

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Beluntas

1. Definisi Daun Beluntas

Jenis tumbuhan yang terus berkembang di Indonesia adalah beluntas. Tumbuhan beluntas telah mendapatkan pengakuan klinis sebagai obat untuk berbagai masalah kesehatan, termasuk diare, bau badan, rematik, pereda demam, sakit perut, dan sifat anti-inflamasi (Donowarti & Dayang Diah, 2020). Banyak manfaat beluntas karena banyaknya komponen bioaktif dalam beluntas. Beluntas masih ditanam hanya sebagai tumbuhan pagar di Indonesia, dan sebagian kecil masyarakat hanya menggunakannya sebagai makanan tambahan. Tubuh mendapatkan banyak manfaat dari beluntas.



Gambar 2. 1 Daun Beluntas (Pluchea indica Leiss) Aditya Prsanda 2023

2. Morfologi Daun Beluntas (*Pluchea indica* L)

Tumbuhan beluntas adalah tumbuhan berbentuk perdu yang dapat mencapai tinggi hingga 1,5 meter dan memiliki batang yang bulat, berkayu, dan bercabang. Daunnya berwarna hijau dengan permukaan menyirip. Itu tunggal, bulat lonjong, dengan tepi rata, ujung runcing, berbulu halus, dan panjangnya kira-kira 3,8-6,4 cm dan lebarnya 2-4 cm. Bunga berwarna putih kekuningan, putiknya berbentuk jarum, dan panjang kura lebih dari 6 mm. Buahnya berwarna coklat dan berukuran kecil. Berbiji kecil dan berwarna coklat keputihan. Setelah itu, akarnya bercabang dan tunggang (Srirahayu et al, 2020).

3. Klasifikasi Tumbuhan

Klasifikasi tumbuhan beluntas (*Pluchea indica*) menurut Fitriansyah (2018) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: Pluchea
Spesies	: Pluchea indica

4. Kandungan Kimia Daun Beluntas (*Pluchea indiica* L)

Kandungan Kimia Daun Beluntas (*Pluchea indica* L) Daun beluntas memiliki flavonoid, alkaloid, minyak atsiri, tanin, asam klorogenik, kalium, natrium, fosfor, dan magnesium. senyawa metabolit sekunder memiliki berbagai cara untuk berfungsi sebagai antibakteri (Srirahayu et al., 2020.)

a. Flavonoid

Untuk melawan bakteri, flavonoid membuat kompleks dengan menggunakan protein larut dan ekstra seluler dan melepaskan senyawa intraseluler yang esensial serta merusak membran sel bakteri. Proses ini mengganggu struktur dan fungsi tiga belas membran sel bakteri, yang dapat menyebabkan komponen penting dari dalam sel bocor, yang pada gilirannya dapat menghambat atau

membunuh bakteri.

b. Alkaloid

Alkaloid berfungsi menjadi antibakteri dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri, yang mengakibatkan lisis dan kematian sel.

c. Saponin

Saponin berperan untuk antibakteri yang menghambat, tegangan permukaan, yang meningkatkan permeabilitas sel, menyebabkan kebocoran komponen di dalam sel.

d. Tanin

Tannin memiliki kemampuan antibakteri dengan mengganggu transportasi protein di lapisan dalam sel, menonaktifkan adhesin dan enzim mikroba yang terkait.

e. Steroid

Steroid berfungsi sebagai antibakteri dengan menghancurkan lapisan plasma sel mikroba, yang menyebabkan kebocoran sitoplasma dan kematian sel.

f. Minyak Atsiri

Minyak atsiri melawan bakteri dengan menonaktifkan enzim penting yang menghambat sintesis protein dan merusak fungsi materi genetik, mengganggu komponen luar sel, serta memperbanyak permeabilitas membran sel yang menjadikan

B. Bakteri

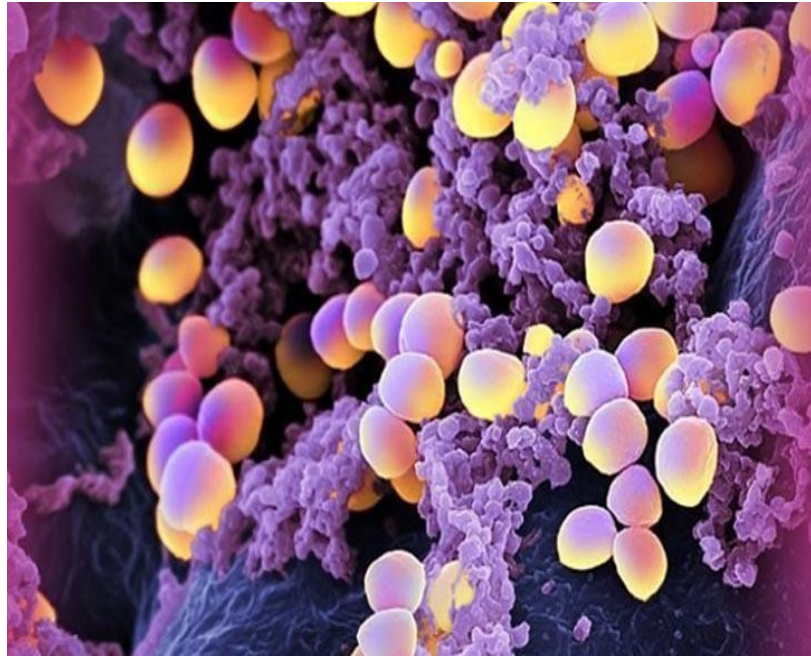
Bakteri adalah kelompok organisme mikroskopis yang pada umumnya ber sel tunggal, dan tidak memiliki membran inti sel, pada umumnya organisme ini memiliki dinding sel namun tidak berklorofil (Widya et al., 2024).

1. *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* (S. aureus) adalah flora yang ditemukan di kulit dan hidung manusia. Bakteri ini paling sering tumbuh di hidung, tetapi juga dapat ditemukan di bagian tubuh lainnya. Hampir 20% populasi bakteri mengalami kolonisasi bakteri ini. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang paling umum menyebabkan infeksi kulit (Salim et al., 2023).

Bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* berbentuk bulat dengan diameter 0,7–1,2 μm , berkelompok tidak teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora,

dan mungkin anaerob. *Staphylococcus aureus* tumbuh paling baik pada 37°C, tetapi pada suhu kamar 20–25°C akan membentuk pigmen dengan warna abu-abu hingga kuning keemasan dengan koloni bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari sembilan puluh persen isolat klinik menunjukkan bentuk *S.aureus* dengan kapsu polisakarida atau selaput tipis, yang berkontribusi pada kemanjuran bakteri (Rianti et al., 2022).



Gambar 2. 2 Bakteri Staphylococcus Aureus

Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Domain	: Bacteria
Kingdom	: Eubacteria
Phylum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: Staphylococcus aureus

C. Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan

penjemuran di bawah sinar matahari, diangin-angin, atau menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°C (Farmakope Herbal Indonesia edisi II 2022) Simplisia dapat dibagi atas III golongan yakni:

1. Simplisia Nabati

Bisa menjadi tumbuhan utuh, bagian tumbuhan, eksudat tumbuhan, atau kombinasi dari semua itu. Eksudat tumbuhan sendiri adalah bahan yang keluar adalah tumbuhan yang dapat menyembuhkan dan mencegah penyakit.

2. Simplisia Hewani

Merupakan hewan utuh atau zat bermanfaat yang diproduksinya dan masih berupa bahan kimia campuran.

3. Simplisia Pelikan atau Mineral

Merupakan bahan mineral atau pelikan yang belum mengalami proses pengolahan atau yang telah mengalami proses pengolahan sederhana dan masih berupa bahan kimia campuran

D. Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi IV (Depkes RI, 1995), ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa 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, sedangkan ekstrak kering adalah sediaan yang berasal dari tumbuhan atau hewan, diperoleh dengan cara pemekatan dan pengeringan ekstrak cair sampai mencapai konsentrasi yang diinginkan menurut cara-cara yang memenuhi syarat. Pengaturan biasanya dilakukan berdasarkan kandungan bahan aktif dengan cara penambahan bahan tambahan inert. Pengeringan berarti menghilangkan pelarut dari bahan sehingga menghasilkan serbuk, masa kering-rapuh, tergantung proses dan peralatan yang digunakan.

E. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan dari bahan campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel

tumbuhan. Setelah proses ekstraksi pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. (Mukhriani 2014).

1. Eksraksi Dingin

Simplesia yang mudah rusak oleh pemanasan dapat digunakan dengan teknik ekstraksi ini. Ekstraksi dingin memiliki keuntungan dalam proses ekstraksi total karena mengurangi kemungkinan kerusakan pada senyawa sampel. Selain itu, metode ini memungkinkan banyak senyawa diekstraksi, meskipun beberapa senyawa hanya dapat larut dalam pelarut ekstraksi pada suhu kamar (Nurhasnawati & Handayani, 2017).

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik skala kecil maupun skala industri . Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tumbuhan dan pelarut yang sesuai dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Ketika konsentrasi senyawa dalam pelarut dan sel tumbuhan seimbang, proses ekstraksi dihentikan. Setelah proses ekstraksi selesai, penyaringan digunakan untuk memisahkan pelarut dari sampel. Kerugian. pertama dari proses maserasi ini adalah waktu yang lama dan penggunaan pelarut yang cukup banyak. dan ada kemungkinan besar beberapa senyawa akan hilang, dan beberapa senyawa mungkin sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun, senyawa yang bersifat termolabil dapat diselamatkan dengan metode maserasi. (Mukhtarini, 2014).

2. Ekstraksi Panas

Metode ekstraksi cara panas adalah proses ekstraksi yang digunakan untuk mendapatkan senyawa yang diinginkan. Metode ini sangat baik untuk memperoleh hasil ekstrak yang banyak tetapi menggunakan pelarut yang lebih sedikit. Waktu yang digunakan dalam proses ekstraksi ini lebih cepat dan sampel yang diekstraksi dengan cara sempurna karena dilakukan berulang – ulang (Nurhasnawati & Handayani, 2017).

a. Soxhelatasi

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (atau kertas saring) dalam klonsong di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang tepat ditambahkan ke labu dan suhu penangas diatur

menjadi suhu reflux. Keuntungan metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu; sampel diekstraksi dengan pelarut murni yang dihasilkan dari kondensasi singga, yang tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan waktu yang lama. (Mukhtarini, 2014).

b. Infus

Infus/rebusan obat adalah sediaan air yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90 derajat Celcius selama 15 menit. Ekstraksi dilakukan secara infundasi. Penyarian adalah peristiwa di mana zat aktif yang semula di dalam sel ditarik oleh cairan penyanyi sehingga zat aktif larut dalam cairan penyari. Biasanya, penyarian menjadi lebih baik apabila permukaan simplisia yang bersentuhan semakin luas, dan infus biasanya terbuat dari simplisia dengan jaringan lunak yang mengandung minyak atsiri dan zat-zat yang tidak tahan terhadap pemanasan yang lama (Kurnia Ramdan et al., 2024).

3. Ekstraksi Ultrasonik

Metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) merupakan metode ekstraksi yang menggunakan prinsip kavitasi akustik untuk memproduksi gelembung spontan (kavitasi) dalam fase cair dibawah titik didihnya dan akan merusak dinding sel sehingga pelarut dapat masuk ke dalam bahan. Metode UAE memiliki kelebihan dibandingkan metode ekstraksi maserasi yaitu dapat meningkatkan penetrasi dari cairan menuju dinding sel (Vita Marlina Kristina et al., 2020)

Pemanfaatan gelombang ultrasonik pada metode ini dimulai dari 20 kHz hingga 2000 kHz untuk menghasilkan kejutan gelombang dan berbagai fenomena fisik yang menyebabkan kavitasi seperti pembentukan, pertumbuhan, dan ledakan, dari gelembung kavitasi. Proses kavitasi menghasilkan pemanasan dan tekanan pada media atau sampel. Media yang dapat digunakan pada metode ultrasonikasi dapat berbentuk apa pun (padat, cair, atau gas) karena gelombang ultrasonik terdiri dari serangkaian siklus kompresi dan penghalusan sehingga menyebabkan perpindahan dan pelepasan molekul dari lokasi awalnya. Perkembangan ultrasonik dengan media cairan Sebagian besar diketahui dan digunakan untuk berbagai aplikasi seperti pembersihan

4. Kekurangan dan Kelebihan Ultrasonik

Secara keseluruhan, metode *ultrasonic-assisted extraction* (UAE) merupakan metode yang sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi proses ekstraksi. Peningkatan perpindahan masa dan fragmentasi pada saat proses ekstraksi dengan *ultrasonic-assisted extraction* (UAE) dapat menghasilkan partikel yang lebih halus dan mengekstrak banyak bahan target. Namun, metode *ultrasonic-assisted extraction* (UAE) memerlukan perhatian khusus seperti kontrol kavitasi dengan optimalisasi parameter untuk mencegah degradasi senyawa target (Irahmah et al., 2024)

Pada penelitian (Carreira-Casais et al., 2021) dilaporkan bahwa jenis atau matriks yang kompleks membutuhkan energi yang lebih besar sehingga dibutuhkan penyesuaian terhadap daya dan parameter lainnya supaya mendapatkan hasil yang optimal. Hal ini menandakan bahwa penggunaan sampel untuk diekstraksi dengan *ultrasonic-assisted extraction* (UAE) memerlukan penyesuaian parameter tertentu yang efisien dengan sampel yang akan digunakan. Metode UAE dianggap sebagai salah satu teknologi ramah lingkungan karena rendahnya konsumsi energi dan pelarut yang dibutuhkan. Selain itu, metode UAE cukup relevan untuk bidang industri pangan, kosmetik, dan farmasi karena dapat sesuai dengan efisiensi yang dibutuhkan, biaya yang rendah, dan membantu menghasilkan komponen-komponen senyawa aktif serta rendemen yang lebih baik dibandingkan metode konvensional. Tantangan dalam pengendalian proses ekstraksi dengan metode *ultrasonic-assisted extraction* (UAE) terdapat pada pengendalian parameter ekstraksi seperti optimalisasi suhu dan waktu karena beberapa senyawa labil terhadap panas sehingga dibutuhkan parameter yang tepat supaya hasil ekstraksi dapat optimal (Irahmah et al., 2024)

F. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan menggunakan dua metode utama, yakni difusi juga dilusi:

1. Metode Difusi

Metode difusi merupakan metode yang dipakai dalam analisa aktivitas antibakteri. Ada dua cara utama dalam metode ini, yaitu:

a. Metode Sumuran (*Well Diffusion*)

Permukaan media yang sudah diinokulasikan bersama bakteri yang diuji

dibentuk menjadi lingkaran tegak lurus. Setelah jumlah letak lubang sesuai dengan tujuan penelitian, lubang diberikan kepada sampel untuk diuji. Ada zona hambat di sekitar lubang setelah inkubasi bakteri. Metode ini menguntungkan karena dapat menghitung luas zona hambat dengan lebih akurat karena bakteri beraktivitas sampai ke bawah lubang, bukan hanya di lapisan luar media. Namun, kekurangan termasuk kemungkinan sisa-sisa pada media yang dibuat dalam membentuk sumuran atau media retak di sekitarnya. Hal ini dapat mempengaruhi penyerapan antibiotik dan mengubah zona hambat selama uji sensitivitas (Nurhayati, Yahdiyani, and Hidayatulloh 2020).

b. Metode Difusi Menggunakan Cakram (*Disk Diffusion*)

Metode difusi cakram menggunakan kertas cakram. Bahan antimikroba yang menyerap ditambahkan ke dalam bahan uji, kemudian kertas cakram diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Metode ini kemudian diinkubasi selama 18 hingga 24 jam pada suhu 35°C. Area bening di sekitar kertas cakram menunjukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba. Area atau zona bening berukuran setara dengan jumlah mikroba uji yang ditambahkan pada kertas cakram (Nurhayati, Yahdiyani, dan Hidayatulloh, 2020).

Tabel 2. 1 Klasifikasi Zona Hambat

Diameter Zona Bening	Daya Hambat Pertumbuhan
> 20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
5 mm	Lemah

Sumber . (Alfiah et .,2015)

G. Antibiotik

Antibiotik merupakan obat yang diketahui telah menyelamatkan jutaan umat di dunia. Antibiotik memiliki kontribusi yang signifikan dalam membatasi morbiditas dan mortalitas. Begitu banyak penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri seperti

mikobakterium, stafilokokus, streptokokus, enterokokus dan sebagainya dapat diobati dengan menggunakan antibiotik. Tidak hanya itu, antibiotik juga digunakan untuk mencegah munculnya infeksi khususnya pada pasien paska operasi. Kemampuan antibiotik dalam mengatasi maupun mencegah penyakit infeksi menyebabkan penggunaannya mengalami peningkatan yang luar biasa. Antibiotik sering dibeli secara bebas atau tanpa resep dokter, bahkan untuk penyakit yang tidak perlu. Hasilnya adalah pertumbuhan bakteri yang resisten terhadap antibiotic (Desrini S, 2015).

Berdasarkan luas spektrum, antibiotik di agus menjadi spektrum luas (broad spectrum) dan spektrum sempit (narrow spectrum).

1. Spectrum Luas

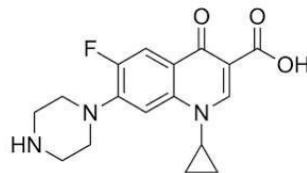
Antibiotik spektrum luas merupakan antibiotik yang efektif terhadap gram positif maupun gram negatif. Contoh obat yang termasuk golongan ini adalah tetracyclines, phenicols, fluoroquinolones, “generasi ke tiga” dan “generasi ke empat” cephalosporins

2. Spectrum Sempit

Antibiotik spectrum sempit merupakan antibiotik yang memiliki aktivitas terbatas dan hanya efektif terhadap organisme tertentu, sebagai contoh glikopeptida dan bacitracin yang hanya efektif terhadap bakteri gram positif, Polimiksin obat antibiotik yang hanya efektif terhadap bakteri gram negatif, aminoglikosida dan sulfonamid yang hanya efektif terhadap bakteri aerob dan nitromidazol yang hanya efektif terhadap bakteri anaerob.(Ricky et al. 2016)

H. Ciprolaksasin

Rumus bangun:

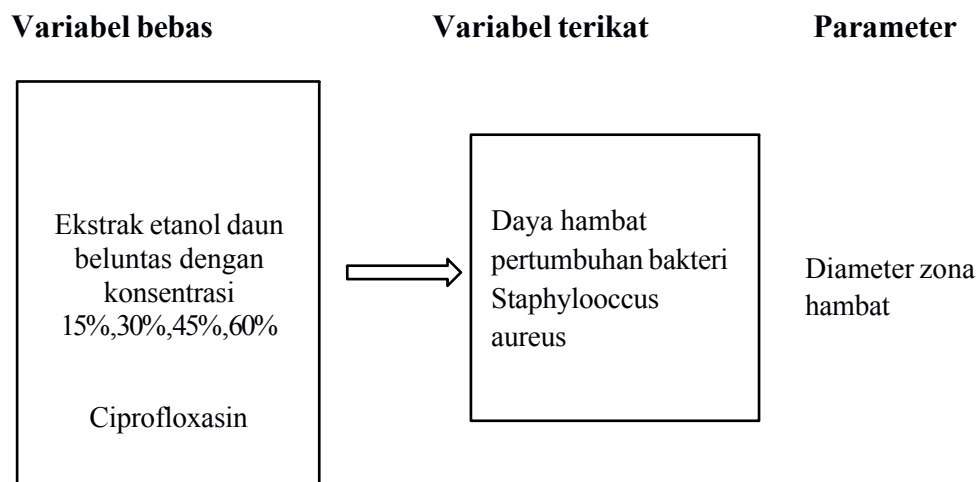


Gambar 2. 3 Rumus Bangun Ciprofloxacin

Ciprofloxacin (C₁₇H₁₈FN₃O₃) adalah antibiotik *fluoroquinolone* generasi kedua dengan struktur kuinolon dan bagian piperazine. Dibandingkan dengan kelas antibiotik lain, kuinolon berfluorinase pertama dikenalkan, *norfloxacin*. Anggota lain dari kelompok ini, seperti *ciprofloxacin*, memiliki aplikasi klinis yang luas, profil keamanan yang lebih baik, dan efektivitas *in vitro* yang lebih baik

terhadap organisme patogen yang resisten. *Ciprofloxacin* biasanya berfungsi dengan baik melawan bakteri gram negatif dan beberapa mikroba lainnya, dengan tingkat pembunuhan yang bergantung pada AUC/MIC. Dengan massa molar 331,4 g/mol, *ciprofloxacin* memiliki rumus kimia 1-siklopropil-6-fluoro-1,4-dihidro-4-oks-7-(1-piperazinil)-3-quinolinecarboxylic acid. Secara fisik, *ciprofloxacin* berbentuk kristal berwarna kuning muda pada suhu kamar. (Septiana et al., 2024).

I. Kerangka Konsep



Gambar 2. 4 Kerangka Konsep sumber : <https://id.wikiipedia.org>

J. Definisi Operasional

1. Ekstrak etanol daun beluntas adalah ekstrak kental daun beluntas yang dibuat dengan masing-masing konsentrasi 15%, 30%, 45% dan 60%.
2. Daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah kemampuan ekstrak etanol daun beluntas dalam menurunkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, ditandai dengan daerah bening yang tidak ditumbuhi oleh bakteri.
3. Zona bening adalah daerah bening di sekitar *paper disk* akibat dari anti bakteri ekstrak etanol daun beluntas, diukur menggunakan jangka sorong.

K. Hipotesa

Ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L) memiliki efek antibakteri pada pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*