

**KAJIAN PUSTAKA AKTIVITAS ANTIBAKTERI
PADA TANAMAN KEPUH
(*Sterculia foetida* L.)**

Laporan Tugas Akhir

**Messy
12161023**



**Universitas Bhakti Kencana
Fakultas Farmasi
Program Strata I Farmasi
Bandung
2020**

KAJIAN PUSTAKA AKTIVITAS ANTIBAKTERI

PADA TANAMAN KEPUH

(Sterculia foetida L.)

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

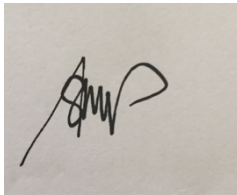
Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan Program Strata I Farmasi

Messy
12161023

Bandung, 11 September 2020

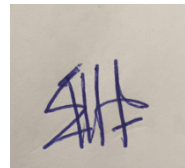
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



(apt. Asep Roni, M. Si)

Pembimbing Serta,



(apt. Elis Susilawati, M. Si)

ABSTRAK

KAJIAN PUSTAKA AKTIVITAS ANTIBAKTERI PADA TANAMAN KEPUH (*Sterculia foetida* L.)

Oleh :

Messy
12161023

Kepuh (*Sterculia foetida* L.) merupakan tanaman yang memiliki sumber metabolit sekunder, yang dikenal kandungan *phenolic* dengan aktivitas antibakteri dan antioksidan. **Tujuannya** untuk memberikan informasi terkait khasiat dari tanaman kepuh sebagai antibakteri. **Metode** yang dilakukan dengan penelusuran pustaka tentang aktivitas antibakteri dari *Sterculia foetida* L. melalui situs *Scopus*, *Science Direct*, *Google Scholar*, dan *Pubmed*. **Hasil** dari review jurnal bahwa bagian tanaman biji kepuh dengan metode difusi sumur menggunakan pelarut etanol dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif dengan baik dengan konsentrasi 200 µg/mL dan didapatkan hasil KHM sebesar $22,4 \pm 0,577$ mm. **Kesimpulan** dari penelusuran pustaka bahwa tanaman kepuh mempunyai aktivitas antibakteri yang baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif.

Kata kunci : Aktivitas Antibakteri; Difusi; *Sterculia foetida* L.

ABSTRACT

KAJIAN PUSTAKA AKTIVITAS ANTIBAKTERI

PADA TANAMAN KEPUH

(*Sterculia foetida* L.)

By :

Messy

12161023

*Kepuh (*Sterculia foetida* L.) is a plant that has a secondary metabolite source, known for its phenolic content with antibacterial and antioxidant activity. The goal is to provide information regarding the properties of the plant as antibacterial. The method is carried out by searching the literature on the antibacterial activity of *Sterculia foetida* L. through the Scopus, Science Direct, Google Scholar, and Pubmed websites. The results of the review journal showed that the part of the plant with the well diffusion method using ethanol solvent was able to inhibit the growth of gram negaitf bacteria well with a concentration of 200 µg / mL and the MIC results were 22.4 ± 0.577 mm. The conclusion from the literature search is that kepuh plants have good antibacterial activity to inhibit the growth of gram-negative bacteria.*

Keywords: *Antibacterial Activity; Diffusion; *Sterculia foetida* L.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya kepada kita sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “ Kajian pustaka aktivitas antibakteri pada tanaman kepuh (*Sterculiafoetida* L)” tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan skripsi penelitian ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Strata I Farmasi Universitas Bhakti Kencana. Menyadari adanya keterbatasan ilmu yang penulis miliki, maka laporan tugas akhir ini jauh dari kesempurnaan. Tetapi walaupun demikian penulis berusaha sesuai dengan kemampuan yang penulis miliki di dalam penyelesaian skripsi penelitian ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah penulis menyampaikan terimakasih yang tidak terhingga atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi penelitian ini, kepada yang terhormat:

1. Kedua orangtua, suami tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan selama kuliah di Universitas Bhakti Kencana.
2. Ketua Universitas Bhakti Kencana apt. Dr. Entris Sutrisno, MH. Kes.
3. apt. Asep Roni, M.Si dan apt. Elis Susilawati, M. Si selaku dosen pembimbing utama dan pembimbing serta yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dari persiapan hingga selesainya proposal penelitian ini.
4. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama perkuliahan di Universitas Bhakti Kencana.
5. Seluruh staf Universitas Bhakti Kencana yang telah banyak memberikan bantuan selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penulisan dan penyusunan skripsi penelitian, baik dari segi materi dan mungkin juga segi bahasa serta penyajiannya. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun penulis terima dengan lapang dada demi perbaikan dan penyempurnaan penulisan proposal ini.

Bandung, 25 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	11
BAB IV. PROSEDUR PENELITIAN	12
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN	7
DAFTAR PUSTAKA	8
LAMPIRAN	9

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil skrining fitokimia ekstrak batang kepuh.....	14
Tabel 5.2 Hasil uji aktivitas antimikroba ekstrak biji <i>Sterculia foetida</i> (SFE) dengan teknik difusi sumur.....	15
Tabel 5.3 Hasil uji aktivitas antimikroba (mm) dari ekstrak tanaman, kontrol positif dan negatif pada bakteri ditentukan oleh uji difusi cakram.....	15
Tabel 5.4 Hasil uji aktivitas antibakteri <i>in vitro</i> (zona penghambatan dalam mm) dari ekstrak tanaman <i>Sterculia foetida</i> L. dengan teknik difusi agar.....	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tumbuhan Kepuh (<i>Sterculia foetida</i> L.).....	3
--	---

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi.....	21
------------------------------------	----

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN

DNA

DOI

ISSN

L

KBM

KHM

KLT

POM

TBC

WHO

MAKNA

Deoxyribo Nucleic Acid

Digital Object Identifier

Internasional Standard Serial Number

Linnaeus (Ahli Botani)

Konsentrasi Bunuh Minimum

Konsentrasi Hambat Minimum

Kromatografi Lapis Tipis

Pengawas Obat dan Makanan

Tuberculosis

World Health Organization

BAB I. PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Antibakteri adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan suatu bakteri dengan cara mengganggu proses metabolisme mikroba yang dapat merugikan pada manusia maupun hewan. Mekanisme dari antibakteri itu sendiri yaitu dengan menghambat sintesis dinding sel, menghambat ketahanan permeabilitas dinding sel bakteri, menghambat kerja enzim, dan menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Dwidjoseputro, 1980)

Antibakteri ini dapat menyebabkan terjadinya infeksi. Infeksi yaitu penyakit yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia (Putri, 2010). Penyakit infeksi ini disebabkan oleh beberapa mikroorganisme patogen, seperti bakteri, virus, parasit dan jamur.

Menurut WHO, sekitar 6,3 juta anak-anak pada usia \pm 5 tahun meninggal dunia, dimana setiap harinya terjadi \pm 17.000 kematian yang dapat diakibatkan oleh infeksi. Dari data tersebut sekitar 83 % kematian disebabkan oleh penyakit infeksi, kelahiran dan kondisi gizi yang dialami oleh anak-anak (WHO, 2015). Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar perkembangan penyakit infeksi di Indonesia dapat dilihat dari beberapa data penyakit infeksi seperti Infeksi Saluran Pernapasan memiliki angka prevalensi sebesar 25 %, pneumonia memiliki kasus sebesar 1,8 % dan prevalensi 4,5 %, hepatitis memiliki angka prevalensi dua kali lebih tinggi pada tahun 2013 dibandingkan tahun 2007 yakni sebesar 1,2 %, sedangkan kasus diare di Indonesia sekitar 3,5 % yang terjadi (Depkes RI, 2013).

Berdasarkan data diatas diperlukan penggunaan pengobatan antibiotik untuk mengobati infeksi yang terjadi. Antibiotik adalah senyawa kimia khas yang dihasilkan atau diturunkan oleh organisme hidup termasuk struktur analognya yang dibuat secara sintetik, yang dalam kadar rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme (Siswandono, 2000)

Penggunaan antibiotik yang luas dapat mengakibatkan timbulnya resistensi bakteri terhadap antibiotik. Sehingga perlu dikembangkan alternatif pengobatan menggunakan tanaman obat herbal sebagai sumber potensi obat baru karena lebih mudah didapat, lebih murah, dan memiliki efek samping yang relatif rendah untuk dikonsumsi oleh masyarakat (Igoli, 2000). Salah satu tanamannya yaitu tanaman kepuh, yang memiliki sumber metabolit sekunder, dikenal kandungan *phenolic* dengan aktivitas antibakteri dan antioksidan (Shivarkumar, 2014). Tanaman kepuh ini memiliki banyak manfaat dalam bidang kesehatan, diantaranya daun kepuh berkhasiat sebagai obat rematik, TBC, radang selaput lendir mata, dan kepala pusing. Ekstrak dari daunnya juga dapat mengobati demam serta memiliki aktivitas antiinflamatori dan analgesik (Heyne, 1987).

Berdasarkan latar belakang diatas bahwa perlu dikaji kembali tentang tanaman kepuh yang berkhasiat sebagai antibakteri. Dengan tujuan untuk memberikan informasi terkait uji aktivitas antibakteri dari *Sterculia foetida* L.

I.2 Rumusan masalah

Senyawa apakah yang aktif dari tanaman kepuh (*Sterculia foetida* L.) yang memiliki aktivitas antibakteri ?

I.3 Tujuan dan manfaat penelitian

I.3.1 Tujuan review jurnal

Untuk memberikan informasi terkait khasiat dari tanaman kepuh sebagai antibakteri.

1.3.2 Manfaat

Mengetahui khasiat dari tanaman kepuh sebagai antibakteri.

I.4. Hipotesis penelitian

Bahwa tanaman kepuh mempunyai aktivitas antibakteri.

I.5. Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Bhakti Kencana Jl.Soekarno Hatta No.754.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Klasifikasi Tumbuhan Kepuh (*Sterculia foetida* L.)

Klasifikasi dari kepuh (*Sterculia foetida* L.), sebagai berikut: (National Tropical Botanical Garden, 2016)

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Malvales
Family : Malvaceae
Genus : *Sterculia*
Spesies : *Sterculia foetida* Linn.



Gambar 2.1. Tumbuhan Kepuh (*Sterculia foetida* L.).
(<http://www.plantamor.com/>)

II.2 Morfologi

Tumbuhan Kepuh (*Sterculia foetida* L.) memiliki tinggi mencapai 40 m dan diameter antara 90-120 cm. Kepuh mempunyai pohon yang tinggi dan lurus, bercabang. Daun kepuh berbentuk majemuk menjari, mempunyai tangkai 12,5-23 cm, bunganya berkelamin satu, berumah satu biasanya terdapat pada ketiak daun yang masih muda dan mengeluarkan bau busuk. Bentuk bunga majemuk tersusun dalam malai dekat ujung ranting, panjang 10-15 cm, buah kepuh berukuran relatif besar, berwarna hijau jika masih muda setelah matang berubah menjadi merah, kadang-kadang hitam dan membuka (Suwandi, 2013)

II.3 Kandungan Kimia

Berdasarkan Badan POM, kepuh dilaporkan mengandung senyawa flavonoid, polifenol, triterpenoid, saponin, dan tannin. Pada umumnya tanaman kepuh mengandung beberapa asam lemak seperti sterkulat, sebagian kecil asam oleat, asam limoleat, asam palmitat, asam miristat serta asam lemak jenuh lainnya dalam jumlah relatif kecil (Varma, 1956). Keberadaan trigliserida asam sterkulik dalam biji kepuh telah dilaporkan (Guerere et al., 1985). Pada minyak biji kepuh mengandung kadar asam lemak cyclopropenoid yang tinggi (Miralles et al., 1993). Senyawa yang mengandung cincin cyclopropenoid dihubungkan dengan beberapa sifat biologis seperti anti jamur (Schmid et al., 1988), insektisida, antibiotic, antivirus, aktivitas hormonal, karsinogenik, atau antitumoral (Salaun, 2000). Ekstrak, fraksi, dan senyawa

murni dari biji kepuh memiliki aktivitas insektisida terhadap *Sitophilus oryzae* L., *Callosobruchus chinensis* L., dan *Tribolium castenum* (Pathipati et al., 2010).

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan bahwa ekstrak n-Heksana daun kepuh mengandung senyawa triterpenoid dan steroid. Menurut Rika (2009) bahwa ekstrak kulit batang kepuh (*Sterculia foetida* L.) mengandung senyawa golongan triterpenoid yang aktif sebagai antiradical bebas dengan presentase perendaman setelah 5 menit sebesar 76,96 % dan perendaman setelah 1 jam sebesar 99,91 %. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan biasanya tersebar merata ke seluruh bagian tumbuhan tetapi dalam kadar yang berbeda-beda (Markham, 1988).

Pada pengujian yang dilakukan oleh Asif Jafri, dkk bahwa pengujian fitokimia pada biji *Sterculia foetida* L. mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, triterpen, sterol dan tannin dengan konsentrasi 1000 µg/mL.

II.4 Khasiat

Daun kepuh berkhasiat sebagai obat rematik, TBC, radang selaput lender mata, dan kepala pusing. Ekstrak daun kepuh dapat diminum untuk mengobati demam serta memiliki aktivitas antiinflamatori dan analgesik (Heyne, K. 1987). Kulit batang kepuh secara tradisional digunakan untuk obat borok dan obat kudis pada kepala serta mengandung minyak nabati yang terdiri atas asam lemak, asam lemak ini dapat dimanfaatkan sebagai ramuan berbagai produk industri seperti kosmetik, sabun, shampoo, pelembut kain, cat dan plastik. Asam lemak kulit batang kepuh juga dapat digunakan sebagai zat aditi biodiesel (Heyne, 1987).

II.5 Etiologi

Secara umum infeksi sering kali dimulai pada suatu tempat yang disebut membran mukosa dari tubuh hewan dan manusia. Membran mukosa ditemukan diseluruh tubuh termasuk mulut, faring, esophagus, saluran urin, pernapasan dan gastrointestin. Membran mukosa terdiri dari lapisan tunggal atau banyak sel epitel, sel yang dikemas secara rapat dan langsung berhubungan dengan lingkungan eksternal. Membran mukosa ini ditutupi dengan suatu lapisan pelindung dari mukus, terutama bahan glikoprotein yang melindungi sel epitel itu sendiri. Ketika bakteri ini menyentuh jaringan inang pada membran mukosa, mereka dapat berhubungan secara longgar atau secara terikat. Jika berhubungan secara longgar biasanya terlepas oleh proses fisik, tetapi dapat juga berikatan secara spesifik terhadap permukaan epitel sebagai akibat pengenalan sel spesifik anatara pathogen dan inang. Dari proses awal ini sebenarnya infeksi jaringan dapat diikuti. Ketika ini terjadi, barrier mukosa dipecahkan, memperbolehkan pathogen untuk memasuki jaringan yang lebih dalam.

II.6 Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan yang menarik isi kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair. Senyawa aktif yang didapatkan didalam berbagai macam simplisia dapat digolongkan kedalam beberapa golongan seperti: minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Yang sudah diketahui bahwa senyawa aktif yang dikandung simplisia akan mempermudah memilih pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Ditjen POM, 2000).

II.6.1 Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi simplisia yang paling sederhana diantara metode yang lain, menggunakan pelarut yang cocok dengan dilakukan beberapa kali pengadukan secara teratur pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi ini digunakan untuk mencari zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung stirak, benzoin dan lain-lain. Maserasi umumnya dilakukan dengan cara merendam 10 bagian serbuk simplisia dalam 75 bagian cairan penyari (Ditjen POM, 2000).

II.6.2 Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru dan sempurna (*Exhaustiva extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruang. Pada prinsipnya perkolasi adalah dengan menempatkan serbuk simplisia pada bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Pada proses perkolasi ini terdiri dari beberapa tahapan seperti tahap pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan atau penampungan ekstrak), terus menerus sampai didapatkan hasil ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Ditjen POM, 2000).

II.6.3 Reflux

Reflux adalah suatu proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut temperatur titik didih, dengan waktu tertentu dan dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Pada umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Ditjen POM, 2000).

II.6.4 Soxletasi

Soxletasi adalah suatu proses dilakukannya ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang pada umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga menghasilkan ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Biomasa ditempatkan dalam wadah soxlet yang dibuat dengan kertas saring, melalui alat ini pelarut akan terus direfluks. Alat soxlet akan mengkosongkan isinya kedalam labu dasar bulat setelah pelarut mencapai kadar tertentu. Setelah pelarut segar melewati alat ini melalui pendingin refluks, ekstraksi berlangsung sangat efisien dan senyawa dari biomasa secara selektif ditarik kedalam pelarut karena konsentrasi awalnya rendah dalam pelarut (Ditjen POM, 2000).

II.7 Kromatografi

Kromatografi didefinisikan sebagai prosedur pemisahan zat terlarut oleh suatu proses migrasi diferensial dinamis dalam sistem yang terdiri dari dua fase, salah satu diantaranya bergerak secara berkesinambungan dengan arah tertentu dan di dalamnya zat-zat itu akan menunjukkan perbedaan pergerakan disebabkan adanya perbedaan dalam absorpsi, partisi, kelarutan, tekanan uap, ukuran molekul atau kerapatan muatan ion. Dengan demikian masing-masing zat dapat diidentifikasi atau ditetapkan dengan metode analitik.

Teknik kromatografi ini pada umumnya membutuhkan suatu zat terlarut yang terdistribusi di antara dua fase, satu diantaranya fase diam (fase diam), yang lainnya fase bergerak (fase gerak). Fase gerak ini akan membawa zat terlarut tersebut melalui media, hingga hasilnya terpisah dari zat terlarut lainnya, yang terelusi lebih awal atau lebih akhir. Umumnya suatu zat terlarut akan dibawa melewati media pemisah oleh aliran pelarut yang berbentuk cairan atau gas yang disebut eluen. Fase diam ini akan bertindak sebagai zat penjerap, seperti penjerap alumina yang diaktifkan, silika gel, dan resin penukar ion, atau dapat bertindak dengan melarutkan zat terlarut sehingga terjadi partisi antara fase diam dan fase gerak. Dalam proses terakhir ini suatu lapisan cairan pada suatu penyangga yang inert berfungsi sebagai fase diam. Partisi merupakan mekanisme pemisahan utama dalam kromatografi gas-cair. Dalam praktek, seringkali pemisahan disebabkan oleh suatu kombinasi efek adsorpsi dan partisi (Kemenkes RI, 2011).

II.7.1 Kromatografi Cair Vakum

Kromatografi cair vakum merupakan teknik kromatografi yang dapat memisahkan suatu campuran baik dalam jumlah besar maupun kecil secara efisien, cepat dan murah (Targett, 1979). Teknik pemisahan ini telah ada sejak 1980-an sebagai suatu modifikasi dari kromatografi kolom, dimana sampel dielusikan dengan penghisap vakum dengan meningkatkan polaritas pelarut. Dengan adanya vakum memungkinkan elusi dari senyawa terjadi lebih cepat dengan resolusi yang sebanding dengan gravitasi kolom. Adsorben yang digunakan dalam kromatografi cair vakum yaitu alumina atau silika gel dengan ukuran partikel 40-63 μm (Ping, 2007).

II.7.2 Kromatografi Kolom

Kromatografi kolom adalah metode yang digunakan untuk memurnikan senyawa kimia dari campuran senyawa. Dapat digunakan untuk aplikasi preparatif pada skala dari mikrogram sampai kilogram (Kondeti dkk, 2014). Prinsip kerja kromatografi kolom yaitu zat cair sebagai fasa gerak akan membawa cuplikan senyawa mengalir melalui fasa diam sehingga terjadi interaksi berupa adsorpsi senyawa-senyawa tersebut oleh padatan dalam kolom. Kecepatan bergerak suatu komponen dalam cuplikan tergantung pada seberapa besar/lama komponen tersebut tertahan oleh padatan penyerap dalam kolom. Hasil yang diperoleh berupa fraksi-fraksi senyawa (eluat) yang ditampung pada bagian bawah kolom. Untuk dapat diperoleh pemisahan yang sempurna perlu dilakukan pemilihan fasa diam dan fasa gerak secara tepat dan sesuai. Faktor yang menjadi ukuran pemilihan terhadap kedua fasa tersebut adalah antara lain polaritas dan kelarutan (Rubiyanto, 2017).

II.7.3 Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis adalah prosedur sederhana, cepat, dan murah yang memberikan jawaban cepat untuk mengetahui berapa banyak komponen yang terdapat dalam suatu campuran. Kromatografi lapis tipis juga digunakan untuk mendukung identitas senyawa dalam campuran ketika R_f senyawa dibandingkan dengan R_f dari senyawa yang dikenal. Tes tambahan melibatkan penyemprotan reagen penapisan fitokimia, yang menyebabkan perubahan warna sesuai dengan fitokimia yang ada

dalam ekstrak tanaman, atau dengan melihat plat KLT di bawah sinar UV. Ini juga telah digunakan untuk konfirmasi kemurnian dan identitas senyawa terisolasi (Sasidharan dkk, 2011).

II.8 Bakteri

Bakteri, berasal dari kata Latin yaitu bacterium (jamak, bacteria), adalah kelompok raksasa dari organisme hidup. Bakteri bentuknya sangatlah kecil (mikroskopik) atau tidak terlihat oleh mata dan kebanyakannya uniselular (bersel tunggal), dengan struktur selnya yang relatif sederhana tanpa nukleus/inti sel, cytoskeleton, dan organel lain seperti mitokondria dan kloroplas.

Bakteri adalah organisme yang jumlahnya paling banyak dan tersebar luas dibandingkan dengan organisme lainnya di bumi. Bakteri ini umumnya merupakan organisme prokariota/ prokariot, tidak mengandung klorofil.

Bagian dari tubuh bakteri ini dapat dibagi menjadi 3 bagian yaitu dinding sel, protoplasma (di dalamnya terdapat membran sel, mesosom, lisosom, DNA, dan endospora), dan pada bagian yang terdapat di luar dinding sel ini seperti kapsul, flagel, dan pilus. Di antara bagian tersebut didapatkan pada sel bakteri ini, yaitu membran sel, ribosom dan DNA. Bagian ini disebut sebagai invarian. Sedangkan pada bagian yang tidak selalu ada di setiap sel bakteri, misalnya dinding sel, flagel, pilus, dan kapsul. Bagian ini disebut varian.

Bakteri gram positif adalah suatu bakteri yang berdinding selnya menyerap warna violet dan mempunyai lapisan peptidoglikan yang tebal. Contoh dari bakteri gram positif yaitu *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Staphilococcus*, *Clostridium*, *Actinomyces*, *Arachnia*, *Propionibacterium*, dan *Peptostretococcus*.

Bakteri gram negatif adalah bakteri yang dinding selnya menyerap warna merah dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis. Lapisan peptidoglikan ini terletak di ruang periplasmik antara membrane plasma dengan membrane luar. Contoh bakteri gram negatif adalah *aeruginosa*, *azotobacter*, *influenza*, *rhizobium*, *leguminosarum*, *salmonella typhi*, *helicobacter pylori*, *neisseria gonorrhoeae*, *pseudomonas aeruginosa*.

II.9 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pada pengujian aktivitas antibakteri ini adalah suatu metode yang berfungsi untuk mengukur seberapa besar potensi atau konsentrasi suatu senyawa yang dapat memberikan efek bagi suatu mikroorganisme (Dart, 1996). Berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, ada suatu zat yang bersifat dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang dikenal dengan istilah bakteristatik dan bakteri yang bersifat dapat membunuh dikenal sebagai bakterisida (Ganiswarna, 1995) Untuk metode uji antibakteri terhadap suatu zat, yang sering digunakan adalah sebagai berikut :

II.9.1 Metode Difusi

a. Metode disc diffusion

Untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan agen yang di dalamnya berisi antimikroba diletakkan pada media agar yang sudah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih ini mengindikasikan bahwa adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme yang disebabkan oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

b. Metode E-test

Metode E-test ini digunakan untuk menghitung MIC (minimum inhibitor concentration), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba dengan menghambat pertumbuhan pada suatu mikroorganisme. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba yang di dapat dari kadar terendah hingga kadar tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang sudah ditanami mikroorganisme. Pengamatan ini dilakukan pada area jernih yang ditimbulkan untuk menunjukkan bahwa kadar agen antimikroba ini menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar.

c. Ditch-plate technique

Pada metode Ditch-plate ini digunakan sampel uji yang berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit dengan digunakan cara memotong suatu media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji ini (maksimum enam macam) dilakukan dengan menggoreskan kearah parit yang berisi agen antimikroba.

d. Cup-plate technique

Metode ini serupa dengan disc diffusion, dimana dibuat sumur pada media agar yang sudah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diujikan. Gradient plate technique, metode ini konsentrasi pada agen antimikroba media agar secara teoritis bervariasi dari nol hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran ini kemudian dituangkan kedalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua kemudian dituangkan di atasnya. Plate inkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji (dengan maksimal enam macam penguji) digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi kerendah. Hasil yang didapat diperhitungkan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan. Yang harus diperhatikan pada metode ini yaitu dilihat dari hasil perbandingan yang didapatkan dari lingkungan padat dan lingkungan cair, dan faktor difusi agen antimikroba dapat mempengaruhi keseluruhan hasil pada media padat tersebut.

II.9.2 Metode Dilusi

Metode dilusi dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu dilusi cair (broth dilution) dan dilusi padat (solid dilution).

a. Metode dilusi cair

Metode ini berfungsi untuk mengukur MIC atau kadar hambat minimum dan MBC atau kadar bunuh minimum. Cara yang digunakan adalah dengan memberi seri pengenceran pada agen antimikroba dengan medium cair yang ditambahkan mikroba uji. Hasil larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Hasil yang di dapat dari larutan yang sudah ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dilakukan kultur ulang pada media cair dengan tanpa penambahan mikroba uji ataupun dengan agen antimikroba dan dilakukan inkubasi selama 18-24 jam. Pada media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KMB.

b. Metode dilusi padat

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (soil). Keuntungan metode ini adalah suatu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

Metode dilusi, metode ini menggunakan antibakteri dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Media kemudian diinokulasi bakteri uji dan diinkubasi. Tahap akhir pada antibakteri ini dilarutkan dengan kadar yang menghambat atau mematikan. Namun, kini ada cara yang lebih sederhana dan banyak dipakai yaitu *microdilutin plate* metode mikrodilusi (Jawetz et.al, 2005) .

Metode ini disebut *microdilutin* karena menyangkut penggunaan kecil volume broth pada mikroplate yang memiliki well berbentuk bulat atau kerucut. setiap well dapat diisi sebanyak 0,1 mL. MHB (Muller-Hinton Broth). Cara paing mudah mempersiapkan *mikroplate microdilutin* Adalah dengan cara menggunakan suatu alat untuk mengencerkan 10 mL zat antimikroba kedalam MHB. Disiapkan larutan antibiotik dan dilakukan pengenceran sebanyak dua kali dan organisme uji ada konsentrasi 2×10^6 /mL. Konsentrasi terendah menunjukkan hambatan pertumbuhan akan merupakan MIC. (NCCLS,2003).

II.10 Antibiotik

Antibiotik yaitu berupa zat biokimia yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisme, yang jumlah kecilnya dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh pertumbuhan mikroorganisme lain (Harmita dan Radji, 2008). Penggolongan antibiotik berdasarkan mekanisme kerja sebagai berikut :

- a. Golongan antibiotik penisilin
- b. Golongan antibiotik sefalosporin
- c. Golongan antibiotik aminoglikosida
- d. Golongan antibiotik polipeptida
- e. Golongan antibiotik makrolida
- f. Golongan antibiotik fluroquinolon
- g. Golongan antibiotik tetrasiklin