

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara megabiodiversitas yang memiliki ekosistem mangrove terluas di dunia. Kawasan Konservasi Mangrove Jagapati (SIMANJA) merupakan salah satu kawasan mangrove di Indonesia yang terletak di Dusun Jagapati, Kelurahan Kutawaru, Segara Anakan Timur, Cilacap dan telah dikembangkan menjadi kawasan ekowisata berbasis konservasi mangrove (Prasadi *et al.*, 2023). Kawasan ini terletak di area pesisir pantai selatan Jawa dan memiliki beragam spesies mangrove yang luas (Fauziyah *et al.*, 2024). Kawasan SIMANJA didominasi oleh spesies mangrove dari familia Avicenniaceae seperti *Avicennia alba*, dan familia Rhizophoraceae seperti *Rhizophora mucronata*, *R. apiculata*, dan *Bruguiera gymnorhiza*. Selain itu, kawasan ini juga memiliki spesies mangrove dari familia Arecaceae, Meliaceae, Myrsinaceae, dan Sterculiaceae (Oktaria *et al.*, 2025).

Selain berperan penting dalam menjaga biodiversitas daerah pesisir, mangrove juga menyimpan potensi besar dalam dunia kesehatan sebagai sumber bahan baku obat-obatan tradisional (Pambudi, 2022). Secara empiris, masyarakat pesisir telah memanfaatkan tumbuhan mangrove sebagai bahan pangan darurat (*emergency food*) pengganti pangan pokok untuk mencegah masa kerawanan pangan (Afifah *et al.*, 2022). Tumbuhan mangrove diketahui menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang memiliki berbagai aktivitas biologis penting, seperti antioksidan, antifungi, dan antibakteri (Tuda *et al.*, 2024). Berbagai penelitian sebelumnya telah melaporkan kemampuan ekstrak mangrove dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Manuhuttu *et al.*, 2021).

Di sisi lain, penyakit infeksi masih menjadi masalah kesehatan utama di seluruh dunia, terutama di negara tropis seperti Indonesia yang rentan terhadap penyebaran mikroorganisme patogen akibat kondisi iklim dan lingkungan (Setyadi *et al.*, 2024). Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dalam praktik

klinis telah memicu munculnya resistensi antibiotik, termasuk kelompok *Multi-Drug Resistance* (MDR) yang kini menjadi tantangan serius dalam pengobatan penyakit infeksi (Balqis *et al.*, 2024; Khairillah *et al.*, 2024). Kondisi tersebut meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas, serta mendorong penggunaan terapi yang lebih mahal dengan risiko efek samping yang lebih tinggi. Oleh karena itu, eksplorasi sumber daya alam sebagai kandidat antibakteri baru menjadi langkah strategis untuk mengatasi krisis resistensi antibiotik (Balqis *et al.*, 2024).

Salah satu spesies mangrove yang potensial adalah *Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam. ex Savigny. *B. gymnorhiza* memiliki aktivitas antibakteri yang kuat sehingga berpotensi dimanfaatkan dalam bidang farmasi sebagai obat herbal (Syarif *et al.*, 2025). Berbagai penelitian melaporkan bahwa kulit batang dan daun *B. gymnorhiza* mengandung senyawa fitokimia seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan penting dalam aktivitas antibakteri (Setyadi *et al.*, 2024). Beberapa penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa ekstrak dari *B. gymnorhiza* efektif menekan pertumbuhan berbagai bakteri patogen Gram positif seperti *Bacillus cereus*, *Streptococcus pyogenes*, *S. mutans*, *S. viridans*, dan *Staphylococcus aureus*, serta bakteri Gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* (Karim *et al.*, 2020; Khadeeja *et al.*, 2022; Djarami *et al.*, 2023; Balqis *et al.*, 2024; Fath *et al.*, 2024; Syarif *et al.*, 2025).

Penelitian mengenai *B. gymnorhiza* telah banyak diteliti untuk mengeksplorasi potensi antibakterinya pada bagian kulit batang dan daun. Namun, penelitian yang berfokus pada eksplorasi potensi buahnya masih terbatas. Secara tradisional buah *B. gymnorhiza* telah dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir sebagai bahan pangan alternatif seperti produk tepung karena tinggi karbohidrat dan pati (Munir *et al.*, 2023). Pemanfaatan bahan pangan lokal sebagai sumber pangan alternatif sejalan dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap pangan fungsional, yaitu pangan yang tidak hanya berperan sebagai penyedia nutrisi, tetapi juga memberikan manfaat bagi kesehatan melalui kandungan nutrisi di dalamnya (Khasanah *et al.*, 2024).

Salah satu bentuk pengembangan pangan fungsional yang saat ini banyak diteliti adalah produk tepung terfermentasi. Metode fermentasi diketahui mampu meningkatkan kualitas bahan pangan karena dapat meningkatkan karakteristik fisikokimia, meningkatkan daya cerna, memperbaiki ketersediaan zat gizi, serta mengurangi kandungan senyawa antigizi (Laosee *et al.*, 2021; Khasanah *et al.*, 2024). Pada bahan pangan yang mengandung pati seperti singkong, fermentasi telah berhasil menciptakan *Modified Cassava Flour* (Mocaf) yang memiliki karakteristik mutu lebih unggul dibandingkan tepung tanpa perlakuan fermentasi, baik dalam aspek tekstur, rasa, maupun sifat fungsional yang dihasilkan (Ilyasa *et al.*, 2024). Selain itu, fermentasi juga mampu meningkatkan kandungan metabolit-metabolit yang memiliki fungsi dalam kesehatan sehingga produk yang dihasilkan berpotensi dikategorikan sebagai pangan fungsional (Khasanah *et al.*, 2024). Inovasi tepung fermentasi serupa telah dilakukan oleh (Munir *et al.*, 2023) terkait penggunaan buah *B. gymnorhiza* sebagai produk tepung dengan perlakuan fermentasi.

Meskipun demikian, pemanfaatan buah *B. gymnorhiza* sebagai tepung memiliki faktor pembatas berupa kandungan senyawa antigizi, seperti tanin dan sianida, yang dapat menyebabkan rasa sepat, pahit, gatal, bahkan risiko keracunan jika diolah tanpa adanya perlakuan yang tepat (Rosulva *et al.*, 2021). Adanya teknologi pengolahan yang tepat sangat diperlukan agar meningkatkan mutu dan keamanan produk yang dihasilkan. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah fermentasi. Fermentasi berperan dalam mengubah struktur biokimia bahan alami melalui aktivitas enzimatik mikroorganisme sehingga menghasilkan produk dengan nilai gizi dan fungsionalitas yang lebih tinggi (Laosee *et al.*, 2021). Pada buah *B. gymnorhiza*, perlakuan fermentasi diketahui mampu menurunkan kadar senyawa antigizi, memperbaiki karakteristik fisikokimia tepung, mempertahankan kualitas nutrisi, dan memperpanjang masa simpan (Rosulva *et al.*, 2021; Munir *et al.*, 2023).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fermentasi bahan alam seperti buah, umbi, dan kacang-kacangan dapat meningkatkan aktivitas antibakteri secara signifikan dibanding tanpa fermentasi, hal tersebut

dikarenakan aktivitas mikroorganisme fermentatif seperti bakteri asam laktat (BAL) yang mampu menghasilkan asam organik dan metabolit sekunder dengan daya hambat terhadap mikroba patogen (Gadhoumi *et al.*, 2022; Fitsum *et al.*, 2025). Dengan demikian, identifikasi senyawa fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak buah *B. gymnorhiza* menjadi tahap awal yang penting sebelum proses formulasi dan pengembangan produk tepung fermentasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan sumber antibakteri alami berbasis mangrove serta membuka peluang inovasi produk pangan fungsional dengan nilai tambah tinggi.

Urgensi penelitian ini didasarkan pada masih terbatasnya kajian yang mengintegrasikan potensi senyawa fitokimia sebagai antibakteri alami dengan pengembangan buah *B. gymnorhiza* sebagai produk pangan fungsional. Meskipun ekstrak buahnya mengandung senyawa fitokimia yang memiliki aktivitas farmakologis (Musara *et al.*, 2020; Syarif *et al.*, 2025), kajian pengaruh fermentasi terhadap karakteristik tepungnya belum banyak. Fermentasi berpotensi dapat meningkatkan daya cerna, serat larut, dan kadar karbohidrat, serta menurunkan kadar air yang berperan penting dalam stabilitas dan memperpanjang masa simpan (Rialdi, 2021; Munir *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mendukung pengembangan sumber antibakteri alami serta inovasi produk pangan fungsional berbasis mangrove.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kandungan senyawa fitokimia dari ekstrak buah *B. gymnorhiza* di Kutawaru, Cilacap?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak buah *B. gymnorhiza* di Kutawaru, Cilacap terhadap bakteri uji Gram negatif *E. coli*?
3. Bagaimana potensi buah *B. gymnorhiza* di Kutawaru, Cilacap dalam pengembangan produk tepung fermentasi fungsional berdasarkan hasil uji kadar air dan uji organoleptik?

1.3 Cakupan dan Batasan Masalah

1.3.1 Cakupan Masalah

Cakupan masalah yang terdapat dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian berfokus pada buah *B. gymnorhiza* yang diperoleh dari Kawasan Konservasi Mangrove Jagapati (Kutawaru, Cilacap).
2. Identifikasi senyawa fitokimia mencakup uji tanin, saponin, fenol, dan flavonoid.
3. Uji antibakteri menggunakan metode difusi cakram (*disk diffusion*) dengan bakteri uji Gram-negatif *E. coli*.
4. Pengembangan buah *B. gymnorhiza* dengan pemanfaatan sebagai bahan dasar pembuatan produk tepung melalui proses fermentasi berdasarkan hasil uji kadar air dan uji organoleptik.

1.3.2 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini antara lain:

1. Sampel penelitian terbatas pada buah *B. gymnorhiza*, tidak melibatkan bagian tumbuhan lain (daun, kulit, batang, akar).
2. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% tanpa perbandingan dengan pelarut lainnya.
3. Uji fitokimia yang dilakukan hanya bersifat kualitatif menggunakan reagen kimia teruji untuk mendeteksi senyawa fitokimia.
4. Penelitian ini tidak mencakup uji toksisitas maupun uji farmakologis lanjutan, fokus penelitian terbatas pada identifikasi fitokimia, uji antibakteri dasar, uji kadar air dan uji organoleptik dalam pengembangan pembuatan tepung fermentasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi kandungan senyawa fitokimia dari ekstrak buah *B. gymnorhiza* di Kutawaru, Cilacap.
2. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak buah *B. gymnorhiza* di Kutawaru, Cilacap terhadap bakteri uji Gram negatif *E. coli*.
3. Menganalisis potensi buah *B. gymnorhiza* di Kutawaru, Cilacap dalam pengembangan produk tepung fermentasi fungsional berdasarkan hasil uji kadar air dan uji organoleptik.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Bagi Mahasiswa:
 - a. Ilmu Pengetahuan dan Keterampilan: Melatih keterampilan praktis dalam ekstraksi, isolasi, identifikasi senyawa fitokimia, serta uji aktivitas antibakteri.
 - b. Pengembangan Kompetensi: Membekali mahasiswa dengan pengalaman riset nyata pada bidang mikrobiologi terapan dan fitokimia.
 - c. Wawasan Wirausaha: Menjadi inspirasi bagi pengembangan produk berbasis bahan alam yang bernilai farmasi dan ekonomi.
2. Bagi Bidang Ilmu Pengetahuan:
 - a. Kontribusi Ilmiah: Menambah literatur mengenai aktivitas antibakteri buah *B. gymnorhiza*, yang masih terbatas dibandingkan penelitian pada bagian lainnya.
 - b. Pengembangan Mikrobiologi Terapan: Memberikan alternatif sumber antibakteri alami yang relevan dengan isu resistensi antibiotik.
 - c. Inovasi Ilmiah: Mendukung pengembangan konsep *drug discovery* berbasis biodiversitas lokal, khususnya ekosistem mangrove.
 - d. Integrasi Interdisipliner: Menghubungkan ilmu mikrobiologi, kimia organik, dan farmasi dalam satu penelitian aplikatif.

3. Bagi Masyarakat:

- a. Kesehatan: Menawarkan potensi pemanfaatan senyawa alami sebagai antibakteri alternatif yang lebih aman dibandingkan bahan sintetis.
- b. Ekonomi: Membuka peluang pemanfaatan buah mangrove sebagai komoditas bernilai tambah, mendukung ekonomi masyarakat pesisir.
- c. Lingkungan: Meningkatkan kesadaran masyarakat bahwa ekosistem mangrove bukan hanya pelindung pantai, tetapi juga sumber biofarmaka yang berharga.
- d. Ketahanan Pangan & Kesehatan: Mendorong diversifikasi pemanfaatan mangrove untuk mendukung kesehatan masyarakat dan mengurangi ketergantungan pada antibiotik sintetis.

