BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Upaya pencegahan dan pengendalian infeksi akibat *Escherichia coli* sering kali melibatkan penggunaan antiseptik. Berbeda dengan disinfektan yang digunakan untuk benda mati, antiseptik diaplikasikan pada jaringan hidup (seperti kulit ataumukosa) untuk menghambat ataumembunuh mikroorganisme. Saat ini, masyarakat banyak mengandalkan antiseptik berbahan dasar kimia sintetis. Namun, penggunaan bahan sintetis secara terus-menerus dikhawatirkan dapat menimbulkan efek samping, seperti iritasi kulit, reaksi alergi, kerusakan flora normal, hingga memicu fenomena resistensi antimikroba yang menjadi masalah kesehatan global. Oleh karena itu, eksplorasi antiseptik berbahan alami yang aman, efektif, dan minim efek samping menjadi sangat penting (Ayu Kartika, 2023).

Salah satu tanaman herbal yang memiliki potensi besar sebagai antiseptik alami adalah daun sirih (*Piper betle L.*). Secara turun-temurun, masyarakat Indonesia telah memanfaatkan daun sirih untuk menjaga kebersihan dan mempercepat penyembuhan luka. Potensi antibakteri daun sirih didukung oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang beragam. Kandungan utama seperti eugenol dalam minyak atsiri bekerja dengan cara merusak membran sel bakteri, sehingga meningkatkan permeabilitas dan menyebabkan kebocoran isi sel. Selain itu, senyawa tanin bekerja dengan cara mengdenaturasi protein sel bakteri, saponin menurunkan tegangan permukaan membran sel, dan flavonoid merusak dinding sel. Kombinasi senyawa-senyawa ini diyakini mampu menembus membran luar *Escherichia coli* dan menghambat pertumbuhannya secara signifikan(Amrillah *et al.*, 2023).

Berbagai penelitian terdahulu telah membuktikan potensi antibakteri dari daun sirih. Mustam *et al.*, (2022) tinjauan kepustakaannya menegaskan bahwa ekstrak daun sirih mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, dan minyak atsiri yang mampu melawan bakteri *Escherichia coli* melalui mekanisme perusakan membran sel dan penghambatan enzim mikroba. Menurut penelitian Larissa *et al.*, (2021), bahwa ekstrak etanol daun sirih hijau konsentrasi 35%

menghasilkan daya hambat sebesar 19,65 mm terhadap *Escherichia coli*. Penelitian lain oleh Hamzah *et al.,* (2021), menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirih berbanding lurus dengan zona hambat yang terbentuk, mulai dari 22 mm pada konsentrasi 25% hingga 25 mm pada konsentrasi 100%. Hal ini juga dipertegas oleh Pinatik *et al.,* (2020), yang menyimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi daun sirih yang digunakan, semakin besar pula daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Meskipun berbagai penelitian di atas menunjukkan efektivitas daun sirih, sebagian besar ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut kimia seperti etanol atau n-heksan. Pemanfaatan ekstrak dengan pelarut kimia ini memiliki kendala, antara lain memerlukan biaya yang mahal, peralatan laboratorium modern, serta berisiko meninggalkan residu toksik sehingga kurang aman jika diaplikasikan langsung pada jaringan hidup sebagai antiseptik. Oleh karena itu, metode ekstraksi sederhana dengan merebus daun sirih dalam pelarut air menjadi alternatif yang sangat tepat. Metode perebusan ini tidak hanya murah dan mudah dilakukan oleh masyarakat awam, tetapi juga aman digunakan tanpa risiko iritasi kimia (Purwantiningsih, Haumein and Presson, 2020).

Proses perebusan daun sirih memanfaatkan prinsip ekstraksi cair-padat sederhana dengan bantuan energi termal. Pemanasan air hingga titik didih menyebabkan dinding sel tanaman menjadi lebih permeabel dan pecah, sehingga memudahkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar dan semi-polar untuk berdifusi keluar dari jaringan tanaman dan larut ke dalam air. Berbeda dengan pelarut organik non-polar seperti n-heksan yang cenderung menarik komponen lemak atau klorofil, air sebagai pelarut polar efektif menarik senyawa-senyawa hidrofilik utama daun sirih. Hasil analisis fitokimia pada air rebusan daun sirih menunjukkan adanya kandungan dominan berupa tanin, flavonoid, saponin, serta sejumlah kecil minyak atsiri yang teremulsi. Tanin dan flavonoid yang larut dalam air inilah yang memegang peranan kunci sebagai agen antibakteri melalui mekanisme pengikatan protein bakteri dan gangguan integritas membran sel (Maywan Rizkita, 2023).

Meskipun metode rebusan sering dilakukan secara tradisional, data ilmiah yang secara spesifik mengkaji efektivitas air rebusan daun sirih terhadap *Escherichia coli* masih terbatas. Selain itu, untuk mengetahui seberapa kuat daya hambat air rebusan daun sirih, diperlukan pembanding dengan agen antimikroba modern yang sudah teruji secara klinis, yaitu antibiotik. Penggunaan antibiotik sebagai kontrol positif dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai posisi efektivitas daun sirih, apakah dapat menjadi alternatif yang menjanjikan di tengah maraknya masalah resistensi antimikroba.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apakah air rebusan daun sirih *(Piper betle L.)* efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas air rebusan daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

2. Tujuan Khusus

a. Mengukur diameter zona hambat dari air rebusan daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli.*

b. Menentukan konsentrasi air rebusan daun sirih (*Piper betleL.*) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli.*

D. Manfaat Penelitian

1. Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan wawasan, pengetahuan, dan pengalaman dalam penggunaan teknik pemeriksaan mikrobiologis untuk menguji seberapa efektif bahan alami sebagai agen antimikroba. Ini akan menjadi referensi dan dasar pengembangan bagi peneliti selanjutnya yang mencari senyawa antimikroba alami yang potensial.
2. Hasil penelitian ini memberikan pengetahuan bagi masyarakat mengenai potensi air rebusan daun sirih sebagai bahan alami yang dapat membantu mengurangi kontaminasi bakteri *Escherichia coli.*