

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi adalah proses ketika bakteri, virus, atau mikroorganisme patogen masuk ke dalam tubuh dan berkembang biak, menyebabkan reaksi imun yang menyebabkan kerusakan jaringan. Mikroorganisme patogen dapat menghindari pertahanan tubuh dan mengganggu proses fisiologis normal melalui kolonisasi, invasi, dan toksisitas. Hal ini menyebabkan terjadinya infeksi (Nurliza *et al.*, 2023). Infeksi tetap menjadi penyebab utama kematian dan kesakitan di seluruh dunia, terutama di negara berkembang. Salah satu penyebab infeksi yang perlu diperhatikan adalah MRSA.

Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) adalah jenis bakteri *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap antibiotik beta-laktam termasuk penisilin dan sefalosporin (Benjamin *et al.*, 2024). Saat ini, MRSA telah berkembang menjadi pandemi dan merupakan masalah besar di negara maju dan negara berkembang, termasuk Indonesia. Amerika Serikat menduduki posisi prevalensi tertinggi di dunia sebesar 23,78%, disusul oleh Polandia 22,18%, Singapura 21,7%, dan Inggris 18,66%. Di wilayah pasifik barat, Cina memiliki prevalensi sebesar 18,07% sedangkan di Eropa rata rata prevalensinya adalah 10,93% dengan italia 16,34%, Spanyol 15,45%, dan Prancis 13,89%. Prevalensi di timur tengah menunjukkan angka 8,55% di Afrika Selatan dan 9,04% di Arab Saudi (Hasanpour *et al.*, 2023). Laporan Persatuan Dokter Mikrobiologi Indonesia tahun 2024 menunjukkan bahwa 1.532 isolat MRSA ditemukan di Indonesia pada tahun 2023, menempati 33% dari semua isolat patogen prioritas WHO. Berdasarkan laporan tersebut, MRSA masih menjadi masalah besar bagi kesehatan manusia di seluruh dunia

Tatalaksana infeksi MRSA menurut *Clinical Practice Guidelines* dari *Infectious Diseases Society of America* (IDSA) 2021, disesuaikan dengan jenis infeksi yang terjadi, baik pada kulit, darah, paru-paru, tulang, sendi, maupun sistem saraf pusat. Penanganan awal untuk infeksi kulit ringan seperti abses atau selulitis cukup dengan insisi dan drainase, sementara antibiotik diberikan bila infeksi berat atau pada pasien imunokompromais yaitu ketika sistem kekebalan tubuh seseorang

melemah atau tidak bekerja dengan optimal, sehingga tubuh menjadi lebih rentan terhadap infeksi, penyakit, menggunakan obat oral seperti clindamycin, TMP-SMX, doxycycline, atau linezolid. Untuk bakteremia atau endokarditis, vancomycin atau daptomycin diberikan selama 2–6 minggu tergantung komplikasi. Pneumonia MRSA memerlukan terapi cepat dengan vancomycin atau linezolid selama 7–21 hari. Pencegahan berulangnya infeksi dilakukan melalui edukasi kebersihan, dekolonisasi dengan mupirocin, serta pemantauan kadar antibiotik terutama vancomycin agar tetap dalam rentang terapeutik.

Resistensi bakteri menyebabkan beberapa kerugian diantaranya pengobatan kurang efektif, rawat inap yang lebih lama dan biaya perawatan yang lebih tinggi. Pilihan terapi di Indonesia terbatas dan kondisi ini diperburuk oleh penggunaan antibiotik tanpa resep (over-the-counter). Penggunaan ini mendorong dan mempercepat perkembangan resistensi (Siahaan et al., 2022).

Sumber daya alam tumbuhan berperan penting dalam kehidupan manusia, tidak hanya sebagai penyedia makanan dan oksigen tetapi juga sebagai bahan baku obat bahan alam (BBOBA) (I Gusti Ayu et al., 2023). Di Indonesia tercatat 30.466 spesies tanaman vascular (*tracheophyta*) dengan 2.968 marga (*genera*) dan 317 *famili*, yang mencakup 8,7% dari total 351.180 spesies tanaman vaskular di seluruh dunia. Dengan ini menunjukkan bahwa Indonesia adalah salah satu tempat keanekaragaman hayati terbesar kedua di dunia. Sumatera memiliki populasi spesies terbesar sebanyak 10.902 spesies, disusul oleh Papua (9.935), Jawa (9.289), Kalimantan (9.191), Sulawesi (7.048), Maluku (5.294), dan Nusa Tenggara (4.514). Papua memiliki tingkat endemisme lokal yang tinggi yaitu 59% yang menjadi keunikan dan daya tarik flora di wilayah tersebut. (Sun et al., 2024).

Salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas antibakteri yaitu ekstrak daun *Vernonia amygdalina* (Farid et al., 2024). Daun *V. amygdalina*, yang dikenal sebagai *bitter leaf*, memiliki banyak senyawa bioaktif termasuk glikosida, saponin, tanin, dan terpenoid, flavonoid serta sejumlah seskuiterpen lakton seperti vernolide, vernodalol, vernodalin, vernomenin, vernomygdin, vernodalinol, epivernodalol, hingga vernolepin (Atolani et al., 2024). Selain memiliki aktivitas antibakteri, ekstrak etanol daun *V. amygdalina* juga diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologis lainnya, seperti antiinflamasi, analgesik, antidiabetes, antijamur, serta

aktivitas sebagai antioksidan (Nuryanto *et al.*, 2022). Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak etanol daun *V. amygdalina* mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, steroid, triterpenoid, dan senyawa fenolik yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa-senyawa tersebut efektif melawan bakteri patogen seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*, dengan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) berkisar antara 7,8–15,6 mg/mL dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) antara 15,6–31,25 mg/mL, sehingga menunjukkan potensi besar sebagai agen antibakteri alami (Olufunmiso *et al.*, 2022).

Penelitian tentang aktivitas antibakteri daun *V. amygdalina* sudah pernah dilakukan yaitu ekstrak etanol 96% daun *V. amygdalina* menimbulkan zona hambat 7,0 mm, 9,2 mm, 11,5 mm, 13,8 mm, 15,7 mm dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 80% terhadap *S.aureus* (Permata *et al.*, 2022). Pada penelitian lain fraksi etil asetat ekstrak etanol 96% daun *V. amygdalina* menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap MRSA dengan nilai MIC sebesar 125 µg/mL (Satria *et al.*, 2023). Penelitian mengenai efektivitas antimikroba dari tanaman obat tradisional lainnya terhadap MRSA sudah pernah dilakukan antara lain: ekstrak etanol 40% daun *Phaleria macrocarpa* (mahkota dewa) menghasilkan zona hambat sebesar 9 mm terhadap MRSA ATCC 43300, sedangkan ekstrak kulit dan daging buah masing-masing menghasilkan zona hambat sebesar 7,66 mm dan 6,66 mm, masing-masing untuk isolat klinis MRSA (Hestiyani & Handini, 2020). Ekstrak daun *Solanum torvum* (takokak) menunjukkan kemampuan untuk menghambat MRSA dengan MIC antara 2 dan 4 mg/mL. Selain itu, ketika digunakan bersama dengan oksasilin, ekstrak ini memiliki efek tambahan atau sinergis terhadap sebagian besar isolat yang diuji (Khunbutsri *et al.*, 2022). Ekstrak air daun *Tithonia diversifolia* (daun kembang bulan) pada konsentrasi 50% menghasilkan zona hambat sebesar 12,40 mm dengan metode *agar well-diffusion* terhadap MRSA (Misrahanum *et al.*, 2022).

Keberhasilan proses ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa hal salah satunya konsentrasi pelarut. Ini terkait dengan prinsip polaritas, yang berarti bahwa senyawa akan lebih mudah larut dalam pelarut dengan tingkat kepolaran yang sebanding. Salah satu contohnya yaitu flavonoid yang bersifat semi-polar, pelarut etanol pada konsentrasi 70% memberikan ekstraksi flavonoid paling optimal dari

daun *Cnidioscolus aconitifolius* (papaya jepang), dengan kadar flavonoid total sebesar $418,46 \pm 3,28$ mg QE/g ekstrak, lebih tinggi dibandingkan ekstrak dengan etanol 50% atau 96%, mendukung prinsip polaritas dalam ekstraksi senyawa semi-polar seperti flavonoid. Pilihan konsentrasi pelarut yang tepat sangat penting untuk mendapatkan kadar flavonoid yang paling tinggi dari bahan alam (Evangelista *et al.*, 2024).

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi dasar ilmiah penggunaan ekstrak etanol daun *V. amygdalina* akan menghasilkan aktivitas hambatan pertumbuhan MRSA secara *in vitro* dengan vancomycin sebagai antibiotik pembanding.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apakah ekstrak etanol daun *V. amygdalina* mempunyai aktivitas antibakteri MRSA?
2. Berapa rasio potensi ekstrak etanol daun *V. amygdalina* terhadap pembanding Vancomycin?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membuktikan bahwa ekstrak etanol daun *V. amygdalina* memiliki aktivitas antibakteri terhadap MRSA
2. Menetapkan rasio potensi antibakteri ekstrak etanol daun *V. amygdalina* dengan antibiotik pembanding Vancomycin terhadap MRSA

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan informasi tentang konsentrasi optimal dan efektivitas ekstrak etanol daun *V. amygdalina* sehingga dapat digunakan sebagai pengembangan dalam formulasi obat
2. Sebagai dasar ilmiah dalam pemanfaatan ekstrak etanol daun *V. amygdalina*

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Menambah wawasan ilmiah mengenai potensi antibakteri ekstrak etanol daun *V. amygdalina*
2. Memberikan kontribusi bagi pengembangan farmakologi dan fitokimia