

BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak bawang putih tunggal terhadap *Shigella dysenteriae*. Ekstrak Bawang Putih Tunggal dilekatkan pada cakram dengan metode *disk diffusion* pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, 125%. Hasil analisis statistik pada penelitian ini didapatkan tidak terdapatnya perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan. Berdasarkan uji statistik akan dilaksanakan uji normalitas terlebih dahulu, dimana berdasarkan tabel 4.2 dapat dikatakan penelitian ini dinyatakan bahwa distribusi data tidak normal, hal ini dikarenakan nilai signifikansi $P < 0,05$. Uji homogenitas dengan menggunakan uji statistic *test of homogeneity of variances* yang dinyatakan dalam tabel 4.2 pada penelitian ini memiliki distribusi data homogen hal ini dikarenakan data kperlakuan nya memiliki nilai signifikansi $P > 0,05$.⁴³

Penelitian ini memiliki distribusi data yang tidak normal dan homogen, maka dari itu untuk hasil penelitian ekstrak bawang putih tunggal diuji dengan uji *Kruskal-wallis* dimana didapatkan hasil tidak terdapatnya perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan. Namun, berdasarkan hasil uji aktivitas antibiotik didapatkan penambahan diameter daya hambat pada setiap peningkatan konsentrasi yang ditunjukkan pada tabel 4.1 yang menunjukkan bahwa setiap konsentrasi ekstrak bawang putih tunggal memiliki aktivitas sebagai anti bakteri, namun pada setiap konsentrasi memiliki diameter rata-rata yang berbeda dan seluruh konsentrasi memiliki daya hambat yang tidak melebihi dari kontrol positif. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya zona bening pada media MHA pada kontrol positif, dimana diameter rata-ratanya adalah 7 mm. Tabel 4.1 menyatakan bahwa pada kelompok perlakuan empat dan lima yaitu konsentrasi 125% dan 100% memiliki daya hambat yang hampir sama dengan kelompok positif dengan diameter rata-rata 4,6 mm. Urutan berikutnya terdapat pada kelompok tiga dengan konsentrasi 75% dengan diameter rata-rata 3,5 mm, pada kelompok perlakuan dua dengan konsentrasi 25% memiliki diameter rata-rata 2,6 mm, dan untuk kelompok perlakuan satu dan kontrol negatif sangat jauh diameter rata-rata dengan kontrol positif yaitu 0,4 mm dan 0 mm. Berdasarkan dari hasil diameter rata-rata dapat

dibuktikan bahwa semakin besar konsentrasi yang ada maka semakin besar juga zona hambat yang terbentuk.⁴⁹

Daya hambat yang terbentuk terhadap media MHA ini dipengaruhi oleh senyawa yang terdapat dalam ekstrak bawang putih tunggal. Senyawa tersebut ialah allisin, flavonoid, tanin, dan saponin, dimana keempat senyawa ini memiliki tugas masing-masing sebagai anti bakteri. Kandungan allisin yang terdapat pada bawang putih tunggal merupakan spesies sulfur reaktif (RSS) dapat menyebabkan denaturasi protein dan menghancurkan membran sel melalui pelarutan lemak di dinding sel sehingga mematikan bakteri. Mekanisme allisin sebagai antibakteri yaitu allisin akan menuju ke makrofag yang sudah mengalami infeksi oleh bakteri sehingga akan menyebabkan terbunuhnya bakteri yang menginfeksi, mengurangi penyerapan bakteri, dan memodulasi pensinyalan sel. Penelitian sebelumnya mengenai allisin juga mengatakan bahwa allisin telah terbukti sebagai anti bakteri baik bakteri gram positif maupun gram negatif. Penelitian lain juga mengatakan bahwa allisin menunjukkan aktivitas antimikroba oleh Modifikasi S-allylmercapto dari protein yang mengandung tiol pada bakteri yang dapat membunuh bakteri dan pengurangan tingkat glutathione pada bakteri tersebut.^{50,51}

Kandungan lain yaitu flavonoid merupakan golongan senyawa fenolik yang penting dan merupakan metabolit sekunder yang diproduksi tumbuhan dalam bentuk non-glikosilasi. Mekanisme flavonoid sebagai anti bakteri ialah tumbuhan akan mensintesis flavonoid sebagai system pertahanan, sehingga akan menghambat membran sel, pompa keluar, sintesis protein, sintesis asam nukleat, enzim virulens, dan racun pada bakteri yang akan menyebabkan kematian atau resisten terhadap bakteri penyebab infeksi dan mencegah terjadinya penyakit. Mikroorganisme akan menyebabkan infeksi terhadap hewan atau manusia dan juga tumbuhan. Tumbuhan tidak akan menyebabkan infeksi karena terdapat senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai sistem pertahanan serta berperan sebagai imunitas tambahan sehingga tidak terjadi infeksi. Senyawa flavonoid akan berperan sebagai anti mikrobial dan menghambat pertumbuhan bakteri terhadap hewan atau manusia serta dapat terjadi resistensi terhadap mikroorganisme penyebab infeksi. Penelitian sebelumnya mengatakan salah satu efek farmakologis dari flavonoid ialah sebagai anti bakteri,

dimana terdapat struktural flavonoid yang memiliki efek antibakteri seperti c5, c7, c30, c40 dan c6, tetapi perlu dipahami bahwa flavonoid perlu mempertahankan karakteristik amphiphilic nya untuk menembus bakteri. Penelitian lain juga mengatakan bahwa flavonoid dari licorice menunjukkan aktivitas anti bakteri yang baik terhadap MRSA dengan toksisitas rendah.^{25, 52, 61}

Kandungan berikutnya ialah saponin yang mengandung steroid dimana mengikat satu atau lebih rantai gula. Saponin memiliki karakteristik berupa bentuk busa ketika dilarutkan dalam cairan dan termasuk aglikon steroid atau triterpenoid yang melekat pada satu atau lebih unit gula. Saponin memiliki manfaat yang signifikan seperti aktivitas sitotoksik, hemolitik, moluskisida, anti-inflamasi, anti jamur, anti yeast, anti bakteri, dan anti virus. Saponin dibagi menjadi dua kelompok yaitu struktur steroid dan triterpenoid. Saponin dapat mengganggu permeabilitas membran luar bakteri. Saponin dapat berinteraksi dengan bagian lipid A dari Proteus LPSs, sehingga meningkatkan permeabilitas dinding sel bakteri karena sifatnya yang seperti deterjen. Secara teoritis, kandungan saponin ini dapat memfasilitasi masuknya antibiotik melalui membran dinding sel bakteri. Fungsi saponin sebagai anti bakteri adalah untuk mengurangi tegangan permukaan. Mekanisme kerja dari saponin ialah *klabet* atau *fenugreek* merupakan tumbuhan dari keluarga *Fabaceae* yang memiliki kandungan senyawa organosulfur salah satunya ialah saponin. Saponin akan berikatan dengan *silver ions* dan menjadi *saponin fabricated silver nanoparticles* (SN-AgNps). SN-AgNps ini akan menjadi agen anti bakteri baru yang efektif untuk pencegahan/pemberantasan infeksi bakteri yang resistan terhadap banyak obat pada luka bakar yang parah. Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa saponin memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri Salmonella yang di uji secara in vitro. Penelitian lain juga mengatakan bahwa saponin yang terkandung pada biji teh hijau menunjukkan aktivitas anti bakteri baik secara in vivo maupun in vitro dan aktivitas antibakterinya mampu pada strain bakteri apapun dan infeksi yang menyebabkan Salmonella.^{27, 53, 54, 62}

Kandungan lainnya yaitu tanin yang merupakan senyawa fenol dimana terdapat pada tumbuhan berpembuluh. Tanin adalah bio molekul zat tanaman pahit senyawa polifenol yang berikatan dengan protein, asam amino, alkaloid. Istilah

"tanin" berarti polifenol dimana senyawa yang terkandung dalam tannin yaitu hidroksil dan karboksil yang berfungsi membentuk kompleks yang kuat dengan berbagai makromolekul. Struktur tannin memiliki manfaat sebagai anti jamur, anti virus dan anti bakteri, apalagi hubungan antara tanin aktif dan antibiotik telah ditunjukkan melalui penelitian. Tanin dan senyawa lainnya menampilkan diri sebagai senyawa baru yang dapat membantu dalam pengembangan farmakologis agen anti mikroba aktif. Terdapat tiga obat tanaman dengan tanin yang memiliki sifat antimikroba terhadap patogen manusia yaitu, *Catharanthus roseus* (*Sadaphuli*), *Terminalia arjuna* (*Arjun*) dan *Piper sirih* (*Kapoori paan*) yang sering digunakan sebagai pengobatan. Tanin merupakan salah satu anti bakteri yang memiliki fungsi yaitu mengganggu kerja dari membran sitoplasma. Mekanisme kerja tanin sebagai anti bakteri ialah bakteri tanin dan turunan tanin lainnya mampu meningkatkan integritas penghalang usus dengan menetralkan LPS (Lipopolisakarida) atau menurunkan ekspresi sitokin, yang dapat merusak *protein junction*. Bakteri yang masuk juga memanfaatkan lendir dan sel imun untuk menyerang sel epitel. Tugas tanin dan turunannya ialah memiliki potensi, yang dapat memodulasi ekspresi dan morfologi sel imun dan mucus. Penelitian sebelumnya mengatakan bahwa tanin memiliki efek berupa antibakteri terhadap bakteri *Lactobacillus casei*. Penelitian lain juga mengatakan bahwa tannin mampu menghambat pertumbuhan mono-spesies, biofilm mikroba *Pseudomonas aeruginosa*, *Eschericia coli*, dan *Staphylococcus aureus*.^{55,56,60,63}

Faktor lain yang dapat menyebabkan terbentuknya daya hambat antar setiap konsentrasi ialah temperatur dalam hal inkubasi. Mikroorganisme yang memiliki suhu optimal antara suhu 0° -20°C disebut dengan psikrofil, mikroorganisme yang tumbuh dengan cepat pada kisaran suhu 20° - 50°C disebut dengan mesofil, dan mikroorganisme yang tumbuh pada kisaran suhu 50° -100° C disebut termofil. Beberapa mikroorganisme bahkan dapat tumbuh pada suhu tinggi meskipun suhu ini tidak dapat tumbuh, kelompok ini disebut termodurik. Mikroorganisme juga ada yang dapat bertahan pada suhu didih selama 5-15 menit karena tahan panas. Temperatur yang tepat pada saat inkubasi harus dalam suhu 35 derajat celcius. Suhu yang kurang akan memberikan hasil terhadap zona hambat menjadi lebih besar

sedangkan pada suhu yang lebih akan menyebabkan difusi terhadap ekstrak bawang putih tunggal menjadi kurang sempurna. Penelitian ini menggunakan temperatur suhu yaitu 37 °C.^{49, 57}

Faktor lain yaitu dari tebalnya media agar yang dibuat, jika tebal media kurang atau lebih dari normalnya yaitu empat mm akan dapat menyebabkan difusi ekstrak menjadi lebih cepat atau lebih lambat sehingga memberikan hasil yang berbeda. Penelitian ini dalam tebalnya media agar memang tidak di ukur dengan menggunakan penggaris, tetapi tebal antar media yang berada di cawan petri memiliki ukuran yang berbeda-beda. Faktor lain berikutnya ialah pengaruh pelarut yang digunakan, pada penelitian ini menggunakan etanol sebagai pelarut dikarenakan etanol sendiri merupakan pelarut yang dapat melarutkan seluruh senyawa yang terdapat pada dinding sel tanaman dan membuat senyawa bioaktif muncul dengan mudah. Etanol juga tidak membahayakan dikarenakan dalam prosesnya akan terdapat proses penguapan sehingga yang tersisa hanyalah kandungan senyawa bioaktif dari ekstrak bawang putih tunggal.^{58,59}

Berdasarkan pembahasan tersebut mengenai kandungan senyawa aktif dari ekstrak bawang putih tunggal yang dilarutkan dengan pelarut etanol, dimana kandungan tersebut yaitu allisin, flavonoid, saponin, dan tannin dapat dinyatakan bahwa ke empat kandungan senyawa aktif tersebut dapat berpotensi membentuk daya hambat pada media MHA yang sudah ditumbuhi oleh *Shigella dysenteriae*. Hal ini terjadi dikarenakan setiap senyawa aktif memiliki mekanisme yang berguna untuk membentuk daya hambat. Hal ini juga dinyatakan dari berbagai penelitian lain yang mengatakan ekstrak bawang putih tunggal lebih unggul dalam hal anti bakteri dibandingkan bawang putih biasa terhadap *Salmonella typhi*, dimana konsentrasi terbaik berada pada 100% dengan pelarut etanol 96%. Penelitian lain juga mengatakan bahwa ekstrak etanol bawang putih tunggal memiliki aktivitas anti bakteri terhadap bakteri *Shigella sonnei*.^{14,64}

Penelitian ini juga memiliki keterbatasan dalam penelitian, dimana penelitian ini belum melakukan uji fitokimia yang berguna untuk mengetahui apakah benar terdapat ke empat kandungan senyawa aktif tersebut seperti allisin, flavonoid, tanin, dan saponin yang berguna sebagai anti bakteri terhadap bakteri.

Keterbatasan lainnya pada penelitian ini adalah hasil dari diameter zona hambat pada konsentrasi 100% dan 125% memiliki hasil diameter yang sama yaitu 4,6 mm, hal ini akan berdampak pada penelitian lanjutannya apakah tetap menggunakan konsentrasi tersebut atau mempertimbangkan lagi mengenai konsentrasi yang akan digunakan. Keterbatasan lainnya adalah literatur yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini dikarenakan belum banyak penelitian yang melakukan penelitian dengan bawang putih tunggal yang mampu membuat daya hambat terhadap *Shigella dysenteriae*.

