

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Potensi Ekstrak Tanaman

Secara umum, ekstrak tanaman mempunyai peluang besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber bahan aktif alami dalam bidang kesehatan, farmasi, kosmetik, hingga pangan fungsional. Di dalam tanaman terkandung beragam metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, tanin, dan fenolik yang berperan dalam memberikan efek biologis seperti antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, antidiabetes, dan antikanker. Menurut Capasso dan Di Cesare Mannelli (2020), senyawa-senyawa bioaktif dalam ekstrak tanaman memiliki aktivitas farmakologis luas yang menjadikannya kandidat penting dalam pengembangan obat modern. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Capasso dan Di Cesare Mannelli (2020) juga menegaskan bahwa ekstrak tanaman berperan penting dalam terapi berbagai penyakit kronis dan degeneratif berkat kemampuannya menetralkan radikal bebas dan menghambat proses inflamasi. Oleh karena itu, eksplorasi dan pemanfaatan ekstrak tanaman secara ilmiah dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk menghasilkan produk alami yang aman, efektif, serta bernilai ekonomi tinggi.

1. Klasifikasi Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Klasifikasi tanaman kecombrang secara ilmiah adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Etlingera</i>
Species	: <i>Etlingera elatior</i> (Ironika, 2024)

2. Morfologi Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Kecombrang (*Etlingera elatior*) merupakan salah satu tanaman rempah yang termasuk dalam famili *Zingiberaceae*. Tanaman ini dikenal sebagai herba

menahun dengan ketinggian yang bisa mencapai 3–5 meter, batang semu tersusun rapat dari pelepah daun, dan daunnya berbentuk lanset memanjang berwarna hijau tua mengkilap. Bunganya tumbuh dari batang semu bawah tanah (*rhizoma*) dalam bentuk tandan besar dengan warna mencolok, mulai dari merah muda hingga merah tua, disertai kelopak tebal dan lilin beraroma khas. Menurut Isyanti, Andarwulan dan Faridah (2019), bagian bunga dan buah kecombrang mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, tanin, saponin, dan minyak atsiri yang memegang peran penting dalam aktivitas antibakteri dan antioksidan. Morfologi yang mencolok serta kandungan bioaktifnya membuat bunga kecombrang berpotensi dikembangkan sebagai sumber bahan alam untuk formulasi pangan, kosmetik, dan farmasi.



Gambar 1 Bunga kecombrang yang dijual dipasaran
(dokumentasi peneliti, 2026)

Pada gambar diatas dapat terlihat bahwasannya bunga kecombrang yang biasanya terjual dipasaran memiliki bentuk bunga yang masih kuncup belum mekar, dan memiliki warna yang hijau keunguan. Hal ini dikarenakan bunga kecombrang yang belum mekar memiliki aroma khas kecombrang yang kuat, tekstur kelopak bunga yang renyah sehingga membuat bunga kecombrang yang kuncup memiliki tekstur dan rasa yang enak untuk dijadikan bahan masakan.

3. Kandungan Antibakteri Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*)

Secara fitokimia, berbagai penelitian nasional melaporkan bahwa ekstrak kecombrang menunjukkan kandungan fenolik dan flavonoid yang cukup tinggi. Secara umum, karakteristik ekstrak ditandai oleh warna merah kehijauan, aroma khas rempah, dan viskositas yang cukup tinggi akibat tingginya kadar senyawa polifenol (Isyanti, Andarwulan dan Faridah 2019). Kandungan senyawa aktif dalam ekstrak kecombrang inilah yang membuat berpotensi sebagai bahan

antibakteri dan antioksidan alami. Senyawa fenolik dan flavonoid diketahui mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* melalui mekanisme kerusakan membran sel dan penghambatan enzim metabolik. Selain itu, minyak atsiri yang terkandung dalam ekstrak kecombrang juga memberikan efek pengawet alami dan meningkatkan aroma produk formulasi. Oleh karena itu, pemahaman terhadap morfologi dan karakteristik kimia ekstrak kecombrang penting dalam pengembangan produk berbasis bahan alam yang aman, stabil, dan efektif secara fungsional (Isyanti, Andarwulan dan Faridah, 2019).

4. Klasifikasi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Klasifikasi tanaman jeruk nipis secara ilmiah adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Dicoyledoneae</i>
Ordo	: <i>Sapindales</i>
Famili	: <i>Rutaceae</i>
Genus	: <i>Citrus</i>
Species	: <i>Citrus aurantifolia</i> (Indriyani <i>et al.</i> , 2023).

5. Morfologi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan tanaman buah tropis yang termasuk dalam famili *Rutaceae*. Tanaman ini berbentuk perdu dengan tinggi dapat mencapai 3–5 meter, memiliki batang bercabang banyak, dan tajuk yang rimbun. Daunnya majemuk menyirip satu pasang, berbentuk elips sampai oval dengan panjang 2–9 cm, berwarna hijau mengilap dan memiliki aroma khas sitrus ketika diremas. Bunganya berwarna putih keunguan, berukuran kecil, dan tersusun dalam tandan di ketiak daun. Buahnya berbentuk bulat sampai agak lonjong, dengan diameter berkisar 3–6 cm, berwarna hijau kekuningan saat matang, serta kulit tipis (Indriyani *et al.*, 2023).



Gambar 2 Buah jeruk nipis yang dijual dipasaran
(dokumentasi peneliti, 2026)

Pada gambar diatas dapat terlihat bentuk buah jeruk nipis yang biasanya terjual dipasaran. Jeruk nipis yang dijual dipasaran biasanya memiliki bentuk bulat oval memiliki warna hijau segar bahkan hijau kekuningan. Dengan buah yang memiliki tingkat kematangan sempurna tersebut dikarenakan jeruk nipis memiliki kandungan air perasnya yang berlimpah serta memiliki aroma wangi sitrus yang kuat pada kulitnya.

6. Kandungan Antibakteri Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

Di dalam jeruk nipis terkandung sejumlah senyawa antimikroba, di antaranya flavonoid, tanin, saponin, fenol dan terpenoid (Indriyani *et al.* 2023). Flavonoid dikenal sebagai metabolit sekunder yang umum dijumpai pada berbagai jenis tanaman. Golongan senyawa polifenol ini bekerja sebagai antimikrobal dengan menghambat pertumbuhan mikroba melalui gangguan integritas membran sel bakteri. Saponin sendiri merupakan senyawa glikosida bermolekul besar hasil produksi tumbuhan, yang tergolong ke dalam tiga golongan utama, yaitu steroid, steroid alkaloid dan triterpenoid. Aktivitas antibakteri saponin bekerja dengan merusak porin pada membran luar dinding sel bakteri sehingga menghambat masuknya nutrisi ke dalam sel bakteri (Indriyani *et al.*, 2023). Sementara itu, senyawa fenolik dalam minyak atsiri pada jeruk nipis memiliki aktivitas antimikroba yang berperan penting dalam sistem pertahanan tanaman terhadap berbagai penyakit yang disebabkan oleh jamur, virus maupun bakteri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mirnawati, Mu'min dan Yunus (2021), senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid seperti β -pinene dan *D*-limonene pada ekstrak etanol kulit jeruk nipis memiliki potensi untuk menghambat *Staphylococcus aureus* sebesar <10 koloni/g.

B. Definisi Sabun Cair Cuci Tangan

Sabun cair cuci tangan adalah sediaan berbasis surfaktan yang diformulasikan untuk membersihkan tangan dari kotoran, lemak, dan mikroorganisme. Mekanisme pembersihan ini menjadikan sabun cair cuci tangan penting dalam menjaga kebersihan tangan, sebagai bagian dari pencegahan penularan penyakit. Selama pandemi covid-19, WHO mengeluarkan rekomendasi darurat dan pedoman untuk memperluas akses fasilitas cuci tangan. Kebijakan ini sangat diandalkan untuk mencegah infeksi virus SARS-COV-2 di tiap-tiap lingkungan komunitas masyarakat. Pengembangan sabun cair berbasis bahan alami atau lokal memiliki keuntungan sebagai antibakteri dari senyawa alami dan lebih ramah kulit.

1. Komponen *Handsoap* Cair

Handsoap cair adalah sabun pembersih tangan yang dimana memiliki komponen zat-zat bahan kimia yang diformulasikan. Formulasi dari bahan zat-zat kimia tersebut menghasilkan sabun cair yang memiliki kekentalan dan busa sebagai agen pembersihnya.

a. *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS)

Sodium Lauryl Sulfate adalah salah satu bahan surfaktan atau agen pembersih. SLS sering dijadikan sebagai agen surfaktan dalam *handsoap* dikarenakan memiliki stabilitas busa yang tinggi sehingga menghasilkan busa yang banyak yang dapat membersihkan minyak dan kotoran. Namun, SLS dapat mengiritasi kulit apabila pada konsentrasi tinggi. Konsentrasi standar SLS pada *handsoap* sekitar 0-15% yang aman agar tidak menjadi iritasi pada kulit karena sifatnya yang basa memiliki pH stabil sekitar 6-8 (Rizkia, Santoso dan Purgiyanti, 2025).

b. Kalium Hidroksida (KOH)

Dalam proses pembuatan sabun, sabun dihasilkan dari proses saponifikasi yaitu proses ini hidrolisis lemak seperti minyak dengan basa kuat sehingga terbentuk asam lemak dan gliserol yang bersifat basa. Basa kuat yang umum dipakai untuk pembuatan sabun cair adalah Kalium Hidroksida (KOH).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Bidilah, Rumape dan Mohamad (2017), konsentrasi KOH yang optimal agar menjaga kadar alkali bebas dengan maksimal 0,14% sesuai standar SNI 3532:1994 berkisar antara 15-36% dalam proses saponifikasi.

c. Minyak Zaitun

Minyak zaitun adalah produk turunan dari buah zaitun. Minyak zaitun sering digunakan karena memiliki banyak sekali khasiat pada kesehatan. Terutama kandungan yang banyak dijumpai pada minyak zaitun adalah asam oleat sekitar 55-80%. Kandungan senyawa ini memiliki khasiat yang dikenal baik untuk kesehatan jantung. Asam oleat adalah asam lemak jenuh yang dimana memiliki manfaat sebagai pelembap kulit (humektan) dan juga merupakan bahan baku dalam proses saponifikasi (Jimenez-Lopez *et al.*, 2020).

d. Minyak Kelapa

Minyak kelapa mengandung asam lemak jenuh berupa asam laurat yang lazimnya menjadi komponen penting dalam pembuatan sabun sebab mampu menghasilkan busa melimpah, stabil dan memberikan daya bersih tinggi (Apriani and Dewi, 2020).

e. Beta Hydroxy Acid (BHA)

Beta Hydroxy Acid (BHA) adalah bahan antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi lemak dan minyak atau bau tengik pada formulasi sabun cair (Fatkhil haque, Mulyani dan Hendick, 2022). BHA merupakan zat antioksidan hasil gabungan dari dua senyawa fenol isomerik, yaitu 2-tert-butyl-4-hydroxyanisole dan 3-tert-butyl-4-hydroxyanisole. Menurut Moghimipour (2012), BHA sangat membantu dalam membersihkan pori-pori kulit dari kotoran. Konsentrasi terbaik penambahan BHA pada sabun sekitar 0,1-2%.

f. Asam Stearat

Asam stearat merupakan jenis asam lemak yang berfungsi menghasilkan viskositas pada sabun cair. Namun penggunaannya perlu dibatasi karena

konsentrasi tinggi dapat mengeraskan sabun dan menurunkan stabilitas busa yang terdapat pada sabun (Fatkhil haque, Mulyani dan Hendick, 2022). Asam stearat juga digunakan untuk penetral basis sabun apabila proses penyabunan tidak sempurna, maka dari itu untuk formulasi sabun cair asam stearat hanya digunakan konsentrasi sekitar 0,5-1% (Fatkhil haque, Mulyani dan Hendick, 2022).

g. DMDM Hydantoin

DMDM *Hydantoin* adalah pengawet pada sabun karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada produk sabun. Tetapi, DMDM *Hydantoin* merupakan pengawet pelepas formaldehida yang bersifat alergen atau iritasi serta toksitas dalam tubuh. Disarankan konsentrasi yang aman penggunaan DMDM *Hydantoin* sekitar 0,1-0,5% (Sutjahjokartiko, 2017).

C. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk kokus yang berkelompok menyerupai buah anggur. Nama *Staphylococcus* sendiri berasal dari bahasa Yunani *staphyle* yang berarti “anggur” dan *kokkos* yang berarti “bulat”. Bakteri ini termasuk flora normal pada tubuh manusia, terutama di kulit dan membran mukosa seperti rongga hidung, lipatan ketiak, serta kulit kepala (Seran, Pakan, Wungou & Lidia, 2022).

Genus *Staphylococcus* terdiri dari lebih dari 40 spesies, sebagian besar merupakan flora normal pada kulit dan mukosa manusia, sedangkan sebagian lainnya berpotensi menimbulkan penyakit seperti abses, impetigo, bisul, pneumonia, bahkan sepsis. Dalam konteks medis, *Staphylococcus aureus* juga dikenal sebagai penyebab utama infeksi nosokomial di rumah sakit, terutama pada pasien dengan daya tahan tubuh rendah seperti penderita HIV/AIDS, diabetes melitus, pasien pasca operasi, atau mereka yang menjalani terapi steroid jangka panjang (Seran, Pakan, Wungou & Lidia, 2022).

1. Taksonomi *Staphylococcus aureus*

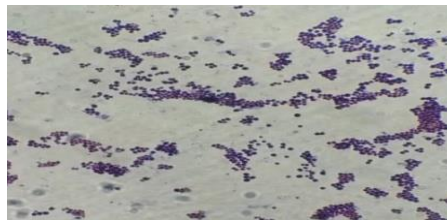
Taksonomi dari *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Prokariota*

Divisi	: <i>Bacteria</i>
Famili	: <i>Micrococcae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Hayati <i>et al.</i> , 2019)

2. Morfologi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri berbentuk kokus gram positif yang kultur padat sering membentuk kelompok tak beraturan menyerupai gugusan buah anggur. Diameter bakteri ini umumnya berkisar antara 0,4 hingga 1,2 μm , tidak bergerak (non-motil), serta tidak membentuk spora. Ketebalan dinding sel yang mampu mempertahankan kristal violet membuat hasil pewarnaan gram menampilkan sel-selnya berwarna ungu, sedangkan pada persiapan dari kultur cair sel-selnya sering tampak terpisah satu sama lain. Karakteristik morfologi dan pewarnaan tersebut menjadi dasar identifikasi awal *Staphylococcus aureus* dalam laboratorium mikrobiologi (Hayati *et al.*, 2019).



Gambar 3 *Staphylococcus aureus* dibawah mikroskop berwarna ungu, berbentuk coccus berkelompok seperti anggur (Hayati *et al.* 2019)

Gambar diatas merupakan hasil pewarnaan gram *Staphylococcus aureus* yang diamati dibawah mikroskop. Pada pewarnaan gram, *Staphylococcus aureus* tampak berbentuk *coccus* dan tergolong gram positif dengan warna ungu yang dihasilkan pada pewarnaan gram. Warna ungu ini muncul karena dinding peptidoglikan *Staphylococcus aureus* yang tebal sehingga mampu mempertahankan warna pertama yaitu kristal violet (Hayati *et al.*, 2019).

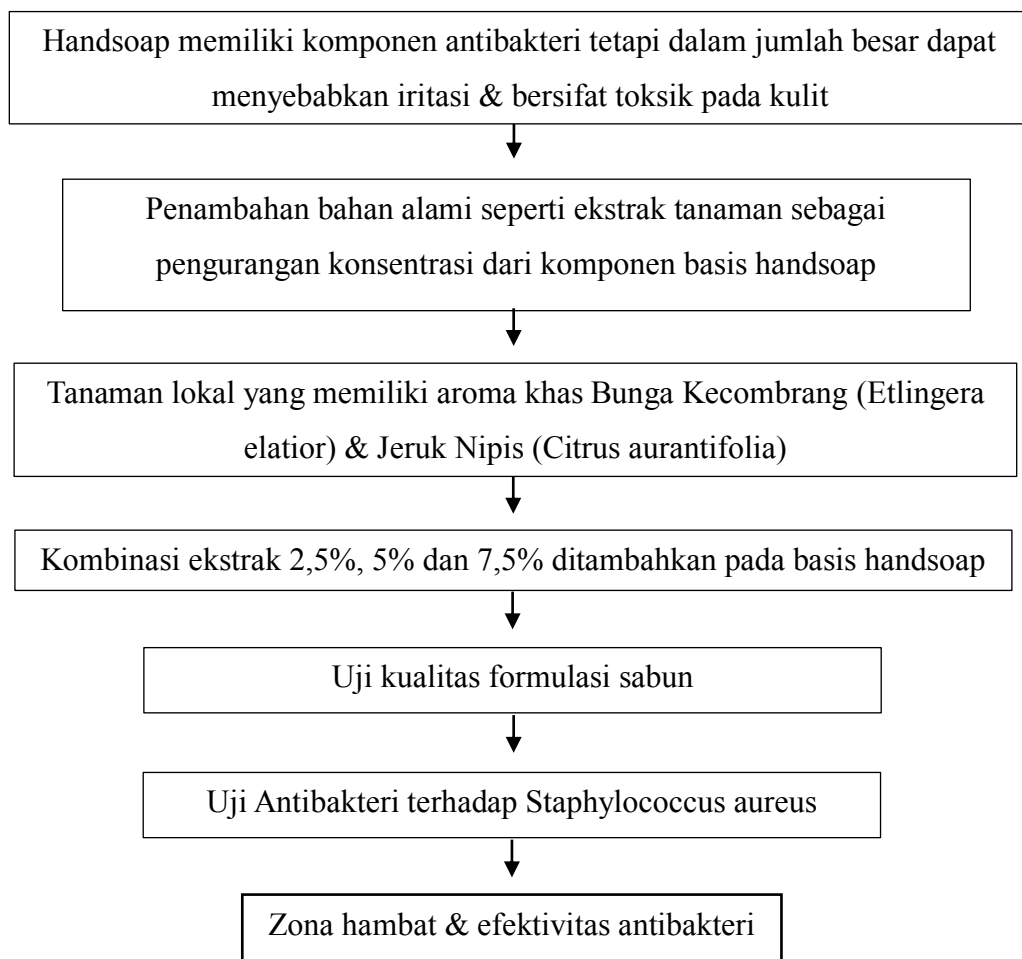
D. Uji Aktivitas Antibakteri

1. Metode Cakram Difusi (*disc diffusion*)

Metode cakram difusi (*disc diffusion*), yang juga dikenal dengan sebutan Tes Kirby-Bauer, merupakan teknik yang paling banyak dipakai untuk mengukur

aktivitas antibakteri suatu senyawa atau ekstrak terhadap bakteri uji. Secara prosedural, cakram kertas yang telah direndam agen antibakteri diletakkan di permukaan agar yang sebelumnya sudah diinokulasi bakteri uji, kemudian agen tersebut berdifusi ke dalam media agar dan menghambat pertumbuhan bakteri di sekitarnya sehingga terbentuk zona bening yang diamati dan diukur diameternya sebagai indikator efektivitas agen tersebut. Dalam pelaksanaan uji tersebut, terdapat beberapa faktor teknis yang harus diperhatikan agar hasilnya valid yaitu ketebalan agar (yang mempengaruhi kecepatan difusi dan ukuran zona), waktu pra-difusi (lamanya cakram dibiarkan berdifusi sebelum inkubasi), kepadatan inokulum bakteri, konsentrasi agen antibakteri, serta kontrol positif dan negatif yang sesuai.

E. Kerangka Konsep



Gambar 4 Kerangka konsep