

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi kulit akibat luka merupakan masalah kesehatan yang signifikan, sering kali disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini dikenal sebagai penyebab utama infeksi kulit dan jaringan lunak, serta memiliki kemampuan untuk membentuk biofilm dan resistensi terhadap banyak antibiotik, menjadikannya tantangan dalam pengobatan. Dalam konteks meningkatnya resistensi antibiotik global, pencarian alternatif pengobatan yang lebih aman dan efektif sangat diperlukan (Falcone et al., 2021; Makabenta et al., 2021).

Salah satu bentuk infeksi yang umum terjadi adalah abses kulit, yaitu kumpulan nanah yang terbentuk akibat respon imun terhadap infeksi bakteri. Abses ini biasanya muncul sebagai benjolan merah, bengkak, dan nyeri pada kulit, sering kali disertai dengan gejala sistemik seperti demam (Harahap et al., 2022). Proses pembentukan abses dimulai ketika *Staphylococcus aureus* memasuki jaringan melalui luka atau kerusakan pada kulit. Setelah itu, bakteri ini menginfeksi jaringan subkutan dan memicu reaksi inflamasi yang kuat. Ketika *S. aureus* menginfeksi jaringan, sel-sel imun seperti neutrofil akan berusaha untuk melawan bakteri tersebut. Neutrofil akan berkumpul di lokasi infeksi dan melepaskan enzim serta zat-zat proinflamasi yang berfungsi untuk menghancurkan bakteri. Namun, respons ini juga dapat menyebabkan kerusakan jaringan di sekitarnya. Untuk melindungi diri dari serangan sistem imun inang, *S. aureus* mampu membentuk kapsul fibrin. Kapsul ini berfungsi untuk membatasi penyebaran infeksi, tetapi juga menciptakan lingkungan yang ideal bagi bakteri untuk berkembang biak tanpa gangguan (Fayisa & Tuli, 2023).

Beberapa faktor dapat meningkatkan risiko terjadinya abses kulit, termasuk diabetes mellitus, obesitas, penggunaan obat immunosupresif, dan kondisi medis lainnya yang melemahkan sistem kekebalan tubuh. Kontak langsung dengan individu yang terinfeksi atau lingkungan yang terkontaminasi juga berkontribusi terhadap penyebaran infeksi ini (Akbik et al., 2014). Penanganan abses kulit umumnya melibatkan prosedur insisi dan drainase untuk mengeluarkan nanah dari dalam abses. Selain itu, pemberian antibiotik sistemik sering kali diperlukan untuk mencegah komplikasi lebih lanjut, terutama jika infeksi telah menyebar ke jaringan sekitarnya atau jika pasien memiliki kondisi medis yang mendasarinya (Falcone et al., 2021).

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) adalah salah satu tanaman herbal yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di berbagai budaya. Tanaman ini dikenal tidak hanya karena rasa asamnya yang menyegarkan

tetapi juga karena khasiat medisnya. Daun jeruk nipis mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, saponin, dan minyak atsiri yang memiliki potensi sebagai antibakteri (Ulfa et al., 2020). Menurut Sulemena, 2022 pada penelitian formulasi dan uji efektivitas krim ekstrak kulit buah jeruk nipis pada konsentrasi 10% dapat menyembuhkan luka bakar sebesar 96% pada mencit putih (Suleman et al., 2022).

Flavonoid dalam daun jeruk nipis berfungsi menghambat sintesis dinding sel bakteri dan merusak membran sel. Saponin meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri, menyebabkan lisis seluler. Selain itu, alkaloid dalam ekstrak jeruk nipis dapat mengganggu metabolisme energi bakteri melalui inhibisi enzim esensial (Sari et al., 2021). Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara signifikan dalam kondisi in vitro menemukan bahwa air perasan jeruk nipis memiliki daya hambat terhadap *S. aureus* pada konsentrasi tertentu (Berlina et al., 2023).

Senyawa aktif dalam jeruk nipis berfungsi dengan cara mengganggu metabolisme bakteri dan menurunkan pH lingkungan, yang tidak mendukung pertumbuhan bakteri. Penurunan pH lingkungan sekitar dapat menciptakan kondisi asam yang merugikan bagi pertumbuhan *S. aureus*, sehingga memperlambat atau menghentikan perkembangan bakteri tersebut. Penggunaan jeruk nipis sebagai terapi alternatif untuk infeksi luka dapat membantu mengurangi ketergantungan pada antibiotik sintetis dan memberikan solusi yang lebih ramah lingkungan (Anggraeny et al., 2024; Jafari & Shamsavar, 2021). Dengan meningkatnya masalah resistensi antibiotik global, eksplorasi terhadap potensi antibakteri dari tanaman lokal seperti jeruk nipis menjadi semakin relevan. Penelitian sebelumnya juga mencatat bahwa ekstrak kulit jeruk nipis menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap beberapa isolat klinis lainnya seperti *Klebsiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Mohammed et al., 2024).

Dengan mempertimbangkan semua bukti tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas daun jeruk nipis sebagai antibakteri terhadap infeksi luka kulit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* pada tikus Wistar jantan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan obat herbal berbasis tanaman lokal yang aman dan efektif.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) memberikan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?

2. Apakah ekstrak etanol kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) mempunyai aktivitas penyembuhan luka sayat yang diinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*?
3. Apakah ada perbedaan signifikan dalam respons penyembuhan luka infeksi kulit dan profil mikrobiologi luka antara kelompok tikus Wistar jantan yang diberi ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dengan kelompok kontrol?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah menilai potensi ekstrak etanol kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) sebagai agen antibakteri dan penyembuhan luka terhadap infeksi *Staphylococcus aureus* melalui pengujian in vitro dan in vivo pada model luka tikus Wistar jantan.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis aktivitas antibakteri in vitro dari ekstrak etanol kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Menilai efek penyembuhan luka secara in vivo dari ekstrak etanol kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) pada luka sayat yang diinfeksi *Staphylococcus aureus*.
3. Membandingkan efektivitas penyembuhan luka dan profil mikrobiologi antara tikus Wistar jantan yang diberikan ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dengan kelompok kontrol untuk menentukan adanya perbedaan yang signifikan.

1.4 State of The Art

Tabel 1. State of the Art

No	Judul Penelitian	Penulis	Metode	Objek Penelitian	Alasan dan Perbedaan
1	Uji Efektivitas Antibakteri Sari Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> In Vitro	Razak et al. (2013)	Eksperiment al	Sari buah jeruk nipis menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dalam uji in vitro.	Penelitian ini hanya menguji efektivitas sari buah jeruk nipis secara in vitro, sedangkan penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun jeruk nipis secara in vivo pada tikus Wistar jantan.

2	Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) Menggunakan Metode Bioautografi	Hidayati et al. (2020) Kualitatif	Ekstrak daun jeruk nipis memiliki aktivitas antimikroba terhadap berbagai bakteri, termasuk <i>Staphylococcus aureus</i> , melalui metode bioautografi.	Penelitian ini menggunakan metode bioautografi untuk mengidentifikasi senyawa antimikroba, sedangkan penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak daun jeruk nipis dalam mengobati infeksi luka kulit pada model hewan.
3	Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Agape (2019) Kuantitatif	Ekstrak etanol kulit jeruk nipis menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> secara in vitro dengan zona hambat yang signifikan.	Penelitian ini menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis, sedangkan penelitian ini berfokus pada ekstrak daun jeruk nipis. Selain itu, penelitian ini mengevaluasi efektivitas ekstrak pada model hewan dengan infeksi luka kulit.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka yang menjadi hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Ekstrak etanol kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Ekstrak etanol kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) mempunyai aktivitas penyembuhan luka sayat yang diinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus*?
3. Terdapat perbedaan signifikan dalam respons penyembuhan luka infeksi kulit dan profil mikrobiologi luka antara kelompok tikus Wistar jantan yang diberi ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) dengan kelompok kontrol?

1.6 Manfaat Penelitian

1. Memberikan bukti ilmiah mengenai efektivitas ekstrak daun jeruk nipis sebagai agen antibakteri alami terhadap *Staphylococcus aureus* pada model in vivo, khususnya infeksi luka kulit pada tikus Wistar jantan.
2. Menyediakan dasar untuk pengembangan terapi alternatif berbasis bahan alami yang lebih aman dan efektif dalam pengobatan infeksi kulit yang resisten terhadap antibiotik sintetis.

3. Memberikan informasi yang berguna bagi pengembangan formulasi topikal atau sistemik berbasis ekstrak daun jeruk nipis untuk pengobatan infeksi kulit yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*
4. Meningkatkan nilai ekonomi tanaman jeruk nipis sebagai sumber bahan baku obat herbal, serta mendukung pemanfaatan sumber daya alam Indonesia secara berkelanjutan.
5. Berkontribusi pada upaya global dalam mengurangi penggunaan antibiotik sintetis dan mengatasi masalah resistensi antibiotik yang semakin meningkat.