

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam tifoid adalah penyakit infeksi akut yang menyerang seluruh tubuh dan terutama mengenai saluran pencernaan, khususnya usus halus. Penyakit ini biasanya ditandai dengan demam tinggi yang berlangsung lebih dari satu minggu, disertai keluhan pada sistem pencernaan seperti mual, nyeri perut, atau diare, dan pada kondisi tertentu dapat menyebabkan penurunan kesadaran. Penularannya cukup mudah terjadi, terutama pada lingkungan dengan kebersihan diri dan sanitasi yang kurang baik. Penyebaran demam tifoid dikenal melalui konsep 5F, yaitu *food* (makanan), *finger* (tangan), *fomites* (benda yang terkontaminasi), *flies* (lalat), dan *feces* (tinja). Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Setelah masuk ke dalam tubuh, bakteri tersebut menyebar melalui aliran darah (bakteremia), kemudian berkembang biak di dalam sel-sel fagosit mononuklear. Gejala yang sering muncul antara lain demam berkepanjangan, tubuh terasa lemas, gangguan pencernaan, serta pembesaran hati dan limpa (Ardiaria, 2019; Nuruzzaman dan Syahrul, 2016). Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO, 2023), setiap tahunnya terdapat sekitar 11–20 juta kasus demam tifoid di seluruh dunia dengan angka kematian mencapai 128.000–161.000 jiwa. Penyakit ini lebih banyak ditemukan di negara berkembang beriklim tropis, seperti kawasan Asia Selatan, Asia Tenggara, dan Afrika. Di Indonesia, demam tifoid masih tergolong penyakit endemis dengan prevalensi sekitar 1,6% dan termasuk dalam 15 besar penyebab kematian pada semua kelompok usia (Herardi *et al.*, 2020).

Salmonella typhi merupakan bakteri Gram-negatif berbentuk batang yang tidak membentuk spora. Bakteri ini juga dilengkapi dengan fimbria, namun tidak memiliki kapsul. *Salmonella typhi* termasuk organisme fakultatif anaerob yang dikenal sebagai parasit intraseluler, karena mampu bertahan dan berkembang biak di dalam sel inang. Ukurannya berkisar antara 2–4 μm dengan lebar sekitar 0,6 μm . Pertumbuhan optimal bakteri ini terjadi pada suhu sekitar 37°C dengan rentang pH antara 6 hingga 8. Di lingkungan luar, *Salmonella typhi* dapat bertahan hidup selama beberapa minggu pada berbagai media seperti air, debu, sampah, maupun es. Secara serologis, bakteri ini memiliki tiga komponen antigen utama, yaitu Antigen Somatik (O), Antigen Flagela (H), dan Antigen Kapsular (Vi) (Kasim, 2020). *Salmonella typhi* berperan dalam memicu proses peradangan pada jaringan tempat bakteri tersebut berkembang. Aktivitas ini merangsang tubuh untuk menghasilkan serta melepaskan zat pirogen dan leukosit pada area yang mengalami peradangan, sehingga menimbulkan gejala demam. Ketika jumlah bakteri dalam darah meningkat (bakteremia), respons demam yang terjadi menjadi lebih tinggi akibat meningkatnya reaksi imun tubuh terhadap infeksi tersebut (Ardiaria, 2019).

Dalam penatalaksanaan penyakit tifoid, pengobatan umumnya dilakukan dengan pemberian antibiotik. Secara ideal, antibiotik yang digunakan harus memenuhi beberapa kriteria, antara lain mudah diterima oleh pasien, mampu mencapai konsentrasi efektif di saluran pencernaan, serta memiliki spektrum kerja yang selektif terhadap mikroorganisme penyebab infeksi. Beberapa jenis antibiotik yang sering digunakan dalam terapi tifoid antara lain kloramfenikol, siprofloksasin, kotrimoksazol, dan amoksisilin. Kloramfenikol biasanya menjadi pilihan pertama dalam pengobatan tifoid. Resistensi terhadap kloramfenikol pada *Salmonella typhi*

pertama kali dicatat di Inggris pada tahun 1950, diikuti oleh India pada tahun 1972. Resistensi terhadap antibiotik amoksisilin pertama kali dilaporkan di Meksiko pada tahun 1973. Penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa beberapa jenis *Salmonella typhi* telah menjadi kebal terhadap dua atau lebih jenis antibiotik yang sering digunakan, seperti ampisilin, kotrimoksazol, dan kloramfenikol. Kondisi ini dikenal sebagai *multi drug resistance* (MDR) pada *Salmonella typhi*. Thailand menjadi negara pertama yang melaporkan kasus tifoid dengan MDR pada tahun 1984, kemudian diikuti oleh negara-negara lain. Pada tahun 2001, India juga melaporkan bahwa *Salmonella typhi* telah resisten terhadap beberapa antibiotik sekaligus, yaitu amoksisilin, kotrimoksazol, kloramfenikol, dan ampisilin. Munculnya resistensi bakteri, terutama terhadap berbagai jenis antibiotik, menyebabkan pengobatan penyakit tifoid menjadi semakin sulit.

Penanganan infeksi mikroba dapat dilakukan dengan menggunakan bahan alami yang berasal dari alam. Belakangan ini, ketertarikan masyarakat terhadap pengobatan herbal semakin meningkat sebagai pilihan alternatif untuk mengatasi berbagai penyakit. Hal tersebut disebabkan karena obat berbahan alami dinilai memiliki risiko efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat kimia. Beberapa bahan alami bahkan memiliki potensi sebagai agen antibakteri, salah satunya adalah getah persik (*peach gum*) dan buah Goji (*Lycium barbarum L.*). *Peach gum* dikenal mengandung senyawa polisakarida alami yang memiliki sifat antioksidan serta kemampuan antibakteri (Wang *et al.*, 2019). Di sisi lain, *goji berry* kaya akan senyawa fitokimia seperti polisakarida, flavonoid, dan alkaloid, yang telah terbukti menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri patogen, termasuk *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.* (Byambasuren *et al.*, 2019). Kedua bahan alam ini kerap digunakan dalam minuman herbal yang berfungsi menjaga kesehatan pencernaan, sehingga

membuka peluang untuk dikembangkan sebagai alternatif agen antibakteri alami yang efektif melawan bakteri. *Peach gum* merupakan getah alami yang diperoleh dari pohon persik (*Prunus persica*), mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti polisakarida. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri. Menurut penelitian Yao, Cao, dan Wu (2013) yang dipublikasikan dalam *International Journal of Biological Macromolecules*, oligosakarida hasil hidrolisis *peach gum*, yang dikenal sebagai *peach gum Derived Oligosaccharides* (PGDO), menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 100 µg/mL. Aktivitas tersebut ditunjukkan melalui pembentukan zona hambat terhadap *Bacillus subtilis* sebesar 9,01 mm, *Staphylococcus aureus* sebesar 10,12 mm, dan *Escherichia coli* sebesar 11,04 mm.

Buah *goji berry* (*Lycium barbarum* L.) dikenal sebagai salah satu bahan alam yang kaya akan senyawa bioaktif yang berperan penting dalam menjaga kesehatan dan mencegah berbagai penyakit. Kandungan senyawa aktif di dalamnya meliputi flavonoid, senyawa fenolik, karotenoid, polisakarida, serta asam lemak tak jenuh, yang masing-masing memiliki kontribusi terhadap aktivitas antioksidan dan antimikroba. Senyawa-senyawa tersebut bekerja secara sinergis dalam melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas serta dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen yang dapat menyebabkan infeksi. Penelitian yang dilakukan oleh Ilić *et al.* (2020) memberikan bukti ilmiah mengenai potensi antibakteri dari ekstrak metanol buah *goji berry*. Dalam penelitian tersebut, digunakan tiga varietas *goji berry* yang dibudidayakan di Serbia, yaitu *red goji* (*L. barbarum* “No.1”), *yellow goji* (*L. barbarum* “Amber Sweet Goji”), dan *black goji* (*L. ruthenicum*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga varietas tersebut

memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri patogen, dengan potensi tertinggi diperoleh dari varietas *yellow goji*. Aktivitas antibakteri yang dimiliki ekstrak tersebut terbukti efektif terhadap bakteri Gram-negatif, di antaranya *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella abony*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, dengan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) sebesar 2 mg/mL. Lebih lanjut, aktivitas antibakteri ini diduga kuat berkaitan dengan tingginya kadar flavonoid dan asam lemak tak jenuh ganda (*Polyunsaturated Fatty Acids*/PUFA) yang terdapat dalam ekstrak buah *goji berry*. Kedua komponen tersebut diketahui dapat menyebabkan kerusakan pada struktur membran lipid sel bakteri, yang pada akhirnya mengganggu integritas, permeabilitas, serta fungsi fisiologis dari membran sel mikroba. Kerusakan ini mengakibatkan kebocoran isi sel dan menghambat pertumbuhan serta kelangsungan hidup bakteri. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *goji berry* memiliki potensi besar sebagai agen antibakteri alami yang dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif dalam pengendalian infeksi akibat bakteri patogen, terutama di tengah meningkatnya resistensi terhadap antibiotik sintetis.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, ekstrak *peach gum* menunjukkan aktivitas antibakteri dengan zona hambat tergolong sedang, terhadap *Bacillus subtilis* sebesar 9,01 mm, *Staphylococcus aureus* sebesar 10,12 mm, dan *Escherichia coli* sebesar 11,04 mm pada konsentrasi 100 µg/mL. Sedangkan *goji berry* hanya menunjukkan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) sebesar 2 mg/mL. Menurut penelitian Niswah *et al.*, (2023) dengan tanaman yang berbeda Ekstrak etanol daun jeruk purut pada konsentrasi 25% menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 12,32±0,34 mm, sedangkan ekstrak etanol daun kemangi pada

konsentrasi 12,5% menghasilkan zona hambat sebesar $21,29 \pm 0,48$ mm. Kombinasi kedua ekstrak dengan perbandingan 1:2 memberikan aktivitas antibakteri paling optimal dengan diameter zona hambat sebesar $27,21 \pm 0,47$ mm, serta menunjukkan adanya efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Penelitian oleh Donkor *et al.* (2023) menggunakan kombinasi ekstrak dari tanaman *Senna alata*, *Ricinus communis*, dan *Lannea barteri* untuk menguji aktivitas antimikroba, dan menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak memberikan efek sinergis dengan menurunkan nilai MIC dibandingkan ekstrak tunggal. Nilai MIC dari kombinasi ekstrak menunjukkan penurunan yang signifikan dibandingkan ekstrak tunggal pada seluruh strain mikroorganisme uji. Rentang MIC yang diperoleh berturut-turut adalah 0,97–1,17; 0,97–4,69; 0,50–1,17; 1,17–3,12; dan 2,34–4,69 mg/mL untuk *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Candida albicans*. Kombinasi ekstrak air *Lannea barteri* dengan ekstrak etanol *Senna alata*, serta kombinasi ekstrak air *Senna alata* dengan ekstrak etanol *Ricinus communis*, menunjukkan efek sinergis terhadap seluruh mikroorganisme yang diuji. Sementara itu, kombinasi lainnya memperlihatkan efek aditif. Tidak ditemukan adanya efek antagonis maupun tidak adanya aktivitas (*indifferent*). Hasil penelitian ini mendukung penggunaan kombinasi tanaman tersebut dalam pengobatan infeksi secara tradisional. Pada penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol *peach gum* dengan *goji berry* terhadap *Salmonella typhi* secara tunggal dan kombinasi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol *peach gum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*?
2. Apakah ekstrak etanol *goji berry* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*?
3. Apakah kombinasi ekstrak etanol *peach gum* dan *goji berry* lebih tinggi aktivitas antibakterinya terhadap *Salmonella typhi* dibandingkan dengan ekstrak etanol *peach gum* dan ekstrak *goji berry* secara tunggal?

1.3 Tujuan

1. Untuk melihat apakah ekstrak etanol *peach gum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.
2. Untuk melihat apakah ekstrak etanol *goji berry* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.
3. Untuk melihat apakah kombinasi ekstrak etanol *peach gum* dan *goji berry* memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi terhadap *Salmonella typhi* dibandingkan dengan ekstrak etanol *peach gum* dan ekstrak *goji berry* secara tunggal.

1.4 Hipotesis

1. Ekstrak etanol *peach gum* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.
2. Ekstrak etanol *goji berry* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.
3. Kombinasi ekstrak etanol *peach gum* dan *goji berry* memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi terhadap *Salmonella typhi*

dibandingkan dengan ekstrak etanol *peach gum* atau *goji berry* secara tunggal.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa pemahaman dan informasi yang lebih mendalam tentang aktivitas antibakteri yang terdapat dalam ekstrak etanol *peach gum* dan *goji berry*, yang diyakini memiliki sifat antibakteri terhadap *Salmonella typhi*, khususnya berkaitan dengan informasi yang dapat menjadi dasar untuk pengembangan alternatif pengobatan dalam mengatasi infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*.