

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi yang disebabkan oleh bakteri masih menjadi masalah kesehatan di dunia, termasuk Indonesia. Meskipun kemajuan dalam bidang kedokteran telah menghasilkan berbagai antibiotik, angka kejadian resistensi bakteri terhadap antibiotik meningkat dari tahun ke tahun. Penggunaan antibiotik tidak sesuai dosis merupakan penyebab timbulnya resistensi, yang berakibat pada menurunnya efektivitas terapi terhadap infeksi bakteri (Kurnia, Hilmi and Salman, 2023). Pengembangan antibakteri yang berasal dari bahan alam. Bakteri *Bacillus subtilis* merupakan bakteri Gram positif, berbentuk batang, berspora, bersifat aerobik, dan umumnya hidup di tanah serta lingkungan organik lainnya. *Bacillus subtilis* sering digunakan sebagai organisme uji karena memiliki kepekaan yang baik terhadap berbagai senyawa antibakteri, sehingga cocok digunakan untuk mengevaluasi potensi antibakteri dari bahan alami. (Tular, Pada Jagung, 2016)

Komposisi metabolit sekunder pepaya (*Carica papaya* L.) telah menarik banyak minat penelitian. Tanaman ini memiliki sejarah panjang penggunaan dalam pengobatan tradisional dan umum ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia. Senyawa kimia yang ditemukan dalam daun pepaya memiliki berbagai fungsi biologis, seperti mengurangi peradangan, membunuh kuman, dan mencegah infeksi jamur. Daun pepaya mengandung tanin, alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin, yang merupakan senyawa antibakteri. Enzim papain dan alkaloid karpain juga melimpah di daun pepaya. Simarmata dkk. (2023) menemukan bahwa enzim papain memiliki sifat proteolitik dan antimikroba, dan alkaloid karpain merupakan agen antibakteri yang sangat baik terhadap beberapa bakteri berbahaya.

Bacillus subtilis secara alami banyak ditemukan di lingkungan terutama di tanah, air, dan lingkungan sekitar manusia. Bakteri ini dikenal sebagai organisme model (model organism) dalam penelitian mikrobiologi karena struktur genetiknya telah dipelajari dengan baik serta relatif aman untuk digunakan di laboratorium. *Bacillus subtilis* memiliki kemampuan menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler, seperti protease, amilase, dan lipase, yang sangat bermanfaat dalam bidang industri pangan, farmasi, dan bioteknologi. (Nugraha, Putu Leliqia, 2023)

Bacillus subtilis dapat masuk ke dalam tubuh melalui jalur oral bersama makanan atau minuman yang terkontaminasi. Spora bakteri mampu bertahan terhadap asam lambung dan kemudian berkecambah di usus menjadi bentuk aktif. Dalam kondisi tertentu, bakteri berkembang biak dan menghasilkan zat yang dapat mengiritasi dinding usus, iritasi tersebut menyebabkan gangguan penyerapan air dan peningkatan sekresi cairan di usus sehingga tinja menjadi encer dan menimbulkan diare.

Diare merupakan gangguan saluran pencernaan yang sering disebabkan oleh infeksi bakteri melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi. bakteri yang dapat ditemukan di lingkungan dan berpotensi masuk ke dalam tubuh manusia melalui paparan, tanah, air, dan debu serta mampu membentuk spora yang tahan terhadap kondisi lingkungan.

Dalam upaya penanganan pemberian antibiotik menjadi salah satu strategi utama. Antibiotik merupakan obat yang digunakan secara khusus untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Beberapa jenis antibiotik memiliki mekanisme kerja yang membunuh bakteri secara langsung (Ardelina *et al.*, 2022).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pelamonia (2024) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. daya hambat pada pertumbuhan bakteri telah diamati pada konsentrasi 20% menunjukkan daya hambat dengan kategori sedang pada diameter 6,70 mm, konsentrasi 25% memberikan daya hambat kategori 2 sedang dengan diameter 9,30 mm, dan konsentrasi 30% menunjukkan daya hambat yang kuat dengan diameter 11,22 mm. Mengacu pada Farmakope Indonesia Edisi V halaman 1397, zona hambat yang efektif berada pada rentang 14–16 mm.

Berdasarkan data tersebut, peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai pemanfaatan daun pepaya sebagai agen antibakteri pada yang muncul akibat diare. Penelitian sebelumnya oleh Pelamonia (2024) menegaskan bahwa daun pepaya memiliki aktivitas antijamur, antimikroba, antioksidan, dan antibakteri terhadap berbagai bakteri patogen. Oleh karena itu, kandungan bioaktif yang terdapat dalam daun pepaya (*Carica papaya L*) menjadi dasar untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak etanol daun pepaya sebagai agen antibakteri khusus pada diare. Penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan konsentrasi ekstrak yang paling optimal dalam

menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.

Kombinasi berbagai senyawa ini menjadikan daun pepaya sebagai kandidat potensial sumber antibakteri alami. Proses ekstraksi merupakan tahapan penting untuk memperoleh senyawa aktif dari Tumbuhan. Dalam penelitian ini digunakan metode maserasi ultrasonik (*ultrasonic-assisted maceration*). Metode ini merupakan pengembangan dari maserasi konvensional yang menggunakan bantuan gelombang ultrasonik untuk mempercepat proses difusi pelarut ke dalam jaringan Tumbuhan. Gelombang ultrasonik menghasilkan fenomena kavitasi terbentuknya gelembung-gelembung mikro yang pecah dan menimbulkan tekanan serta suhu lokal tinggi sehingga dinding sel Tumbuhan menjadi rusak dan senyawa aktif mudah terekstraksi (Kunarto, Putri Seno, 2024). Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70%. Etanol termasuk pelarut polar yang efektif melarutkan senyawa polar dan semi-polar seperti flavonoid dan alkaloid (Pepaya *et al.*, 2025). Etanol aman, mudah menguap, Banyak digunakan dalam proses ekstraksi bahan alam untuk keperluan farmasi dan pangan.

Dengan demikian, penelitian ini penting dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana efektivitas ekstrak etanol daun pepaya hasil maserasi ultrasonik dalam menghambat pertumbuhan *Bacillus subtilis*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan bahan antibakteri alami berbasis Tumbuhan lokal yang berpotensi menggantikan atau melengkapi antibiotik sintetis yang ada saat ini.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol daun pepaya yang dihasilkan dari maserasi ultrasonik memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis*?
2. Konsentrasi berapakah dari ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk Mengetahui sejauh mana ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*.
2. Untuk menentukan konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi terkait potensi senyawa bioaktif dalam daun pepaya sebagai antibakteri alami.
2. Menjadi referensi bagi peneliti dan mahasiswa dalam pengembangan metode ekstraksi modern berbasis ultrasonik untuk memperoleh senyawa aktif dari Tumbuhan obat.
3. Memberikan alternatif solusi terhadap masalah resistensi antibiotik melalui pengembangan bahan alami yang aman dan mudah diperoleh, Serta dapat digunakan sebagai dasar penelitian lanjutan dalam formulasi sediaan antibakteri berbasis ekstrak daun pepaya seperti salep, krim, atau antiseptik herbal.