

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tumbuhan Bangun-Bangun (*Plectranthus amboinicus*)



Gambar 1 Daun bangun- bangun

<https://www.biotifor.or.id/wp-content/uploads/2023/11/Manfaat-Daun-Bangun-Bangun-1-1024x576.jpg>

1. Asal-Usul Tumbuhan Bangun-Bangun (*Plectranthus amboinicus*)

Tumbuhan bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus*) merupakan tumbuhan herbal aromatik dari famili *Lamiaceae* yang telah dikenal luas dalam pengobatan tradisional di berbagai wilayah tropis. Menurut beberapa literatur botani terbaru, tumbuhan ini diperkirakan berasal dari kawasan Asia Selatan dan Asia Tenggara, terutama daerah pesisir yang memiliki kelembapan tinggi. Penyebaran awal tumbuhan ini diduga terjadi secara alami melalui adaptasi lingkungan tropis yang mendukung pertumbuhannya. Dalam 20 tahun terakhir, persebaran *Plectranthus amboinicus* semakin luas, termasuk ke wilayah Afrika Timur, Kepulauan Pasifik, serta Amerika Selatan. Penyebaran tersebut sebagian besar terjadi karena nilai pemanfaatannya dalam dunia kesehatan dan perannya sebagai tumbuhan rempah rumah tangga. (Yuniarachmah *et al.*, 2019)

Di Indonesia, bangun-bangun dikenal dengan nama lokal “torbangun” di Sumatera Utara dan sering dimanfaatkan dalam tradisi masyarakat Batak sebagai sayuran maupun obat untuk pemulihan ibu setelah melahirkan. Pemanfaatan tersebut menjadikan tumbuhan ini menjadi salah satu komoditas tumbuhan obat keluarga yang cukup populer. Perkembangan penelitian lima tahun terakhir

menunjukkan bahwa tumbuhan ini memiliki kandungan fitokimia bernilai tinggi yang membuatnya semakin menarik untuk diteliti sebagai tumbuhan obat modern.

2. Klasifikasi Tumbuhan Bangun-Bangun (*Plectranthus amboinicus*)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Lamiales</i>
Famili	: <i>Lamiaceae</i>
Genus	: <i>Plectranthus</i>
Spesies	: <i>Plectranthus amboinicus</i>

Famili *Lamiaceae* dikenal sebagai kelompok tumbuhan aromatik yang kaya minyak atsiri, termasuk basil, oregano, mint, rosemary, dan thyme. Kajian biologi molekuler lima tahun terakhir menunjukkan bahwa genus *Plectranthus* memiliki hubungan kekerabatan dekat dengan *Coleus* dan *Ocimum*, meskipun memiliki karakter daun yang berbeda. Kajian taksonomi terbaru menyebutkan bahwa *Plectranthus amboinicus* memiliki ciri khas berupa daun berdaging, permukaan berambut halus, serta aroma kuat yang membedakannya dari spesies *Lamiaceae* lainnya. (Wulandari *et al.*, 2023)

3. Ciri-Ciri Morfologi Tumbuhan Bangun-Bangun (*Plectranthus amboinicus*)

Tumbuhan bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus*) merupakan tumbuhan herba tahunan dari famili *Lamiaceae* yang tumbuh tegak hingga menjalar dengan tinggi sekitar 30-100 cm. Tumbuhan ini bersifat sukulen, memiliki jaringan lunak dan berair, serta mudah tumbuh pada daerah tropis. Sistem perakaran berupa akar serabut dengan kemampuan membentuk akar adventif pada batang yang menyentuh tanah, sehingga perbanyakan vegetatif menjadi cara utama budidayanya. (Arumugam *et al.*, 2016)

Batang *Plectranthus amboinicus* berbentuk segi empat (*quadrangular*) pada penampang melintang, sesuai dengan ciri khas famili *Lamiaceae*. Batang berwarna hijau hingga hijau kecokelatan, bersifat lunak, sukulen, dan mudah patah. Permukaan batang ditutupi oleh rambut halus (*trikoma*) yang berperan dalam perlindungan dan sekresi senyawa metabolit sekunder. Batang memiliki ruas yang jelas dan mampu menghasilkan tunas baru. (Arumugam *et al.*, 2016)

Daun bangun-bangun merupakan daun tunggal yang tersusun berhadapan (*oppositus*), berbentuk bulat telur hingga lonjong dengan tepi bergerigi tumpul. Daun bersifat tebal dan berdaging, berwarna hijau tua, serta permukaannya ditutupi oleh bulu halus. Daun mengeluarkan aroma khas yang kuat ketika diremas akibat kandungan minyak atsiri. Pertulangan daun menyirip dengan tangkai daun relatif panjang. (Arumugam *et al.*, 2016)

Bunga *Plectranthus amboinicus* tersusun dalam bentuk tandan semu (*verticillaster*) yang muncul di ujung batang atau ketiak daun. Mahkota bunga berbentuk tabung dengan dua bibir (*bilabiata*) dan berwarna ungu muda hingga kebiruan. Bunga bersifat hermafrodit dan memiliki empat benang sari, yang merupakan ciri umum famili *Lamiaceae*. (Santos Filipe *et al.*, 2025)

Buah *Plectranthus amboinicus* termasuk buah kering pecah yang terbagi menjadi empat bagian kecil (*nutlet*). Namun, pembentukan buah dan biji relatif jarang ditemukan dalam kondisi budidaya. Oleh karena itu, tumbuhan ini lebih umum diperbanyak secara vegetatif melalui stek batang karena lebih cepat dan efisien. (Santos Filipe *et al.*, 2025)

Daun dan batang *Plectranthus amboinicus* memiliki trikoma glandular dan non-glandular yang berfungsi sebagai tempat akumulasi minyak atsiri. Keberadaan trikoma ini berperan penting dalam aktivitas biologis tumbuhan, seperti antibakteri dan antiinflamasi, serta menjadi parameter penting dalam identifikasi morfologi dan farmakognosi tumbuhan obat. (Mardhiyah *et al.*, 2024)

4. Khasiat Tumbuhan Bangun-Bangun (*Plectranthus amboinicus*)

Tumbuhan bangun bangun (*Plectranthus amboinicus*) merupakan tumbuhan herbal yang secara tradisional telah lama dimanfaatkan sebagai obat alami di berbagai negara tropis, termasuk Indonesia, India, dan wilayah Asia Tenggara. Secara empiris, daun bangun bangun digunakan untuk mengatasi batuk, demam, gangguan saluran pernapasan, infeksi kulit, serta sebagai laktagogum untuk meningkatkan produksi ASI. Pemanfaatan tradisional yang luas ini menunjukkan adanya potensi farmakologis yang signifikan dari tumbuhan tersebut. (Arumugam *et al.*, 2016)

Berbagai penelitian ilmiah melaporkan bahwa daun *Plectranthus amboinicus* mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, tanin, saponin,

serta minyak atsiri yang berperan penting dalam aktivitas farmakologisnya. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, dan antijamur. Kandungan fitokimia inilah yang menjadi dasar ilmiah dari khasiat tumbuhan bangun bangun sebagai tumbuhan obat. (Santos Filipe *et al.*, 2025)

Selain itu, minyak atsiri daun bangun bangun dilaporkan mengandung komponen aktif seperti thymol, carvacrol, dan eugenol yang memiliki aktivitas antimikroba kuat. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan merusak struktur membran sel mikroorganisme sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri. Hal ini mendukung pemanfaatan daun bangun bangun sebagai agen alami dalam pengobatan infeksi. (Profesi *et al.*, 2015)

Penelitian farmakologi juga menunjukkan bahwa ekstrak daun *Plectranthus amboinicus* memiliki aktivitas antiinflamasi dan analgesik yang signifikan. Efek ini berkaitan dengan kemampuan senyawa flavonoid dan fenolik dalam menghambat mediator inflamasi seperti prostaglandin dan sitokin. Khasiat antiinflamasi tersebut mendukung penggunaan tradisional daun bangun bangun untuk meredakan nyeri dan pembengkakan. (Mulyani *et al.*, 2023)

Berdasarkan berbagai hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa tumbuhan bangun bangun (*Plectranthus amboinicus*) memiliki beragam khasiat farmakologis yang berasal dari kandungan senyawa bioaktifnya. Khasiat antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan menjadikan tumbuhan ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber bahan alam dalam bidang farmasi dan kesehatan. (Santos Filipe *et al.*, 2025)

B. 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. Pengerinan berarti menghilangkan pelarut dari bahan sehingga menghasilkan serbuk, masa kering-rapuh, tergantung proses dan peralatan yang digunakan.

Estrak dibuat dengan mengeringkan, mengentalkan, atau mencairkan komponen herbal yang sesuai di lingkungan bebas sinar matahari langsung. Estraksi komponen aktif obat dari jaringan tumbuhan atau hewan inert dikenal sebagai estraksi farmasi. Dalam proses ekstraksi standar, hal ini dicapai dengan menggunakan pelarut terpilih. Salah satu aplikasi medis untuk produk sampingan adalah untuk membuat estrak yang dapat dikonsumsi secara oral sebagai tingtur atau cairan, atau dapat diproses lebih lanjut menjadi pil. (PerBPOM RI No. 29 Tahun 2023, 2023)

Untuk mengekstraksi zat berkhasiat, kecuali dinyatakan lain dalam monografi ini, cairan penyari menggunakan alkohol 96%. Pembuatan estrak ada 3 cara, yaitu:

1. Maserasi

Maserasi adalah proses estraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindungi dari cahaya. (Triyanti *et al.*, 2025)

2. Maserasi Ultrasonik

Estraksi Ultrasonik adalah teknik yang menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi untuk menciptakan gelembung mikroskopis (kavitasi) dalam pelarut. Saat gelembung-gelembung ini kolaps atau meledak, mereka menghasilkan kekuatan mekanis yang signifikan, yang membantu melarutkan senyawa dari matriks bahan alam. Mekanisme ini meningkatkan permeabilitas sel, memudahkan estraksi senyawa dari dalam sel. Ultrasonik juga dapat meningkatkan rendemen dan kecepatan estraksi, serta memungkinkan estraksi pada suhu yang lebih rendah (Wahyuningsih *et al.*, 2024).

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).

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)

3. Perkolasi

Proses perkolasi melibatkan wadah silinder dengan partisi berpori di bagian bawah dan aliran pelarut melalui serbuk tumbuhan obat yang telah direndam selama durasi tertentu untuk mengekstrak senyawa aktif. Dalam perkolator, pelarut didorong perlahan melalui tumbuhan obat untuk menyelesaikan proses perkolasi. (Ibrahim *et al.*, 2016)

C. Simplisia

Farmakope Herbal Indonesia mendefinisikan obat herbal sebagai komponen alami kering yang belum diolah dan digunakan untuk tujuan medis. Sebagaimana dinyatakan oleh Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (2017) obat herbal dapat berasal dari tumbuhan maupun hewan. (Courtney, 2012) Metode alami dan mekanis dapat digunakan untuk mengeringkan herbal agar dapat digunakan dalam pengobatan. Sebagian besar obat herbal dikeringkan. Prosedur yang benar untuk membuat obat herbal meliputi pengumpulan bahan-bahan yang diperlukan, pemilahan basah, pencucian dan penirisan. Pemotongan, pengeringan, pengemasan, dan penyimpanan. (Li-xia *et al.*, 2016)

D. Bakteri

Bakteri merupakan mikroorganisme prokariotik bersel satu yang tidak memiliki membran inti dan organel terikat membran. Struktur sel bakteri umumnya sangat sederhana, terdiri atas dinding sel, membran sel, sitoplasma, ribosom, serta materi genetik berupa DNA yang berada pada daerah nukleoid. Bakteri dapat hidup secara bebas di lingkungan, berkoloni, ataupun menjadi bagian dari mikrobiota yang menghuni tubuh manusia. Selain itu, bakteri mampu berkembang biak dengan

cepat melalui pembelahan biner, sehingga populasinya dapat meningkat secara eksponensial dalam kondisi lingkungan yang mendukung. (Hutabarat *et al.*, n.d.)

1. Klasifikasi Bakteri

Bakteri diklasifikasikan berdasarkan berbagai karakteristik, termasuk bentuk morfologi, pewarnaan Gram, kebutuhan oksigen, serta sifat metabolik yang dimilikinya. Berdasarkan bentuk, bakteri dapat berupa kokus (bulat), basil (batang), maupun spiril (spiral). Sementara itu, berdasarkan pewarnaan Gram, bakteri dibagi menjadi Gram positif yang memiliki dinding sel tebal berlapis peptidoglikan, serta Gram negatif yang memiliki dinding sel lebih tipis namun dilengkapi membran luar. Klasifikasi ini penting dalam bidang mikrobiologi karena menentukan jenis media pertumbuhan, patogenisitas, dan respons terhadap antibiotik. (Paray *et al.*, 2023)

a. Bakteri Gram-negatif

Bakteri Gram-negatif memiliki dinding sel yang kompleks: lapisan peptidoglikan tipis terletak di antara membran dalam dan membran luar yang mengandung lipopolisakarida (LPS). Struktur ini membuat Gram-negatif umumnya lebih tahan terhadap banyak agen antibakteri karena hambatan membran luar. *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah contoh bakteri Gram-negatif yang sering menjadi kontrol dalam studi aktivitas antibakteri karena sifat struktural dan klinisnya. (de Souza *et al.*, 2025)

b. Bakteri Gram-positif

Bakteri Gram-positif memiliki dinding sel dengan lapisan peptidoglikan yang tebal dan tidak memiliki membran luar, sehingga mempertahankan pewarnaan violet dalam teknik pewarnaan Gram. Struktur ini memengaruhi cara bakteri berinteraksi dengan agen antibakteri, termasuk senyawa dari tumbuhan obat. *Staphylococcus aureus*, sebagai bakteri Gram-positif, sering digunakan sebagai model dalam uji antibakteri karena kemampuannya menyebabkan berbagai infeksi klinis dan responnya terhadap senyawa bioaktif. (de Souza *et al.*, 2025)

E. *Staphylococcus aureus*



Gambar 2 Morfologi Bakteri *Staphylococcus aureus*

<https://uvd.blue-ocean-robotics.com/hs-fs/hubfs/MRSA-1.png?width=1000&height=668&name=MRSA-1.png>

1. Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut

Domain : *Bacteria*
 Kingdom : *Eubacteria*
 Phylum : *Firmicutes*
 Class : *Bacilli*
 Ordo : *Bacillales*
 Family : *Staphylococcaceae*
 Genus : *Staphylococcus*
 Species : *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram-positif berbentuk kokus yang tersusun dalam kelompok menyerupai gugusan anggur. Bakteri ini mempunyai diameter 0,5-1,5 μm , bersifat non-motil, tidak membentuk spora, serta mampu tumbuh baik pada media kaya nutrisi. Koloni *Staphylococcus aureus* biasanya berwarna kuning keemasan akibat pigmen karotenoid, terutama ketika ditumbuhkan pada media agar darah. Selain itu, bakteri ini bersifat katalase positif dan koagulase positif, yang menjadi indikator utama untuk mengidentifikasi spesies ini. Karakteristik ini mendukung kemampuannya untuk bertahan hidup pada

lingkungan tubuh manusia maupun permukaan benda di sekitarnya. (Nurhidayanti & Sari, 2022)

Dinding sel *Staphylococcus aureus* terdiri dari lapisan peptidoglikan yang tebal serta mengandung asam teikoat dan lipoteikoat, yang berperan penting dalam menjaga kestabilan sel dan merangsang respon imun inang. Bakteri ini memiliki berbagai faktor virulensi, antara lain protein A yang mengikat antibodi IgG sehingga menghambat fagositosis. Selain itu, *Staphylococcus aureus* menghasilkan bermacam enzim seperti koagulase, hialuronidase, lipase, dan DNase yang memfasilitasi penyebaran dalam jaringan. Bakteri ini juga memproduksi toksin seperti toksin enterotoksik, toksin eksfoliatif, dan superantigen penyebab toxic shock syndrome yang meningkatkan tingkat keparahan infeksi. (Mlynarczyk-bonikowska & Rudnicka, 2025)

Secara alami, *Staphylococcus aureus* banyak ditemukan sebagai flora normal manusia, khususnya pada rongga hidung, kulit, dan saluran pernapasan atas. Sekitar 20-30% populasi manusia merupakan carrier tetap, sementara sisanya merupakan carrier intermiten. Bakteri ini mudah menyebar melalui kontak kulit langsung, permukaan terkontaminasi, atau droplet pernapasan. Kolonisasi biasanya tidak berbahaya, tetapi bila masuk ke jaringan lebih dalam atau terjadi penurunan imunitas, bakteri dapat menimbulkan infeksi serius. Risiko kolonisasi meningkat pada lingkungan rumah sakit, pekerja kesehatan, dan pasien dengan penyakit kronis. (Mlynarczyk-bonikowska & Rudnicka, 2025)

Staphylococcus aureus menyebabkan berbagai infeksi, mulai dari infeksi kulit dangkal seperti abses, impetigo, selulitis, hingga infeksi berat seperti pneumonia, endokarditis, osteomielitis, dan sepsis. Jika menghasilkan enterotoksin, bakteri ini dapat memicu keracunan makanan akut. Toksin eksfoliatifnya menyebabkan *Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (SSSS)*, sementara toksin superantigenik menyebabkan *Toxic Shock Syndrome (TSS)*, yang dapat berakibat fatal. Variasi penyakit ini mencerminkan kompleksitas virulensi bakteri (Touaitia *et al.*, 2025)

F. Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa atau agen yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri, baik secara bakterisidal (membunuh sel bakteri) maupun bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri). Senyawa antibakteri sering menjadi fokus penelitian karena meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik sintetis. Agen antibakteri dari tumbuhan, termasuk ekstrak etanol daun, sering menunjukkan potensi terhadap bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, sehingga menjadi sumber alternatif untuk mengatasi infeksi bakteri (Zahki, 2023)

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

1. Metode Difusi

Metode difusi merupakan metode yang dipakai dalam analisa potensi 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 Hidayatolla 2020).

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

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, Yahdiayani, dan Hidayatulloh, 2020).

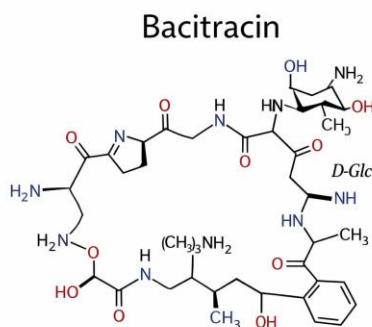
2. Klasifikasi Zona Hambat Antibakteri

Kemampuan antibakteri suatu senyawa dapat dievaluasi melalui besar kecilnya diameter zona hambat yang terbentuk. Adapun klasifikasinya yang tertera pada tabel 1 kekuatan potensi antibakteri berdasarkan diameter zona hambat menurut (Harlina et al., 2023).

Tabel 1.1 Klasifikasi Zona Hambat Antibakteri

Diameter Zona Hambat	Klasifikasi Hambatan
5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
>20 mm	Sangat kuat

G. Bacitracin



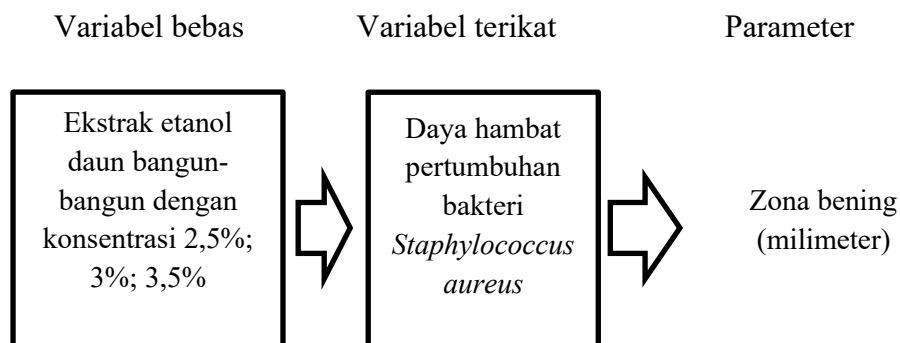
Gambar 3 Rumus Bangun Bacitracin

Bacitracin merupakan antibiotik polipeptida siklik yang dihasilkan oleh *Bacillus licheniformis* dan *Bacillus subtilis*. Antibiotik ini terutama aktif terhadap bakteri Gram-positif, termasuk *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*, dan *Clostridium spp.* Berbeda dengan antibiotik kuinolon, bacitracin bekerja dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri, yaitu melalui penghambatan defosforilasi bactoprenol pirofosfat, suatu pembawa lipid penting dalam transport prekursor

peptidoglikan ke luar membran sitoplasma. Mekanisme ini menyebabkan gangguan pembentukan dinding sel sehingga sel bakteri mengalami lisis (States & Food, 2023).

Basitrasin terdiri atas campuran beberapa peptida yang berhubungan erat, dengan basitrasin A sebagai komponen paling aktif. Secara kimia, basitrasin memiliki struktur kompleks berupa rantai peptida siklik yang mengandung asam amino tidak lazim serta gugus tiazolin, yang berperan dalam aktivitas antibakterinya. Massa molekul basitrasin A sekitar 1.422 Da, jauh lebih besar dibandingkan antibiotik molekul kecil seperti *ciprofloxacin* (Johnson, 1945). Secara klinis, basitrasin umumnya digunakan secara topikal karena toksisitas ginjal yang dapat terjadi bila digunakan secara sistemik. Dalam pengujian *in vitro*, basitrasin sering digunakan sebagai kontrol positif untuk bakteri Gram-positif, khususnya *Staphylococcus aureus*, karena aktivitasnya yang spesifik dan konsisten. Secara fisik, basitrasin berbentuk serbuk putih hingga kekuningan, mudah larut dalam air, dan relatif stabil pada suhu kamar (States & Food, 2023)

H. Kerangka Konsep



Gambar 4 kerangka konsep

I. Definisi Operasional

1. Untuk membuat ekstrak etanol daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus*) digunakan daun bangun-bangun kering yang direndam dalam pelarut etanol 96% menggunakan metode maserasi ultrasonik hingga diperoleh ekstrak dengan konsentrasi 2,5%; 3%; 3,5%
2. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri uji yang digunakan untuk menilai potensi antibakteri ekstrak, sedangkan bacitracin digunakan sebagai kontrol positif dan aquades steril digunakan sebagai kontrol negatif.

3. Aksi antibakteri ekstrak ditunjukkan melalui terbentuknya area bening di sekitar cakram atau kertas disk yang berisi ekstrak. Area bening ini merupakan zona hambat pertumbuhan bakteri dan diukur menggunakan jangka sorong atau penggaris millimeter.
4. Daya hambat antibakteri merupakan kemampuan ekstrak etanol daun bangun-bangun dalam menghambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, yang ditunjukkan oleh diameter zona bening (mm) di sekitar cakram uji.

J. Hipotesis

Ekstrak etanol daun bangun-bangun (*Plectranthus amboinicus*) dengan konsentrasi 2,5%; 3%; 3,5% memiliki potensi antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat.