yang positif.

e) Uji Koagulase

Plasma kelinci (manusia) yang mengandung sitrat dan diencerkan 1:5 dicampurkan dengan biakan kaldu atau pertumbuhan koloni pada agar dengan volume yang sama dan inkubasi pada suhu 37°C. Tabung plasma yang dicampur dengan kaldu steril disertakan sebagai kontrol. Jika terbentuk bekuan dalam 1- 4 jam, tes ini positif. (Jawetz, 2018)

2.3.7. Kerentanan Terhadap Antibiotik

Sejarah kerentanan *Staphylococcus aureus* merupakan pelajaran dalam sejarah kemoterapi antimikroba.

- a) Awalnya bakteri ini rentan terhadap penisilin, tetapi strain yang memproduksi B-laktamase segera lebih mendominasi.
- b) Methicilin dan agen yang terikat (misalnya flukloksasilin) kemudian diperkenalkan dan menggantikan penisilin sebagai obat terpilih, yang sampai saat ini masih merupakan obat terpilih untuk strain yang sensitif.
- c) *Methicilin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) muncul. Resistensi disebabkan karena adanya gen *mecA* yang mengkode protein pengikat penisilin dengan afinitas rendah. Beberapa MRSA memiliki potensi epidemic (EMRSA). Vankomisin atau teikoplanin mungkin diperlukan untuk strain-strain ini.
- d) Jenis intermedial atau heteroresisten terdapat glikopeptida mulai muncul dan menjadi persoalan penting.
- e) Glycopeptide-resistant strain (GRSA) yang sesungguhnya kemudian ditemukan, diperantai oleh gen *vanA* *vanB* yang didapat dari enterokokus. (Irianto, 2013)

2.3.8. 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 enterik. Staf dapat menjadi pembawa dan menyebarkan organisme secara luas di lingkungan rumah sakit. (Irianto, 2013)

2.3.9. Uji Aktivitas Antibakteri

Antibakteri adalah zat-zat yang memiliki khasiat untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri. Zat antibakteri ada yang dihasilkan oleh mikroorganisme maupun zat buatan manusia. Antibakteri digunakan untuk

penyakit yang disebabkan oleh bakteri bukan virus. Antibakteri secara tepat merupakan alat medis yang kuat untuk melawan infeksi bakteri.

Metode pemeriksaan uji aktivitas antibakteri adalah penentuan kerentanan patogen bakteri terhadap obat-obatan, antibakteri dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode yang distandarisasi yang mengontrol semua faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba. Metode-metode tersebut dapat dilakukan untuk memperkirakan baik potensi antibiotik dalam sampel maupun kerentanan mikroorganisme dengan menggunakan organisme uji standar yang tepat dan dari sampel obat tertentu untuk perbandingan.

1. Metode Difusi

Prinsip metode difusi yaitu uji potensial berdasarkan pengamatan luas daerah hambatan pertumbuhan bakteri karena berdifusinya antibakteri dari titik awal pemberian ke daerah difusi. Metode ini bertujuan untuk menguji sensitivitas antimikroba terhadap organisme. Metode difusi dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu cara kirby bauer, cara sumuran, dan pour plat.

Metode yang paling luas digunakan adalah uji difusi cakram. Cakram kertas filter yang mengandung sejumlah tertentu obat ditempatkan diatas permukaan medium padat yang telah diinokulasi pada permukaan dengan organisme uji. Setelah inkubasi, diameter zona jernih inhibisi disekitar cakram diukur sebagai ukuran kekuatan inhibisi obat melawan organisme uji tertentu. Interpretasi hasil uji difusi harus berdasarkan perbandingan metode dilusi dan difusi.

2. Metode dilusi

Pada prinsipnya antibiotika diencerkan hingga diperoleh beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam media, sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar lalu ditanami kuman. Tujuan akhirnya adalah untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang di uji. (Jawetz, 2018)

2.4. Kerangka Konsep

Variabel bebas :

Antibiotik amoxicilin dan baku standart diencerkan dengan aquadest 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%

Variabel terikat :

- Zona hambat
- *Staphylococcus aureus*
- Potensi antibiotik

2.5. Defenisi Operasional

1. Antibiotik amoxicilin adalah suatu zat yang dapat membunuh atau menghambat bakteri gram positif yang tidak menghasilkan β -Laktamase dan aktif melawan bakteri gram negatif karena obat tersebut dapat menembus pori-pori dalam membran fosfolipid luar dibandingkan dengan baku standard amoxicilin.
2. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri berbentuk bulat, bergerombol seperti buah anggur dan bersifat gram positif. *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen yang merupakan substansi penting dalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora, dan memiliki flagel dan selanjutnya dilakukan kultur untuk potensi antibiotik amoxicilin yang diukur zona hambatnya dalam satuan mm.
3. Potensi antibiotik adalah hasil uji rata-rata diameter zona hambat dalam satuan mm antibiotik yang di uji dibagi hasil uji rata-rata diameter zona hambat antibiotik baku di kali 100 dalam satuan persen (%).

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yang menggambarkan berapa besar potensi antibiotik amoxicilin terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dengan pendekatan studi literatur yaitu penelitian melalui beragam informasi keperpustakaan (buku, jurnal, ilmiah, dokumen, majalah, dan artikel) yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan.

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.

3.2.1. Lokasi Penelitian.

Berdasarkan studi literatur lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Indonesia.

3.2.1. Waktu Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan mulai Maret-Mei 2020 dimulai dari penelusuran pustaka sampai penulisan laporan hasil penelitian.

3.3. Objek Penelitian.

Objek penelitian berdasarkan studi literatur dalam jurnal penelitian ini adalah 1 buah antibiotik amoxicilin generik yang digunakan pada penelitian (Kenanga Isyana, 2016), dan 1 buah antibiotik amoxicilin generik yang digunakan pada penelitian (Defira, 2013), maka jumlah objek adalah 2 buah antibiotik amoxicilin generik.

3.4. Jenis dan Metode Pengumpulan Data.

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder (studi literatur) yang diperoleh dari beberapa penelitian yang sudah ada dan sudah dipublikasikan.

3.5 Metode Pemeriksaan.

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pemeriksaan yang menggunakan bakteri uji *Staphylococcus aureus* multiresistensi antibiotik yaitu amoxicilin. Uji potensi antibiotik dilakukan dengan metode difusi (cakram), yaitu cawan petri diinokulasi masing-masing dengan organisme uji (*Staphylococcus aureus*) pada medium muller hinton agar yang diinkubasi 37°C pada inkubator selama 1×24 jam.

3.6 Prinsip Kerja

Prinsip kerja menurut Farmakope Indonesia (FI) edisi V 2018 adalah membandingkan dosis larutan sediaan uji terhadap dosis larutan baku pembanding yang menghasilkan derajat hambatan yang sama pada mikroorganisme uji. (FI, 2018)

3.7 Alat, Bahan, Pengenceran, Prosedur Kerja, dan Perhitungan.

3.7.1. Alat

Alat yang digunakan adalah Inkubator, alat baca daerah hambatan antibiotika (Antibiotic Zone Reader), neraca analitik, labu erlenmeyer, gelas ukur, tissue, batang pengaduk, handscoon, ose cincin, pinset, tabung reaksi, lampu bunsen, petridish, pelubang gabus, autoclave, petridisk dan kapas lidi steril.

3.7.2. Bahan.

Bahan yang digunakan adalah antibiotik amoxicilin, muller hinton agar (MHA), aquadest steril, asam sulfat (H₂SO₄), barium khlorida (BaCl₂), dan isolat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Komposisi untuk pembuatan 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 1 liter aquadest pada etiket adalah 3,4 g/L.

3.7.3. Pengenceran Konsentrasi Antibiotik

Rumus : $V1 \times N1 = V2 \times N2$

Keterangan : $V1$ = Volume dari antibiotik baku/ awal

$N1$ = Konsentrasi Baku (100%)

$V2$ = Volume yang akan dibuat (20 ml)

$N2$ = Konsentrasi yang akan dibuat (5%, 10%, 15%, 20%, 25%)

Dengan langkah-langkah berikut :

Tabel 3.1. Pengenceran Konsentrasi Antibiotik.

No	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. Konsentrasi S1(5%) : Pipet 1 ml antibiotik amoxicilin kemudian add aquadest sampai dengan 20 ml.
2. Konsentrasi S2(10%) : Pipet 2 ml antibiotik amoxicilin kemudian add aquadest sampai dengan 20 ml.
3. Konsentrasi S3(15%) : Pipet 3 ml antibiotik amoxicilin kemudian add aquadest sampai dengan 20 ml.
4. Konsentrasi S4(20%) : Pipet 4 ml antibiotik amoxicilin kemudian add aquadest sampai dengan 20 ml.
5. Konsentrasi S5(25%) : Pipet 5 ml antibiotik amoxicilin kemudian add aquadest sampai dengan 20 ml.

3.7.4. Cara Pembuatan Media MHA dan Penambahan Biakan Murni pada Media

1. Timbang 3,4 gram MHA dilarutkan dalam 100 ml aquadest kedalam labu erlenmeyer.
2. Lalu dihomogenkan hingga tercampur rata.
3. Kemudian mulut labu erlenmeyer ditutup dengan kapas yang dibungkus dengan kain khas dan diikat dengan benang jagung.
4. Disterilkan didalam autoclave suhu 121°C selama 15 menit.
5. Setelah di sterilkan media dikeluarkan.
6. Dinginkan media pada suhu 44-45°C, tambahkan bakteri *Staphylococcus aureus* 1 ml dengan konsentrasi setara 0,5 mac farland, homogenkan.
7. Lalu dituang kedalam petridish yang dipatron enam sebanyak 25 ml (ketebalan 2,5 mm). Biarkan hingga beku.
8. Setelah medium beku, diletakkan 3 paperdisk dengan dosis tengah baku pembanding (S3) dan 3 paperdisk dari tiap pengenceran S1, S2, S4, dan S5 larutan baku yang mana diisi secara selang-seling.
9. Sedangkan untuk sediaan sampel uji standart (U3), letakkan 3 paperdisk dengan dosis tengah uji standart (S3) dan 3 paperdisk dengan pengenceran larutan uji obat antibiotik amoxicilin.
10. Lalu diinkubasi pada inkubator suhu 37°C selama 1×24 jam.
11. Dilakukan sebanyak 3 media tiap sampel nya.
12. Diamati zona hambatan yang terbentuk dan diukur zona hambatan yang terbentuk, lalu dihitung hasil pengukurannya dalam satuan mm. (Kenanga Isyana, 2016)

3.7.5. Perhitungan

$$\text{Potensi U} = \left(\frac{\text{Rata-rata Uji (U)}}{\text{Baku}} \right) \times 100\%$$

Menurut Farmakope Indonesia edisi V tahun 2018

Nilai normal nya adalah 90,0% - 120,0% (FI, 2018)

3.8. Pengolahan dan Analisa Data

3.8.1. Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan, kemudian diedit dan ditabulasi (berupa tabel).

3.8.2. Analisa Data

Data yang diperoleh dikompulsi, dianalisis, dan disimpulkan sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai studi literatur.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian studi literatur dengan menggunakan data sekunder untuk mengetahui hasil dari analisis potensi antibiotik ini maka dilakukan pengujian terhadap obat antibiotik amoxicilin yang digunakan untuk melihat potensi antibiotiknya terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus*, berdasarkan pembentukan zona hambatan pada medium muller hinton agar setelah diinkubasi 1×24 jam pada suhu 37°C.

Berikut hasil diameter zonaambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam satuan mm yang disesuaikan dengan beberapa studi literatur sebagai berikut :

4.1.1. Berdasarkan diameter zona hambatan.

Berdasarkan hasil penelitian dari studi literatur analisis potensi antibiotik di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia (Kenanga Isyana, 2016) yang bertujuan untuk menentukan dan menghitung potensi dari antibiotik amoxicilin generik dengan larutan baku amoxicilin terhadap mikroba uji *Staphylococcus aureus* pada medium MHA dengan metode difusi (cakram).

Dosis pengenceran dilakukan sebanyak 5 kali dengan dosis yg berbeda 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 baku pembanding dari tiap dosis dan S3 merupakan dosis tengah baku pembanding.

U adalah sebagai sampel uji standard untuk mengetahui potensi antibiotik, dimana U merupakan larutan uji yang dosisnya disesuaikan juga dengan S3 (baku) lalu dibandingkan dan S3 adalah dosis tengah uji standard.

Dilakukan percobaan sebanyak 3 kali dengan tiap media untuk masing-masing dosis yang berbeda, misalnya pada satu media, ditanam 3 paper disk untuk S1, dan 3 paper disk untuk S3 secara selang seling dan seterusnya sampai dengan sampel ujinya.

Pada nilai korektor dan hasil korektor diperoleh otomatis melalui program komputer. Hasil diperoleh berdasarkan diameter zona hambatan :

Tabel 4.1 Pengamatan hasil diameter zona hambatan studi literatur 1

No	Bakteri Uji	Garis Tengah Daerah Hambatan Pertumbuhan (mm)									
		Baku Pembanding								Sampel uji	
		S1	S3	S2	S3	S4	S3	S5	S3	U	S3
1		11	10	12	10	12	12	12	12	15	12
2		10	9	11	9	10	9	11	8	14	15
3		9	9	10	8	9	8	11	7	13	10
4		9	6	9	9	9	8	10	8	12	12
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	7	8	9	8	7	6	9	8	11	15
6		8	8	9	6	8	7	8	7	10	10
7		9	8	8	7	9	8	9	8	14	11
8		0	0	7	6	7	6	9	0	15	14
9		0	0	0	0	9	8	9	8	14	14
	Jumlah	63	58	75	63	80	72	88	66	118	113
	Rata-rata	7.0	6.4	8.3	7.0	8.8	8.0	9.7	7.3	13.11	12.56
	Korektor	-0.79		-0.19		0.81		0.11		5.37	
	Hasil Koreksi	6.21		8.11		9.61		9.81		18.48	

Berdasarkan hasil penelitian dari studi literatur penentuan potensi antibiotika di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Indonesia (Defira, 2013) yang bertujuan untuk menentukan dan menghitung potensi dari antibiotik amoxicilin generik dengan larutan baku amoxicilin terhadap mikroba uji *Staphylococcus aureus* pada medium MHA dengan metode difusi (cakram).

Dosis pengenceran dilakukan sebanyak 5 kali dengan dosis yg berbeda 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 baku pembanding dari tiap dosis dan S3 merupakan dosis tengah baku pembanding.

U adalah sebagai sampel uji standard untuk mengetahui potensi antibiotik, dimana U merupakan larutan uji yang dosisnya disesuaikan juga dengan S3 (baku) lalu dibandingkan dan S3 adalah dosis tengah uji standard.

Dilakukan percobaan sebanyak 3 kali dengan tiap media untuk masing-masing dosis yang berbeda, misalnya pada satu media, ditanam 3 paper disk untuk S1, dan 3 paper disk untuk S3 secara selang seling dan seterusnya sampai dengan sampel ujinya.

Pada nilai korektor dan hasil korektor diperoleh otomatis melalui program komputer. Hasil diperoleh berdasarkan diameter zona hambatan :

Tabel 4.2 Pengamatan hasil diameter zona hambatan studi literatur 2

No	Bakteri Uji	Garis Tengah Daerah Hambatan Pertumbuhan (mm)									
		Baku Pembanding								Sampel uji	
		S1	S3	S2	S3	S4	S3	S5	S3	U	S3
1		8	10	12	10	15	12	12	12	15	13
2		8	9	11	9	13	9	11	8	14	15
3		10	9	10	8	14	8	11	7	13	10
4		11	6	8	9	13	8	10	8	12	12
5	<i>Stsphylococcus aureus</i>	13	8	7	8	13	6	12	8	11	15
6		12	8	9	6	13	7	11	7	10	10
7		10	8	8	7	12	8	12	8	14	11
8		10	0	7	6	11	6	15	0	15	14
9		10	0	0	0	12	8	13	8	14	14
	Jumlah	92	58	72	63	116	72	107	66	118	114
	Rata-rata	10,22	6.44	8.00	7.0	12,89	8.0	11,89	7.3	13.11	12.67
	Korektor	-0.75		-0.19		0.81		0.14		5.47	
	Hasil Koreksi	9,47		7,81		13,69		12,03		18.58	

4.1.2. Berdasarkan hasil pengolahan data potensi antibiotik

Berdasarkan hasil penelitian dari studi literatur analisis potensi antibiotik (Kenanga Isyana, 2016) di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia terdapat hasil pengolahan data potensi antibiotik sebagai berikut :

Tabel 4.3 Pengolahan data potensi antibiotik studi literatur 1

Larutan Baku	Log S=X	Diameter Hambatan=Y	X ²	Y ²	XY
Dosis S1= 1 ml	0	A = 6.21	0	38.56	0
Dosis S2= 2 ml	0.3010	B = 8.11	0.0906	65.77	2.44
Dosis S3= 3 ml	0.4771	C = 7.19	0.2276	51.69	3.43
Dosis S4= 4 ml	0.6020	D= 9.61	0.3624	92.35	5.78
Dosis S5= 5 ml	0.6989	E = 9.81	0.4884	96.23	6.85
Jumlah	2.079	40.93	1.169	344.6	18.5

Pada tabel 4.3 diatas merupakan tabel pengolahan data potensi antibiotik. Nilai dosis S1, S2, S3, S4, dan, S5 berturut- turut adalah 1, 2, 3, 4, dan 5. Karena dosis pada S1 digunakan 1 ml antibiotik, S2 digunakan 2 ml antibiotik, dan begitupun pada dosis S3, S4, dan S5.

Hasil log S (X), diameter hambatan (Y), X²,Y², dan XY diperoleh otomatis menggunakan program exel. Begitu juga nilai rata- rata uji (U), dan baku (S3) diperoleh menggunakan program exel secara otomatis. Nilai rata- rata uji (U) adalah 1,205 , dan nilai baku (U) adalah dosis S3 yaitu 3 ml, maka :

$$\begin{aligned}
 \text{Potensi U} &= \left(\frac{\text{rata-ratauji(U)}}{\text{baku (S3)}} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{1,205}{3} \right) \times 100 \% \\
 &= 40,166\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil penelitian dari studi literatur penentuan potensi antibiotika (Defira, 2013) di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Indonesia terdapat hasil pengolahan data potensi antibiotik sebagai berikut :

Tabel 4.4. Pengolahan data potensi antibiotik studi literatur 2

Larutan Baku	Log S=X	Diameter Hambatan=Y	X ²	Y ²	XY
Dosis S1= 1	0	A = 9,47	0	89.72	0
Dosis S2= 2	0.301	B = 7,81	0.0906	60.93	2.3497
Dosis S3= 3	0.4771	C = 7.19	0.2276	51.76	3.4326
Dosis S4= 4	0.6021	D= 13.69	0.3625	187.54	8.2449
Dosis S5= 5	0.699	E = 12.03	0.4886	144.67	8.4071
Jumlah	2.0792	50.19	1.1693	534.61	22.434

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

Hasil log S (X), diameter hambatan (Y), X²,Y², dan XY diperoleh otomatis menggunakan program exel. Begitu juga nilai rata- rata uji (U), dan baku (S3) diperoleh menggunakan program exel secara otomatis. Nilai rata- rata uji (U) adalah 3,663 , dan nilai baku (U) adalah dosis S3 yaitu 3 ml, maka :

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

$$= \left(\frac{3,663}{3} \right) \times 100 \%$$

$$= 122,1\%$$

4.2. Pembahasan

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, 2012)

Antibiotik digunakan untuk membasmi mikroba penyebab terjadinya infeksi. Gejala infeksi terjadi akibat gangguan langsung oleh mikroba dan berbagai zat toksik yang dihasilkan mikroba. Pada dasarnya suatu infeksi dapat ditangani oleh sistem pertahanan tubuh, namun adakalanya sistem ini perlu ditunjang oleh penggunaan antibiotik. (Oktarianti, 2014)

Percobaan potensi antibiotik ini dapat diketahui berdasarkan kemampuannya untuk menghambat dan membunuh pertumbuhan dari suatu mikroorganisme. Prinsip dari penelitian ini adalah menentukan zona hambat pertumbuhan bakteri pada medium muller hinton agar dengan meletakkan piperdisk yang mengandung antibiotik lalu diinkubasi selama 1×24 jam pada suhu 37°C dan diamati zona hambatan yang terbentuk. (Kenanga Isyana, 2016)

Pada percobaan potensi antibiotik ini digunakan sampel uji amoxicilin generik dan sampel baku amoxicilin sebagai pembanding. Pada percobaan ini digunakan metode difusi, dimana bahan yang akan diujikan yang berada dalam piperdisk akan berdifusi ke medium agar yang sebelumnya diinokulasikan dengan bakteri *Staphylococcus aureus*. Setelah diinkubasi, kemudian diukur diameter zona hambatan yang dihasilkan sebanyak 3 kali. Metode ini dipengaruhi banyak faktor fisik dan kimiawi disamping interaksi antara obat dengan organisme, misalnya pembenihan dan daya difusi, ukuran molekul dan stabilitas obat. Kesulitan terbesar adalah laju pertumbuhan yang beragam diantara berbagai mikroorganisme. (Kenanga Isyana, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan pada referensi pertama, terbentuk zona bening atau zona hambat, menandakan adanya potensi dari antibiotik amoxicilin generik yang digunakan dalam menghambat dan membunuh bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dengan hasil pengamatan didapatkan bahwa

pengenceran S1 dan S3 memiliki hasil korektor 6,21 mm dan korektor -0,79 mm. Pengenceran S2 dan S3 memiliki hasil korektor 8,11 mm dan korektor -0,19 mm. Pengenceran S4 dan S3 memiliki hasil korektor 9,61 mm dan korektor 0,81 mm. Pengenceran S5 dan S3 memiliki hasil korektor 9,81 mm dan korektor 0,11. Dan hasil U3 dan S3 untuk sampel generik memiliki hasil korektor 18,48 dan korektor 5,37. Adapun hasil potensi antibiotik pada studi literatur 1 adalah 40,166%, hasil tersebut tidak sesuai dengan nilai normal potensi antibiotik pada Farmakope Indonesia edisi V 2018 yaitu 90,0% - 120,0%. (Kenanga Isyana, 2016)

Adapun faktor-faktor yang berpengaruh dalam hasil akhir mungkin dikarenakan pada pembuatan larutan sampel tidak tepat dalam menimbang, melarutkan, dan alat yang digunakan kurang bersih. Serta pada saat melakukan penelitian, ketika piperdisk di letakkan di atas medium masih terlalu basah sehingga larutannya merembes ke medium. Dan kesalahan dalam menentukan zona hambatnya. (Kenanga Isyana, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan pada referensi pertama, terbentuk zona bening atau zona hambat, menandakan adanya potensi dari antibiotik amoxicilin generik yang digunakan dalam menghambat dan membunuh bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* dengan hasil pengamatan didapatkan bahwa pengenceran S1 dan S3 memiliki hasil korektor 9,47 mm dan korektor -0,75 mm. Pengenceran S2 dan S3 memiliki hasil korektor 7,81 mm dan korektor -0,19 mm. Pengenceran S4 dan S3 memiliki hasil korektor 13,69 mm dan korektor 0,81 mm. Pengenceran S5 dan S3 memiliki hasil korektor 12,03 mm dan korektor 0,14.

Dan hasil U3 dan S3 untuk sampel generik memiliki hasil korektor 18,58 dan korektor 5,47. Adapun hasil potensi antibiotik pada referensi 2 adalah 122,1 %, hasil tersebut baik dan layak digunakan dengan ketetapan nilai normal potensi antibiotik pada Farmakope Indonesia edisi V 2018 yaitu 90,0% - 120,0%. (Defira, 2013).

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur pada penelitian uji potensi antibiotik amoxicilin terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dapat disimpulkan :

1. Berdasarkan studi literatur 1 (Kenanga Isyana, 2016), hasil potensi antibiotik amoxicilin generik terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* adalah 40,166%, hasil tersebut tidak sesuai dengan FI (Farmakope Indonesia) edisi V 2018 yaitu tidak kurang 90,0% dan tidak lebih dari 120,0% dari potensi yang diperoleh.
2. Berdasarkan studi literatur 2 (Defira, 2013), hasil potensi antibiotik amoxicilin generik terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* adalah 122,1%, hasil tersebut sesuai dengan FI (Farmakope Indonesia) edisi V 2018 yaitu tidak kurang dari 90,0% dan tidak lebih dari 120,0% dari potensi yang diperoleh.
3. Dari data hasil pengamatan literatur pertama yaitu hasil tersebut tidak sesuai dikarenakan kadar potensi antibiotik tidak mencukupi standard farmakope indonesia dan tidak mampu membunuh bakteri pada kasus infeksi. Hasil pengamatan literatur kedua yaitu hasil tersebut sesuai dengan standard farmakope indonesia dan dapat membunuh bakteri dengan baik pada kasus infeksi.

5.2. SARAN

1. Bagi Masyarakat

Peningkatan upaya pengetahuan kepada masyarakat tentang pentingnya mengetahui pemberian antibiotik amoxicilin dengan baik dan benar sesuai petunjuk dokter untuk tidak berlebihan dalam menggunakan antibiotik ini,

2. Bagi Peneliti

Bagi peneliti selanjutnya perlu penambahan jurnal lagi sehingga dapat melihat perbedaan penelitian dan juga sebaiknya menggunakan antibiotik dan bakteri yang berbeda supaya dapat melakukan analisis faktor-faktor lainnya yang belum diteliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. (2018). *Penggunaan Antimikroba Secara Bijak Untuk Meminimalkan Resistensi Penggunaan Antimikroba*. Dalam Instalasi Farmasi RS dr. Soetomo (hal. 151). Surabaya.
- Aidhya, V. (2016). *Hubungan Antara Pengetahuan Ibu dengan Pemberian Amoxicilin pada Balita di Desa Banjarwati Kecamatan Pacitan Kabupaten Lamongan*. Surabaya: Universitas Airlangga
- Bari, S. B., Mahajan, B.M., Surana, S.J. (2018). *Resistan to Antibiotic: A challenge In Chemotherapy*. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research , 2.
- Basset, P. F. (2011). *The Evolution and Dynamics of Methicilin-Resistant Staphylococcus aureus*. In M. Tibayrenc (Ed.), *Genetics and Evolution* , pp. 669-688.
- Bitrus, A. O. (2018). *Staphylococcus aureus : A Review of Antimicrobial Resistance Mechanisms*. *Veterinary Sciences, Research and Review* , 4(2) : 45.
- Bueno. (2009). *Anibacterial agents in pediatrics*.
- Bloemendaal, A. B. (2010). *Methicillin resistance transfer from Staphylococcus epidermidis to methicilin-susceptible Staphylococcus aureus in a patient during antibiotic therapy*.
- Bremer, P. F. (2014). *Staphylococcus aureus*. New Zealand: Institute for crop and food research limited.
- Defira, M. (2013). *Penentuan Potensi Antibiotika*. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Indonesia.
- Djide, N. (2015). *Mikrobiologi Farmasi Terapan*. Makassar: Jurusan Farmasi UNHAS
- FI. (2018). *Suplemen III Farmakope Indonesia edisi V*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Freeman-Cook, L. F.-C. (2016). *Staphylococcus aureus infections*. Infobase Publishing.
- Holden, M. F. (2014). *Complete genomes of two clinical Staphylococcus aureus strains: evidence for the rapid evolution of virulence and drug*

resistance. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 101(26).

Irianto, K. (2013). *Mikrobiologi Medis (Medical Microbiology)*. Bandung: Alfabeta.

Jawetz. (2018). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.

Junaidi, Iskandar. (2009). *Pedoman Praktis Obat Indonesia*. Jakarta: PT Bhuana Ilmu Populer.

Katzung, R.-B. G. (2014). *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Dalam Farmakologi Dasar dan Klinik (hal. 42-45). Jakarta: Salemba Medika.

Kemenkes. (2011). *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Kemenkes. (2017). *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian infeksi di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Kenanga Isyana, d. (2016). *Analisis Potensi Antibiotik*. Makassar: Laboratorium Farmasi, Universitas Muslim Indonesia.

Lowy, F. (2003). *Antimicrobial resistance: the example of Staphylococcus aureus*. The Journal of Clinical Investigation.

Lucky S.Slamet, M. (2012). *Farmakope Inderonesia Edisi V*. Jakarta: BPOM RI.

Midian Sirait. (2013). *ISO INDONESIA*. Jakarta: PT. ISFI.

Neal, M. J. (2007). *At a Glance Farmakologi Medis*. Jakarta: Erlangga hal : 83.

Oktarianti, F. (2014). *Uji Potensi Antibiotik*.

Radji, M. (2010). *Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Ria Sampetondok, A. H. (2012). *Uji Potensi Antibiotik*. Makassar: Laboratorium Farmasi Universitas Musllim Indonesia.

Siswandono, B. S. (2000). *Kimia Medicinal*. Dalam Kimia Medicinal (hal. 124). Surabaya: Airlangga University Press.

Siswoyo. (2010). *Waspada Bahayanya Antibiotik. Available online at Basic and Clinical Pharmacology, 3rd edition*. California: Lange Medical Book.

- Taufik, F. (2018). *Bakteriologi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Tjay, T. H. (2018). *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kelompok Kompas.
- Utami, P. (2012). *Antibiotik Alami untuk mengatasi Aneka Penyakit*. Jakarta Selatan: Agro Media Pustaka.
- WHO. (2014). *Antimicrobial Resistance Global Report on Surveillance*. Switzerland: WHO Press.
- Wilkinson, B. B. (1997). *The Staphylococci in Human Disease*. (pp 1-38). Churchill Living stone, London.
- <http://m.id.fengchengroup.org/pharmaceutical-api/antibiotics/amoxicilin-or-amoxycilin-trihydrate.html>
- <https://www.geogle.com/search?q=Staphylococcus+aureus>

Lampiran 1.

MAC 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 1×10^7 to 1×10^8 CFU/ml (1×10^{10} to 1×10^{11} CFU/L).

FORMULA

0,5 Mc Farland Standard	
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
1,0 Mc Farland Standard	
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
2,0 Mc Farland Standard	
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
3,0 Mc Farland Standard	
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

4,0 Mc Farland Standard	
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
5,0 Mc Farland Standard	
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 thier 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

Lampiran 2.

JADWAL PENELITIAN

JADWAL	BULAN				
	M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I
Penelusuran Pustaka					
Pengajuan Judul KTI					
Konsultasi Judul					
Konsultasi dengan Pembimbing					
Penulisan Proposal					
Ujian Proposal					
Penulisan Laporan KTI					
Ujian KTI					
Perbaikan KTI					
Yudisium					
Wisuda					

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : Putri Zakiyah Dewi
Tempat, Tanggal Lahir : Aek Loba, 22 Oktober 1998
Kewarganegaraan : INDONESIA
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Aek Loba Afd I, Aek Kuasan, Asahan
Nomor HP : 082274245681
Email : putrizakiyahdewi22@gmail.com

PENDIDIKAN

2002 – 2005

- TK Aisyiyah Bustanul Athfal

2005 – 2011

- MIN Aek Loba Pekan

2011 – 2014

- SMP Swasta Dyah Galih Agung Pesantren Darul Arafah Raya

2014 – 2017

- SMA Swasta Dyah Galih Agung Pesantren Darul Arafah Raya

2017 – 2020

- Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Analisis Kesehatan