

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) merupakan bakteri *Staphylococcus Aureus* yang telah mengalami resistensi terhadap antibiotik jenis methicillin dan turunannya. *Staphylococcus Aureus* merupakan bakteri gram positif, tidak bergerak, selnya berbentuk seperti anggur (Erlin *et al.*, 2020). *Staphylococcus Aureus* adalah salah satu bakteri yang menyebabkan infeksi kulit dan struktur kulit terinfeksi (Ondusko & Nolt, 2018). Infeksi MRSA dapat terjadi di lingkungan masyarakat dan sering terjadi di rumah sakit. Individu yang terinfeksi MRSA dapat menyebarkan bakteri kepada orang lain *Staphylococcus Aureus* dapat menghasilkan berbagai macam eksoprotein sehingga dapat menyebabkan penyakit inang pada manusia. Menurut Erikawati (2016) bakteri ini mampu menyebabkan berbagai infeksi dengan angka keparahan yang bervariasi pada jaringan lunak, jaringan tulang, organ pernafasan, serta jaringan endovaskuler yang dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti bronkitis, pneumonia, meningensefalitis, sepsis, furunkel, dan osteomyelitis (Nuryah *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Cheung YC (2017) kematian yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* di Amerika Serikat dilaporkan sebanyak 20.000, penyebab kematian lebih banyak dibandingkan kematian diakibatkan penyakit AIDS, TBC dan virus hepatitis (Idawati *et al.*, 2025). Prevalensi infeksi bakteri *Staphylococcus Aureus* di Asia mencapai 70% sementara di Indonesia prevalensi infeksi bakteri *Staphylococcus Aureus* mencapai 3,1% (Erlin *et al.*, 2020). Menurut WHO Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) (2022) terdapat 76 negara, nilai median dari infeksi MRSA adalah 35%. Prevalensi MRSA di RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada tahun 2016 terdapat 8,2% dalam waktu 3 bulan (Adelaide *et al.*, 2025).

Antibiotik merupakan suatu obat yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri atau bakteriostatik dan untuk membunuh bakteri atau bakterisidal. Golongan antibiotik adalah β -laktam, tetrasiklin, linkosamid, kuinolon, aminoglikosida, oksazolidin, makrolida, antibiotik sulfa dan golongan peptida siklik. Lini pertama pengobatan MRSA adalah antibiotik vancomycin. Antibiotik linezolid, daptomycin, telavancin dan ceftaroline merupakan obat-obatan yang digunakan sebagai pengobatan

infeksi yang disebabkan oleh patogen gram positif yang resisten terhadap antibiotik. Resistensi antibiotik disebabkan oleh meningkatnya frekuensi penggunaan antibiotik dalam pengobatan (Pradhan *et al.*, 2021) Angka kematian akibat resistensi antibiotik terus bertambah seiring berjalannya waktu. Menurut penelitian (Yao *et al.*, 2023) data prevalensi sensitivitas antibiotik pada tahun 2018-2020 yang tertinggi adalah pada antibiotik vancomycin, teicoplanin, tigecycline dan linezolid.

Oleh karena itu diperlukan alternatif lain sebagai pengobatan terhadap MRSA yang lebih aman dan efektif. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah studi bahan alam sebagai sumber bahan antibakteri. Metabolit aktif dari bahan alam yang dapat menghambat MRSA melalui mekanisme kerja yang dapat mengurangi resiko resistensi antibiotik.

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis sehingga memiliki keanekaragaman hayati sangat tinggi terhadap tumbuhan. Indonesia merupakan negara kedua setelah Brazil yang memiliki keanekaragaman hayati sangat tinggi. Indonesia diperkirakan memiliki 40.000 spesies tumbuhan (Hildasari *et al.*, 2021). Menurut Riset Tanaman Obat dan Jamu (2012) Indonesia memiliki 13.576 tanaman obat yang teridentifikasi. Bagian tanaman yang digunakan sebagai obat adalah akar, batang, daun, umbi dan getah (Rahman *et al.*, 2020)

Murbei merupakan tanaman dari keluarga *Moraceae* berjenis *Morus*. Tanaman murbei memiliki 3 spesies yaitu, murbei putih (*Morus alba* L.), murbei hitam (*Morus nigra* L.) dan murbei merah (*Morus rubra* L.) (Yadav *et al.*, 2022). Budidaya murbei hitam di Indonesia cukup banyak namun, untuk pemanfaatan murbei hitam (*Morus nigra* L.) pada buahnya hanya dikonsumsi dan daunnya sebagai pakan utama ulat sutra atau sebagai obat bisul dan luka. Bahan aktif pada daun murbei dapat mengobati beberapa penyakit seperti hipertensi, diabetes, hiperlipidemia, dan sebagai imunomodulasi. Metabolit sekunder pada daun murbei adalah antioksidan, antibakteri dan antivirus (Purnama, 2022).

Daun murbei hitam terdapat senyawa metabolit flavonoid dan senyawa fenolik yang dapat merusak dinding sel bakteri sehingga mengganggu stres oksidatif sel mikroba. Sedangkan, buah murbei hitam memiliki antosianin dan polifenol sebagai antioksidan. Menurut studi fitokimia dan farmakologi tanaman *Morus* memiliki senyawa antibakteri seperti moracin, 2-arilbenzofuran, dan oxyresveratrol. Senyawa antibakteri tersebut

hanya terdapat pada bagian kayu, akar, dan daun (Memete *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti menggunakan bagian daun murbei sebagai alternatif antibakteri berasal dari bahan alam untuk pengobatan terhadap MRSA.

Senyawa 2-arilbenzofuran dapat menurunkan aktivitas antibakteri terhadap MRSA, *Klasiella pneumoniae* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Senyawa 2-arilbenzofuran terdapat dalam morusin (C₂₅H₂₄O₆) yang merupakan senyawa flavonoid yang terdapat pada tumbuhan murbei. Sebagian besar senyawa bioaktif, seperti flavonoid dan terpenoid, memiliki sifat antimikroba, menurut analisis hubungan struktur aktivitas. Sifat hidrofobiknya yang dapat menembus membran sel mikroorganisme menyebabkan flavonoid memiliki aktivitas antimikroba yang lebih tinggi (Hussain *et al.*, 2017).

Salah satu aktivitas antibakteri pada tumbuhan menarik perhatian para ilmuwan. Hal ini disebabkan tingginya angka resistensi bakteri terhadap antibiotik sehingga para peneliti mencari senyawa-senyawa pada tumbuhan yang memiliki aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri pada daun murbei hitam dikarenakan adanya gugus fenol sehingga dapat berikatan dengan membran sel bakteri pada ikatan hidrogennya, sehingga dapat mengubah struktur protein membran sel. Perubahan struktur protein dapat mengakibatkan semipermeabilitas membran sel terganggu, sehingga metabolisme seluler terganggu dan mengakibatkan kematian sel (Suryani *et al.*, 2024). Pada penelitian sebelumnya (Asri & Mega, 2019) ekstrak etanol daun murbei efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 1% memiliki daya hambat 0,83 mm, konsentrasi 3% sebesar 0,97 mm, dan konsentrasi 5% sebesar 1,13 mm. Penelitian yang dilakukan oleh (Latifah *et al.*, 2024) membuktikan bahwa ekstrak methanol 70% daun murbei hitam dapat menghambat pertumbuhan *Pseudomonas sp.* dengan konsentrasi 60%, 75%, 80%, 95% dan 100%.

Penelitian aktivitas antibakteri terhadap MRSA pada tanaman obat tradisional sudah pernah dilakukan antara lain : ekstrak etanol daun kayu putih dengan konsentrasi 50% (Hakim *et al.*, 2019), ekstrak etanol daun gamal dengan konsentrasi 80% (Gede *et al.*, 2020), ekstrak metanol daun sisik naga dengan konsentrasi 75% (Wirjatmadja *et al.*, 2022). Penelitian mengenai efektivitas antibakteri daun murbei hitam terhadap MRSA belum pernah dilakukan. Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk membuktikan ekstrak etanol 70% dan etanol 96% daun murbei hitam yang akan menghasilkan aktivitas terhadap penghambatan pertumbuhan MRSA secara *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka, penulis merumuskan permasalahan yaitu :

1. Apakah ekstrak etanol 70% dan etanol 96% daun murbei hitam memiliki aktivitas antibakteri terhadap MRSA secara *in vitro*?
2. Berapakah rasio potensi aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% dan etanol 96% daun murbei hitam dengan vancomycin terhadap MRSA secara *in vitro*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membuktikan ekstrak etanol 70% dan etanol 96% daun murbei hitam memiliki aktivitas antibakteri terhadap MRSA secara *in vitro*.
2. Menetapkan rasio potensi aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% dan etanol 96% daun murbei hitam dengan vancomycin terhadap MRSA secara *in vitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Memberikan data ilmiah baru mengenai potensi antibakteri daun murbei hitam terhadap MRSA, menambah khasanah pengetahuan farmasi bahan alam.

1.4.2 Manfaat Praktis

Menjadi adasar informasi awal untuk pengembangan obat fitofarmaka antibakteri, memberikan alternatif solusi dalam menghadapi resistensi antibiotik, atau memberikan edukasi tentang potensi tanaman obat.