

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Tumbuhan Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq.)

2.1.1. Klasifikasi Tumbuhan Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq.)

Menurut Yuniarti dan Wibowo (2008) cit. Hildalita (2009) dalam sistem klasifikasi, tanaman jabon memiliki penggolongan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: Anthocephalus
Spesies	: <i>Anthocephalus cadamba</i> Miq.



(a)



(b)

Gambar 2. 1 Tumbuhan Jabon (a); Kulit batang Jabon (b)
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2023)

2.1.2. Deskripsi Tumbuhan Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq.)

Jabon memiliki batang tanaman yang berbentuk silindris, cenderung tumbuh lurus dengan sedikit percabangan. Pertumbuhan batang tanaman jabon sangat cepat. Daun jabon berbentuk oval dengan panjang daun tanaman dewasa antara 15-50 cm dan lebar daun 8-25 cm. Seperti halnya tanaman dikotil lainnya, jabon memiliki dua jenis akar yaitu akar tunggang dan akar samping. Kedua akar ini memiliki pekerjaan utama yang berbeda, namun saling mendukung. Jabon memiliki bunga yang berbentuk bulat,

dengan pusat bunga yang banyak ditumbuhi banyak kelopak bunga berbentuk jarum (hampir mirip dengan rambutan). Biji jabon berukuran sangat kecil dengan bentuk trigonal atau tidak beraturan. Posisi biji berada diujung bunga (Jafar dkk., 2013).

2.1.3. Manfaat

Manfaat daun jabon sering digunakan sebagai obat pelangsing dan obat kumur jika di India. Bagian daunnya diekstrak karena dipercaya mengandung beberapa senyawa kimia yang bersifat antimikroba. Daun Jabon juga bisa digunakan untuk tempat alas makanan (pengganti piring). Masyarakat di India dan Bangladesh memanfaatkan Jabon sebagai obat tradisional untuk berbagai penyakit seperti febrifugal, antidiuretik, anthelmintik, analgesik, anti katarak, pembersih darah, *astringent* dan antidiabetes (Anisah *et al.*, 2015).

2.2 Tinjauan Tentang Simplisia

Simplisia ataupun herbal ialah bahan alam yang sudah dikeringkan yang digunakan buat penyembuhan serta belum hadapi pengolahan, kecuali dinyatakan lain temperatur pengeringan simplisia tidak lebih dari 60°C (Dirjen POM., 2008). Sebutan simplisia dipakai buat menyebut bahan-bahan obat alam yang masih terletak dalam bentuk aslinya ataupun belum mengalami pergantian wujud (Wijaya and Noviana, 2022).

Jadi simplisia merupakan bahan alamiah yang dipergunakan selaku obat yang belum melalui pengolahan apapun juga serta kecuali dikatakan lain, berupa bahan yang sudah dikeringkan. Simplisia digolongkan menjadi 3 golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani serta simplisia mineral (Melinda, 2014).

2.3 Tinjauan Tentang Ekstrak dan Ekstraksi

2.3.1. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan dengan cara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan utama obat sesedikit mungkin terkena panas (Depkes RI, 2014).

2.3.2. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pembelahan sesuatu zat bersumber pada perbandingan sifat tertentu, paling utama kelarutannya terhadap 2 cairan tidak silih larut yang berbeda. Pada biasanya ekstraksi dicoba dengan memakai pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam kombinasi, umumnya air serta yang yang lain pelarut organik. Bahan yang hendak diekstrak umumnya berbentuk bahan kering yang sudah dihancurkan, umumnya berupa bubuk ataupun simplisia (Sembiring, 2007).

Metode pembuatan ekstrak dimulai dengan proses penyarian. Penyarian simplisia dilakukan dengan metode maserasi, perkolasi ataupun penyeduhan dengan air mendidih. Penyarian dengan kombinasi etanol serta air bisa dilakukan dengan metode maserasi ataupun perkolasi (Kementerian Kesehatan, Farmakope Herbal Indonesia, 2008).

Metode ekstraksi tergantung pada polaritas senyawa yang hendak diekstrak. Bahan serta senyawa kimia akan gampang larut pada pelarut yang relatif sama kepolarannya. Prinsip kelarutan yang dipakai merupakan *like dissolve like* maksudnya pelarut polar akan melarutkan senyawa polar serta pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar (Khopkar, 2009).

1. Cara Dingin

a) Maserasi

Maserasi merupakan proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan ataupun pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Cairan penyari hendak menembus bilik sel serta masuk ke dalam rongga sel yang memiliki zat aktif yang hendak larut, sebab terdapatnya perbandingan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel serta di luar sel hingga larutan terpekat didesak keluar (Zeniusa, 2018).

b) Perkolasi

Perkolasi merupakan ekstraksi dengan pelarut yang senantiasa baru hingga sempurna yang biasanya dicoba pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan, sesi maserasi antara, sesi perkolasi sesungguhnya selalu hingga diperoleh ekstrak (perkolat) (Zeniusa, 2018).

2. Cara Panas

a. Refluks

Refluks merupakan ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, sepanjang waktu tertentu serta jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan terdapatnya pendingin balik (Zeniusa, 2018).

b. Sokletasi

Sokletasi merupakan ekstraksi dengan memakai pelarut yang senantiasa baru serta yang biasanya dicoba dengan perlengkapan spesial sehingga terjalin ekstrak kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan terdapatnya pendingin balik (Zeniusa, 2018).

c. Digesti

Digesti merupakan maserasi kinetik (dengan pengadukan terus menerus) pada temperatur yang lebih besar dari temperatur ruangan, ialah secara universal dicoba pada temperatur 40- 50°C.

d. Infusa

Infundasi merupakan proses penyarian yang biasanya dilakukan untuk menyari zat isi aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Proses ini dilakukan pada temperatur 90°C sepanjang 15 menit (Zeniusa., 2018).

e. Dekok

Dekok merupakan infus pada waktu yang lebih lama serta temperatur hingga titik didih air, ialah 30 menit pada temperatur 90- 100°C.

2.4 Tinjauan Tentang Fraksinasi

Fraksinasi pada prinsipnya merupakan proses penarikan senyawa pada sesuatu ekstrak dengan memakai 3 pelarut yang tidak saling bercampur. Pelarut yang biasanya dipakai buat fraksinasi merupakan n-heksan, etil asetat, serta metanol/etanol. Buat menarik lemak serta senyawa non polar digunakan n-heksan, etil asetat untuk menarik senyawa semi polar, sebaliknya metanol/etanol untuk menarik senyawa-senyawa polar. Dari proses ini bisa diprediksi sifat kepolaran dari senyawa yang hendak dipisahkan. Sebagaimana dikenal jika senyawa-senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut yang non polar sebaliknya senyawa-senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang bersifat polar pula (Mutiasari, 2012).

2.5 Tinjauan Tentang Pelarut

Pelarut merupakan zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Kesuksesan penentuan senyawa biologis aktif dari bahan tanaman sangat bergantung pada tipe pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi. Ciri pelarut yang digunakan untuk ekstraksi ialah toksisitas pelarut yang rendah, lebih mudah menguap pada temperatur yang rendah, dapat mengekstraksi komponen senyawa dengan cepat, dapat mengawetkan serta tidak menyebabkan ekstrak terdisosiasi (Rahmadani, 2015).

Pemilihan pelarut pula akan bergantung pada senyawa yang ditargetkan. Faktor- faktor yang mempengaruhi pemilihan pelarut adalah jumlah senyawa yang akan diekstraksi, laju ekstraksi, keragaman senyawa yang akan

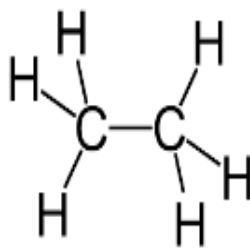
diekstraksi, kemudahan dalam perlakuan ekstrak untuk tahapan selanjutnya, toksisitas pelarut, potensial bahaya kesehatan dari pelarut (Rahmadani, 2015).

Ekstraksi dengan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut pada waktu ekstraksi. Senyawa polar cuma akan larut pada pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol serta air. Senyawa non-polar cuma bisa larut pada pelarut nonpolar, seperti eter, kloroform serta n-heksana (Leksono *et al.*, 2018).

2.5.1. Etanol

Etanol merupakan pelarut yang bersifat semi polar, dapat membentuk ikatan hidrogen antara molekul-molekulnya (Sa'adah dan Nurhasnawati, 2015). Etanol merupakan pelarut yang dapat melarutkan senyawa dari yang kurang polar hingga polar, salah satu senyawa yang dapat dilarutkan oleh etanol ialah senyawa fenolik (Suhendra, Widarta dan Wiadnyani, 2019).

Etanol dipertimbangkan sebagai pelarut karena lebih efektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas, , netral, absorbsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, panas yang diperlakukan untuk pemekatan lebih sedikit (Sa'adah dan Nurhasnawati, 2015). Etanol termasuk ke dalam alkohol rantai tunggal, dengan rumus kimia C_2H_5OH dan rumus empiris C_2H_6O .



Gambar 2. 2 Struktur etanol
(Nurhasnawati & Sa'adah, 2015)

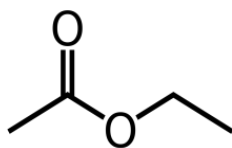
2.5.2. n-Heksana

n-Heksana memiliki ciri sangat tidak polar, volatil, memiliki bau khas yang bisa menimbulkan lenyap pemahaman (pingsan). Berat molekul heksana merupakan 86,2 g/ mol dengan titik leleh -94,3 sampai -95,3°C. Titik didih n-Heksana pada tekanan 760 mmHg merupakan 66 hingga 71°C. n-Heksana umumnya digunakan selaku pelarut buat ekstraksi minyak nabati.

2.5.3. Etil Asetat

Etil asetat adalah senyawa organik dengan rumus $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3$. Senyawa ini merupakan ester dari etanol dan asam asetat. Senyawa ini berwujud cairan tak berwarna, memiliki aroma khas. Senyawa ini sering disingkat EtOAc, dengan Et mewakili gugus etil dan OAc mewakili asetat. Etil asetat diproduksi dalam skala besar sebagai pelarut (Chang, 2003).

Merupakan pelarut semi polar yang mudah menguap, tidak beracun, dan tidak higroskopis. Etil asetat merupakan penerima ikatan hidrogen yang lemah, dan bukan suatu donor ikatan hidrogen karena tidak adanya proton yang bersifat asam (yaitu hidrogen yang terikat pada atom elektronegatif seperti oksigen dan nitrogen. Etil asetat dapat melarutkan air hingga 3%, dan larut dalam air hingga kelarutan 8% pada suhu kamar. Kelarutannya meningkat pada suhu yang lebih tinggi. Namun demikian, senyawa ini tidak stabil dalam air yang mengandung basa atau asam (Chang, 2003).



Gambar 2. 3 Struktur Etil Asetat (Chang, 2003).

2.6 Tinjauan Tentang Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme bakteri. Antibakteri hanya dapat digunakan jika mempunyai sifat toksik selektif, artinya dapat membunuh bakteri yang menyebabkan penyakit tetapi tidak beracun bagi penderitanya. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas zat antibakteri adalah pH, suhu stabilitas senyawa, jumlah bahan yang ada, lamanya inkubasi di aktivitas metabolisme bakteri. Komponen antibakteri adalah komponen yang bersifat dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau membunuh bakteri. Zat aktif yang terkandung dalam berbagai jenis ekstrak tumbuhan diketahui dapat menghambat beberapa mikroba patogen maupun perusak makanan (Triwati, 2014).

Beberapa zat antibakteri bersifat bakteristatik pada konsentrasi rendah dan bersifat bakteriosidal pada konsentrasi tinggi (Gani, 2007). Mekanisme kerja antibakteri dapat terjadi melalui lima cara, yaitu hambatan sintesis dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan molekul asam nukleat, penghambatan kerja enzim, dan penghambatan sintesis asam nukleat dan protein (Sunanti, 2007).

2.7 Tinjauan Tentang Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri adalah suatu uji yang digunakan untuk melihat aktivitas suatu senyawa atau sampel uji dalam kerjanya untuk menghambat atau membunuh suatu bakteri spesifik. Secara garis besar metode uji antibakteri dibagi menjadi dua yaitu difusi dan dilusi.

1. Metode Dilusi

Metode dilusi digunakan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) atau konsentrasi terendah dari agen antimikroba yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan mikroba (Mahon dan Manuselis, 1995).

a. Metode dilusi cair/*broth dilution test* (*serial dilution test*).

Pengujian dilakukan dengan menggunakan sederetan tabung reaksi yang diisi dengan inokulum kuman dan larutan antibakteri dalam

berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji aktivitas bakterinya diencerkan sesuai serial dalam media cair, kemudian diinokulasikan dengan kuman dan diinkubasi pada waktu dan suhu yang sesuai dengan mikroba uji. Aktivitas zat ditentukan sebagai Kadar hambat minimum (KHM) (Pratiwi, 2008).

b. Penipisan Lempeng Agar

Zat antibakteri diencerkan dalam media agar dan kemudian dituangkan kedalam cawan petri. Setelah agar membeku, diinokulasikan bakteri kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu tertentu. Konsentrasi terendah dari larutan zat antibakteri yang masih memberikan hambatan terhadap pertumbuhan bakteri ditetapkan sebagai diameter zona hambat minimal. Uji dilusi membutuhkan sejumlah kontrol, yaitu kontrol sterilitas, kontrol pertumbuhan dan uji secara simultan strain bakteri dengan KHM 21 yang sudah diketahui untuk menunjukkan bahwa seri pengenceran benar. Titik akhir uji dilusi biasanya tajam dan mudah didefinisikan (Pratiwi, 2008).

2. Metode Difusi

a. Metode Kirby-Bauer

Metode *Kirby Bauer* adalah uji sensitivitas dengan metode difusi agar menggunakan teknik *disc diffusion*, dalam uji sensitivitas metode *Kirby Bauer* menggunakan media selektif, yaitu media Muller Hinton Agar (Pudjarwoto, 2008). Metode ini berdasarkan difusi antibakteri pada agar yang diinokulasi mikroorganisme. Efek dari antibakteri diekspresikan dengan terbentuknya suatu zona pertumbuhan yang terhambat.

Pengukuran zona hambat dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi. Zona bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji dan dinyatakan dengan diameter zona hambat. Penilaian zona hambat menurut Susanto, Sudrajat dan Ruga tahun 2012 (dalam Repi dkk, 2016), dikategorikan menjadi lemah (≤ 5 mm), sedang (6-10 mm), kuat (11-20 mm), dan

sangat kuat (≥ 21 mm). Diameter zona hambat dapat diukur dengan rumus :

$$(D_v - DS) + (D_h - DS) / 2$$

Keterangan :

D_v : Diameter vertikal

DS : Diameter sumur

D_h : Diameter horizontal

2.8 Tinjauan Tentang Bakteri

Bakteri adalah organisme yang paling banyak jumlahnya dan tersebar luas dibandingkan makhluk hidup lainnya. Bakteri memiliki ratusan ribu spesies yang hidup di gurun pasir, salju atau es, hingga lautan (Maryati, 2007). Bakteri yang keberadaanya banyak sekali ini, memungkinkan untuk menjadi salah satu penyebab penyakit pada manusia (Radji, 2011). Bakteri yang menyebabkan penyakit pada manusia adalah bakteri patogen (Darmadi, 2008). Bakteri patogen yang menyebabkan penyakit ineksi pada manusia contohnya adalah *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan pewarnaan gram bakteri dapat dibedakan menjadi dua yaitu bakteri gram positif bakteri gram negatif. Bakteri gram positif adalah bakteri yang mempunyai dinding sel yang tersusun dari satu lapisan saja yaitu peptodiglikan yang relatif tebal sedangkan bakteri gram negatif adalah bakteri yang mempunyai dua lapisan yaitu lapisan luar yang tersusun dari polisakarida dan protein, dan lapisan dalam yang tersusun dari peptodiglikan tetapi lebih tipis daripada bakteri gram positif (Pratiwi, 2009).

2.8.1. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri fakultatif anaerob. Bakteri tumbuh pada suhu optimum 37°C. Tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada perbenihan berwarna abu-abu sampai kuning keemasan berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam

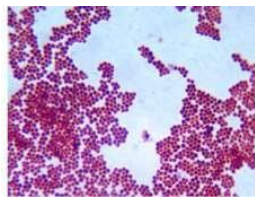
virulensi bakteri (Jawetz *et al.*, 2008). Pada lempeng agar, koloninya berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, buram mengkilat dan konsistensinya lunak. Pada lempeng agar dan darah umumnya koloni lebih kasar dan pada varietasi tertentu koloninya dikelilingi oleh zona hemolisis (Syahrurahman *et al.*, 2010).

2.8.2. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan (Syahrurahman *et al.*, 2010) klasifikasi *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Domain	: Bacteria
Kingdom	: Eubacteria
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Micrococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

Staphylococcus aureus tidak membentuk spora sehingga pertumbuhan *Staphylococcus aureus* di dalam makanan dapat segera dihambat dengan perlakuan panas. *Staphylococcus aureus* sering mengontaminasi makanan dan menjadi salah satu penyebab utama keracunan makanan. *Staphylococcus aureus* dapat mengkontaminasi makanan selama persiapan dan pengolahan. Bakteri ini sendiri ditemukan di dalam saluran pernapasan, permukaan kulit, tenggorokan, saluran pencernaan manusia serta rambut hewan berdarah panas termasuk manusia (Herdiana, 2015).



Gambar 2. 4 *Staphylococcus aureus*
(Syahrurachman, 2010)

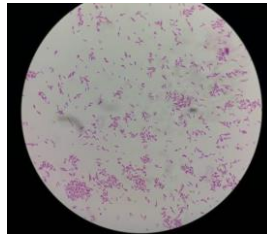
2.8.3. *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah bakteri flora normal yang sering dijumpai pada usus manusia, bersifat unik karena dapat menyebabkan infeksi primer seperti diare (Karsinah dkk, 2011). Menurut buku yang dikarang oleh Radji (2011), *Escherichia coli* atau *E.coli* adalah bakteri Gram negatif yang termasuk dalam family Enterobacteriaceae, yang ada di dalam tubuh manusia. Bergerak menggunakan flagel dan berbentuk batang pendek atau biasa disebut kokobasil.

2.8.4. Klasifikasi *Escherichia coli*

Menurut Songer dan Post (2005), klasifikasi *Escherichia coli* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma Proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: Escherichia
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

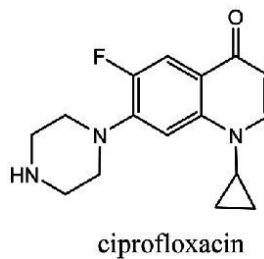


Gambar 2. 5 *Escherichia coli*
(Songer dan Post, 2005).

2.9 Tinjauan Tentang Antibiotik Pembanding

Ciprofloxacin mempunyai daya antibakteri yang sangat kuat terhadap *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *H. influenzae*, *Providencia*, *Serratia*, *Salmonella*, *N. Meningitis*, *N. Gonorrhoeae*, *B. Catarrhalis* dan *Yersinia enterocoli*ya. (Gunawan S, 2007).

Ciprofloxacin sebagai kontrol positif dengan pertimbangan ciprofloxacin merupakan antibiotik spektrum luas (*broad spectrum*), dan termasuk dalam golongan fluorokuinolon yang paling umum digunakan, dengan mekanisme kerja hambat DNA girase (Topoisomerase II) dan topoisomerase IV yang terdapat dalam bakteri (Sarro & Sarro, 2001). Penghambatan terhadap enzim yang terlihat dalam replikasi, rekombinasi dan reparasi DNA tersebut mengakibatkan penghambatan terhadap pertumbuhan sel bakteri (Faidiban, *et al.*, 2020).



Gambar 2.6 Struktur Ciprofloxacin
(Faidiban, *et al.*, 2020).