

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Operasi atau pembedahan merupakan penanganan medis secara *invasive* untuk mendiagnosa atau mengobati penyakit. Tindakan pembedahan biasanya menimbulkan cedera pada jaringan yang berdampak langsung pada fisiologis atau psikologis pada tubuh manusia. Luka operasi merupakan salah satu komplikasi pasca bedah yang termasuk masalah serius karena dapat meningkatkan morbiditas dan lama perawatan yang tentunya akan menambah biaya perawatan, dan dapat mengakibatkan kecacatan dan kematian. Pada tahun 2018 *World Health Organization (WHO)* melalui *World Alliance for Patient Safety* melaporkan bahwa luka operasi terjadi pada 2% hingga 5 % dari 27 juta pasien yang menjalani pembedahan setiap tahun (Putri dkk., 2024).

Infeksi luka dapat terjadi ketika luka tidak dibersihkan dengan perawatan yang tepat. Luka yang terinfeksi akan memiliki nanah atau cairan yang berwarna keruh dan mengalir. Akibatnya, proses penyembuhan luka akan terhambat dan dapat terjadi komplikasi. Selain itu apabila dibiarkan begitu saja tentu saja akan memicu terjadinya penyakit seperti *selulitis*, *Necrotizing Fasciitis*, *Candidiasis*, dan sebagainya. Adanya luka yang terjadi pada kulit, akan mengakibatkan bakteri *Staphylococcus aureus* menginfeksi. Bakteri *S.aureus* merupakan salah satu jenis bakteri gram positif dan termasuk bakteri flora normal pada tubuh. Bakteri *S.aureus* sangat mudah menular melalui luka dan kontak langsung dari kulit ke kulit ataupun tidak langsung, seperti melalui handuk, pakaian, dan alat olahraga yang digunakan bersama (Hanina dkk., 2022). Dalam mengatasi infeksi tersebut, umumnya menggunakan antibiotik. Antibiotik merupakan pemberian obat yang bertujuan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme (Wulandari dan Rahmawardany, 2022). Penggunaan antibiotik pada masyarakat sangat tinggi sehingga dapat mengakibatkan terjadinya resistensi antibiotik (Ekawati dkk., 2018).

Resistensi antibiotik merupakan masalah kesehatan yang sangat penting untuk diselesaikan. Resistensi antibiotik disebabkan penggunaan antibiotik yang tidak tepat atau peresapan antibiotik tanpa indikasi. Resistensi antibiotik terjadi ketika obat tidak mampu membunuh bakteri. Tingginya kasus resistensi dapat meningkatkan angka morbiditas (angka kejadian penyakit) dan mortalitas (angka kematian) karena bakteri yang sebelumnya bisa diatasi dengan antibiotik menjadi kebal terhadap pengobatan yang tersedia. Menurut *World Health Organization (WHO)*, wilayah Asia Tenggara memiliki tingkat resistensi antibiotik tertinggi di dunia. Di Indonesia, pola resistensi yang muncul bersifat tidak merata, selektif, dan belum dapat diatasi secara menyeluruh. Salah satu faktor utama yang memengaruhi hal ini adalah perilaku dalam penggunaan antibiotik. Penggunaan yang tidak tepat masih sangat umum terjadi, terutama di negara-negara berkembang. Selain itu, kesalahan pemahaman mengenai antibiotik dapat berkontribusi besar terhadap pola penggunaan yang keliru (Mappa Dkk., 2023). Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mencari

alternatif agen antibakteri yang lebih aman, efektif, dan memiliki risiko resistensi yang lebih rendah. Salah satu pendekatan yang potensial adalah pemanfaatan tanaman obat yang memiliki kandungan senyawa aktif bersifat antibakteri. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan yaitu tanaman turi *Sesbania grandiflora* L.

Tanaman turi *S. grandiflora* adalah tanaman jenis pepohonan yang banyak dijumpai di daerah pedesaan yang merupakan tanaman dalam famili *Fabaceae*. Batangnya berkayu, tegak, silindris, dan dapat tumbuh hingga setinggi 15 meter, dengan cabang-cabang yang cukup banyak. Daunnya majemuk menyirip genap, terdiri dari 20 hingga 40 pasang anak daun kecil berbentuk lonjong dengan warna hijau muda hingga tua. Bunga turi termasuk bunga majemuk bertipe kupu-kupu *papilionaseus*, Buah turi berbentuk polong panjang dan pipih, berwarna cokelat saat tua, serta berisi banyak biji kecil berwarna cokelat hingga hitam (Rohmah dkk., 2020). Adapun klasifikasi dari tanaman turi sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 2016):



Gambar 1. Tanaman Turi (Dokumentasi Pribadi)

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Classis : Dicotyledoneae
Ordo : Fabales
Familia : Fabaceae
Genus : *Sesbania*
Species : *Sesbania grandiflora* L.

Tanaman turi *S. grandiflora* banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat herbal karena mengandung senyawa-senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri (Nurhayati dkk., 2020). Salah satu cara untuk memperoleh senyawa aktif tersebut adalah melalui proses ekstraksi, yakni pemisahan komponen bioaktif dari bagian tanaman menggunakan pelarut tertentu untuk menghasilkan ekstrak yang dapat digunakan dalam uji aktivitas antibakteri.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Lien dkk (2020) menyatakan bahwa pada daun turi terdapat beberapa senyawa yang terkandung didalamnya yaitu senyawa metabolit sekunder seperti *tanin*, *saponin*, dan *terpenoid*. Penelitian lebih lanjut oleh Indrawati dkk (2022) bahwa Daun turi mengandung berbagai senyawa aktif seperti *saponin*, *tanin*, *flavonoid*, *alkaloid*, *fenolik*, dan *glikosida* yang berperan penting dalam penyembuhan

luka.

Kandungan saponin merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi, yang umumnya dihasilkan oleh tumbuhan. Senyawa ini banyak ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi dan tersebar luas di berbagai bagian tanaman seperti daun, batang, akar, dan biji. Saponin memiliki struktur khas yang terdiri dari gugus gula (glikon) yang terikat pada senyawa non-gula (*aglikon* atau *sapogenin*), yang menjadi penentu sifat biologisnya. Keberadaan saponin dalam tumbuhan sering kali berperan sebagai mekanisme pertahanan alami terhadap patogen dan serangga. Selain itu, saponin juga dikenal memiliki berbagai aktivitas farmakologis, seperti antibakteri, antiinflamasi, imunostimulan, dan kemampuan untuk mempercepat penyembuhan luka, sehingga menjadikannya senyawa penting dalam pengembangan obat herbal (Putri dkk., 2023). Selain itu senyawa tanin juga merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai diuretik, sebagai astringen, menangani diare, mengobati lambung, tumor duodenum, antibakteri, antiinflamasi, antiseptik, dan antivirus (Basri dkk., 2023). Tanin memiliki gugus hidroksi, yang mengakibatkan senyawa ini bersifat polar. Sehingga pelarut bersifat polar dapat digunakan untuk proses ekstraksi misalnya seperti air, etanol dan aseton. Kandungan-kandungan ini menjadikan daun turi berpotensi sebagai bahan alami untuk mempercepat proses penyembuhan luka pada kulit. Efek antibakteri tanin didasarkan pada reaksinya dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik. Karena tanin juga menargetkan polipeptida dinding sel, pembentukan dinding sel masih jauh dari sempurna. Akibatnya, sel bakteri dilisis oleh tekanan osmotik dan fisik yang mengakibatkan sel bakteri menjadi mati. (Niken dkk., 2023).

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Niwele dan Yuyun (2022) yang menyatakan bahwa daun turi memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti tanin dan saponin yang mampu menghambat terjadinya infeksi. Selain itu, Lutfiah dkk (2024) juga menyatakan bahwa daun turi mengandung flavonoid dan berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa flavonoid ini berperan sebagai antioksidan dengan cara menyumbangkan atom hidrogen atau mengikat logam secara efektif. Flavonoid dapat ditemukan baik dalam bentuk glikosida, yaitu terikat pada molekul glukosa, maupun dalam bentuk bebas yang dikenal sebagai aglikon (Khoirunnisa dan Simiwi, 2022). Kandungan flavonoid yang terdapat didalam daun turi dapat merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai akibat interaksi flavonoid dengan DNA bakteri. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat fungsi membran sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein terlarut, sehingga dapat merusak membran sel bakteri, melepaskan senyawa intraseluler. Dengan menghambat pemanfaatan oksigen, metabolisme energi dapat dihambat. Flavonoid menghambat sitokrom *c reduktase*, sehingga menghambat pembentukan metabolit (Niken dkk., 2023).

Senyawa lain yang diduga sebagai antimikroba adalah senyawa alkaloid, fenolik, dan terpenoid. Senyawa alkaloid merupakan kelompok metabolit sekunder yang mengandung basa nitrogen dan memiliki berbagai efek fisiologis penting. Alkaloid banyak dimanfaatkan di bidang kesehatan sebagai bahan obat untuk mengatasi berbagai penyakit. Beberapa efek

farmakologis alkaloid meliputi kemampuan memicu aktivitas sistem saraf, meningkatkan tekanan darah, bertindak sebagai obat penenang, serta memiliki sifat antimikroba (Renda dkk., 2023). Sama halnya dengan senyawa fenolik yang dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan seperti di daun, buah, batang, dan juga akar yang mang memiliki berbagai manfaat seperti antioksidan yang membantu menghambat perkembangan radikal bebas, antikarsinogenik yang membantu menghambat perkembangan sel kanker, serta antimikroba yang efektif melawan berbagai jenis bakteri dan jamur (Diniyah dan Lee, 2020).

Mekanisme kerja senyawa terpenoid sebagai antibakteri melibatkan kerusakan membran sel bakteri akibat sifat lipofiliknya. Terpenoid mampu berinteraksi dengan porin, yaitu protein transmembran yang terdapat pada membran luar dinding sel bakteri. Interaksi ini membentuk ikatan polimer yang kuat yang merusak struktur porin, sehingga mengurangi permeabilitas membran. Akibatnya, bakteri mengalami kesulitan dalam menyerap nutrisi yang dibutuhkan, sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan menyebabkan kematian sel bakteri (Wulansari dkk., 2020).

Meskipun telah banyak penelitian yang mengungkapkan kandungan senyawa bioaktif dalam daun turi *S.grandiflora*, kajian mengenai efektivitas ekstrak daun turi secara spesifik terhadap *S.aureus* sebagai penyebab infeksi luka pascabedah masih terbatas. Padahal, *S. aureus* merupakan bakteri gram positif yang umum ditemukan pada kasus infeksi luka, terutama pascabedah, dan memiliki potensi resistensi tinggi terhadap antibiotik. Pemilihan daun turi dalam penelitian ini didasarkan pada kandungan senyawa aktifnya seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, fenolik, dan terpenoid yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri, serta ketersediaannya yang melimpah di Indonesia dan penggunaannya secara tradisional untuk pengobatan luka.

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi relevan dan penting dilakukan sebagai upaya untuk menggali potensi tanaman herbal lokal sebagai alternatif antibakteri yang lebih aman, mudah diakses, dan berisiko lebih rendah terhadap resistensi. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan agen antibakteri berbasis bahan alam yang mendukung terapi infeksi luka pascabedah secara lebih efektif.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun turi *S.grandiflora* terhadap *S.aureus* sebagai langkah awal dalam pemanfaatan tanaman herbal sebagai alternatif pengobatan infeksi luka pascabedah.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi ilmiah mengenai potensi antibakteri ekstrak daun turi *S.grandiflora* terhadap *S.aureus*, yang diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan alternatif pengobatan alami untuk infeksi luka pascabedah.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains (LPPS) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

2.2 Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, toples, kertas saring, cawan petri, pinset, kapas steril, penggaris, serta tabung reaksi atau botol kecil. Bahan yang digunakan antara lain daun turi *S.grandiflora*, antibiotik *amoxicillin* (kontrol positif), aquades (Kontrol Negatif), etanol 96%, blank disk, media Nutrient Agar (NA), alkohol 70%, kultur bakteri patogen *s.aureus*.

2.3 Metode Kerja

2.3.1 Pengambilan sampel dan pengolahan sampel

Sampel daun *S.grandiflora* diperoleh dari desa Balangpesoang, Kec. Bulukumpa, kab. Bulukumba. Sampel yang digunakan yaitu daun yang segar dan berwarna hijau. Setelah itu, daun yang sudah diambil dikeringkan hingga daun mudah hancur saat diremas.

2.3.2 Pembuatan ekstrak daun turi *Sesbania grandiflora* L.

Simplisia sebanyak 75 g dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan 1:1 yaitu 75 g simplisia : 75 mL etanol dalam toples tertutup rapat. Proses maserasi dilakukan selama 72 jam pada suhu ruang. Setelah selesai, campuran disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan ampas dengan filtrat. Filtrat kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40–50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental tersebut selanjutnya disimpan dalam botol tertutup rapat dan disimpan di lemari es hingga digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri.

2.3.3 Pembuatan Media Pengujian

Ditimbang sebanyak 6 g media Nutrient Agar (NA), lalu dimasukkan kedalam erlenmeyer. Setelah itu, ditambahkan aquades sebanyak 100 mL. Kemudian dihomogenkan dipanaskan diatas hot plate hingga homogen dan larut. Setelah itu, sebanyak 3 mL dituangkan kedalam tabung reaksi dan disumbat dengan kapas. Media Nutrient Agar digunakan untuk menumbuhkan bakteri dan sebagai dasar pengujian aktivitas antibakteri.

2.3.4 Peremajaan Bakteri Uji

Kultur murni bakteri *S.aureus* diinokulasikan menggunakan ose bulat steril pada media Nutrient Agar (NA) dengan teknik gores sinambung. Setelah itu media diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

2.4 uji daya hambat daun turi *Sesbania grandiflora* L.

Tabung 1 dan 2 diisi dengan ekstrak daun turi dengan konsentrasi 20% dan 25%, masing-masing dilarutkan ke dalam 10 mL aquades. Tabung 3 diberi label K(+) sebagai kontrol positif yang berisi antibiotik *amoxicillin*, sedangkan tabung 4 diberi label K(–) sebagai kontrol negatif yang berisi aquades. Media Nutrient Agar (NA) kemudian dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Setelah itu, kertas cakram (*blank disc*) direndam dalam masing-masing perlakuan selama beberapa menit. Kertas cakram yang telah menyerap larutan perlakuan diletakkan pada permukaan media agar yang sebelumnya telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji. Cawan petri selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah masa inkubasi, zona bening di sekitar kertas cakram diamati untuk melihat ada atau tidaknya aktivitas penghambatan terhadap mikroba uji. Diameter zona bening yang terbentuk menunjukkan tingkat efektivitas antibakteri, di mana semakin besar diameter zona hambat maka semakin kuat aktivitas penghambatan pertumbuhan mikroba. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak dua kali untuk memastikan keakuratan dan keandalan hasil penelitian.

2.5 Analisis Kandungan Senyawa Ekstrak Daun Turi Menggunakan GC-MS

Pada pembuatan ekstrak daun turi digunakan metode maserasi atau metode perendaman. Hasil dari metode tersebut dimasukkan kedalam *microtube* yang berisi 0,5 gram ekstrak kental serta 11,5 mL pelarut etanol. Lalu diputar menggunakan vortex selama satu menit kemudian disentrifugasi selama tiga menit dengan kecepatan 9000 rpm. Dilanjutkan dengan suosernatan ang terbentuk dilakukan pengujian GC-MS selama 60 menit dengan suhu injektor 260 °C, detektor 250 °C, dan kolom 325 °C. Gas helium digunakan sebagai pembawa laju alian beberapa senyawa bioaktif. Data hasil kromatografi dapat diidentifikasi dari puncak kromatogram, dan spektrum massa dengan masing-masing berat molekul senyawa bioaktif dapat dilihat dari spektrometri massa (MS).

2.6 Analisis Data

Data penelitian zona hambat ekstrak daun turi *S.grandiflora* Terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* diukur dengan diameter zona bening yang terbentuk di sekitar *blank disk*.

