

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pembahasan

Konsentrasi ekstrak daun panamar gantung yang digunakan pada uji aktivitas antimikroba ekstrak daun panamar gantung terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dibuat dalam 6 taraf perlakuan yaitu 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%. Selain itu juga digunakan konsentrasi 0% sebagai kontrol.

1. Hasil Pengukuran Lebar Daerah Hambat (mm) Pada Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada umur 1 x 24 Jam.

Pengujian efektivitas antimikroba dari ekstrak daun panamar gantung dilakukan terhadap *Staphylococcus aureus* yang termasuk dalam bakteri gram negatif menggunakan metode difusi cakram. Metode ini dilakukan dengan cara mengukur jarak (*zona bening*) antara koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dengan sisi terluar *paper disc*.

Hasil pengukuran dari uji aktivitas antimikroba pada umur 1 x 24 jam pada taraf konsentrasi perlakuan S₁ (40%), S₂ (50%), S₃ (60%), S₄ (70%), S₅ (80%), dan S₆ (90%), serta S₀ (0%) yang digunakan sebagai kontrol menunjukkan bahwa ekstrak daun panamar gantung berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, hal ini terlihat dari nilai F_{hitung} yang lebih besar dari F_{tabel} 5%. Taraf konsentrasi perlakuan yang

optimal pada umur 1 x 24 Jam berada pada taraf S_4 (70%), karena setelah dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% pada taraf konsentrasi perlakuan S_4 (70%) berbeda nyata dengan taraf konsentrasi perlakuan S_0 (0%), S_1 (40%) dan S_2 (50%) namun berbeda tidak nyata dengan taraf konsentrasi perlakuan S_3 (60%), S_5 (80%), dan S_6 (90%).

2. Hasil Pengukuran Lebar Daerah Hambat (mm) Pada Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada umur 2 x 24 Jam.

Hasil pengukuran dari uji aktivitas antimikroba ekstrak daun panamar gantung terhadap *Staphylococcus aureus* pada umur 2 x 24 jam dengan taraf konsentrasi perlakuan S_1 (40%), S_2 (50%), S_3 (60%), S_4 (70%), S_5 (80%), dan S_6 (90%), serta S_0 (0%) yang digunakan sebagai kontrol menunjukkan bahwa ekstrak daun panamar gantung berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, hal ini dapat dilihat dari hasil analisis variansi pada Tabel 4.5 yang menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} (9,125) lebih besar dari nilai F_{tabel} 5% (2,85). Namun apabila dilihat dari rata-rata lebar daerah hambat yang tampak pada umur 2 x 24 jam terdapat taraf konsentrasi perlakuan yang menurun jika dibandingkan dengan umur sebelumnya. Penurunan rata-rata lebar daerah hambat terletak pada taraf konsentrasi S_1 (40%).

Sedangkan untuk taraf konsentrasi perlakuan yang optimal berada pada taraf S_4 (70%), karena setelah dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% pada taraf konsentrasi perlakuan S_4 (70%) berbeda nyata dengan taraf konsentrasi perlakuan S_0 (0%), S_1 (40%) dan S_2

(50%) namun berbeda tidak nyata dengan taraf konsentrasi perlakuan S_3 (60%), S_5 (80%), dan S_6 (90%).

3. Hasil Pengukuran Lebar Daerah Hambat (mm) Pada Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada umur 3 x 24 Jam.

Pengaruh ekstrak daun panamar gantung terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* umur 3 x 24 jam mempunyai daya penghambatan yang menurun jika dibandingkan pada umur 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam, penurunan rata-rata lebar daerah hambat tersebut terletak pada taraf konsentrasi S_1 (40%) – S_6 (90%). Meskipun begitu daya hambat yang dihasilkan pada umur 3 x 24 jam ini masih memiliki pengaruh yang nyata, hal ini terlihat dari hasil analisis variansi pada Tabel 4.8 yang menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} lebih besar dari nilai F_{tabel} 5%.

Taraf konsentrasi perlakuan yang optimal pada umur 3 x 24 jam ini berada pada taraf S_4 (70%), karena setelah dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% pada taraf konsentrasi perlakuan S_4 (70%) berbeda nyata dengan taraf konsentrasi perlakuan S_0 (0%), dan S_1 (40%), namun berbeda tidak nyata dengan taraf konsentrasi perlakuan S_2 (50%), S_3 (60%), S_5 (80%), dan S_6 (90%).

4. Hasil Pengukuran Lebar Daerah Hambat (mm) Pada Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada umur 4 x 24 Jam.

Berdasarkan Tabel 4.10 tentang rata-rata lebar daerah hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada umur 4 x 24 terlihat nilai rata-rata lebar daerah hambat mengalami penurunan dibandingkan dengan umur 1 x

24 jam, 2 x 24 jam, dan 3 x 24 jam. Penurunan rata-rata lebar daerah hambat tersebut terletak pada taraf konsentrasi S_1 (40%) – S_6 (90%). Meskipun demikian rata-rata lebar daerah hambat yang dihasilkan pada umur 4 x 24 jam ini masih memiliki pengaruh yang nyata. Terlihat dari nilai F_{hitung} yang lebih besar dari F_{tabel} 5%, hal ini pula menunjukkan bahwa ekstrak daun panamar gantung mempunyai daya penghambatan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan taraf konsentrasi perlakuan yang optimal pada umur 4 x 24 jam ini berada pada taraf S_4 (70%), karena setelah dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% pada taraf konsentrasi perlakuan S_4 (70%) berbeda nyata dengan taraf konsentrasi perlakuan S_0 (0%), dan S_1 (40%), namun berbeda tidak nyata dengan taraf konsentrasi perlakuan S_2 (50%), S_3 (60%), S_5 (80%), dan S_6 (90%).

5. Rangkuman Hasil Analisis Pengaruh Ekstrak Daun Panamar Gantung Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada umur 1 x 24 jam, 2 x 24 jam, 3 x 24 jam, dan 4 x 24 Jam.

Berdasarkan Tabel 4.13 tentang rangkuman hasil analisis pengaruh ekstrak daun panamar gantung terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* selama pengamatan dilakukan, terlihat bahwa nilai rata-rata lebar daerah hambat yang disebabkan oleh ekstrak daun panamar gantung mengalami penurunan jika dilihat dari nilai F_{hitung} tiap umur pertumbuhannya. Penurunan nilai rata-rata lebar daerah hambat ini diduga karena adanya beberapa faktor seperti jumlah zat antimikrobal yang terkandung dalam piringan kertas, jumlah medium yang dipakai, jumlah

inokulum, dan jumlah keadaan inkubasi. Semakin banyak jumlah bahan antimikroba yang terkandung pada piringan kertas (*paper disc*) atau semakin tinggi konsentrasi bahan antimikroba yang digunakan maka akan memperkecil daya serap bahan antimikroba pada medium yang ditumbuhi bakteri, akibatnya pengaruh bahan antimikroba kurang meluas sehingga dihasilkan daerah hambat yang kecil. Selain itu jumlah medium dan inokulum juga ikut berpengaruh, hal ini dikarenakan semakin banyak medium dan inokulum yang digunakan maka jumlah koloni bakteri akan lebih cepat berkembang dan bertambah banyak. Akibatnya senyawa kimia yang terkandung pada bahan antimikroba yang digunakan kurang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.⁷¹ Meskipun terjadi penurunan rata-rata lebar daerah hambat, namun ekstrak daun panamargantung masih memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada umur 1 x 24 jam, 2 x 24 jam, 3 x 24 jam, dan 4 x 24 jam. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan nilai F_{hitung} yang lebih besar dari nilai F_{tabel} , sehingga hipotesis penelitian (H_1) dapat diterima sedangkan hipotesis nol (H_0) ditolak.

Taraf konsentrasi perlakuan yang optimal pada umur 1 x 24 jam, 2 x 24 jam, 3 x 24 jam, dan 4 x 24 jam berada pada taraf S_4 (70%), karena setelah dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% pada taraf konsentrasi perlakuan S_4 (70%) berbeda nyata dengan beberapa taraf konsentrasi perlakuan lainnya serta memiliki nilai rata-rata

⁷¹Michael J. Pelczar dan E.C.S. Chan, *Dasar-Dasar Mikrobiologi jilid 2*, alih bahasa Ratna Siri Hadioetomo dkk., Jakarta : Universitas Indonesia, 1988, h. 535.

tertinggi dibandingkan dengan taraf konsentrasi yang lainnya. Seperti yang terlihat pada umur 1 x 24 Jam dan 2 x 24 Jam taraf konsentrasi perlakuan S_4 (70%) berbeda nyata terhadap taraf konsentrasi perlakuan S_0 (0%), S_1 (40%), dan S_2 (50%), namun berbeda tidak nyata terhadap taraf konsentrasi perlakuan S_3 (60%), S_5 (80%), dan S_6 (90%). Sedangkan kisaran optimalnya yaitu antara taraf konsentrasi perlakuan S_3 (60%) – S_4 (70%). Selain itu terlihat juga bahwa pada umur 3 x 24 Jam dan 4 x 24 Jam taraf konsentrasi perlakuan S_4 (70%) berbeda nyata terhadap taraf konsentrasi perlakuan S_0 (0%), dan S_1 (40%), namun berbeda tidak nyata terhadap taraf konsentrasi perlakuan S_2 (50%), S_3 (60%), S_5 (80%), dan S_6 (90%). Sedangkan kisaran optimalnya yaitu antara taraf konsentrasi perlakuan S_2 (50%) – S_4 (70%).

Konsentrasi S_4 (70%) mempunyai kemampuan yang optimal dibandingkan konsentrasi lainnya seperti yang telah dijabar pada penjelasan sebelumnya. Hal ini sesuai dengan referensi yang didapat bahwa beberapa bahan kimia sebagai bahan antimikroba akan lebih baik di bawah konsentrasi 100% seperti alkohol. Alkohol akan lebih baik apabila dijadikan desinfektan pada konsentrasi 70%, karena pada konsentrasi tersebut alkohol dapat mendenaturasikan protein sel dan merusak dinding sel sedangkan bagi pertumbuhan bakteri konsentrasi di atas 70% akan mengkoagulasi protein.⁷² Kenyataan ini dimungkinkan bahwa bahan antimikroba dari ekstrak daun panamar gantung mempunyai mekanisme seperti alkohol. Selain itu senyawa antimikroba pada suhu dan konsentrasi yang tinggi akan

⁷²Michael J. Pelczar dan E.C.S. Chan, *Dasar-Dasar Mikrobiologi jilid 2*, alih bahasa Ratna Siri Hadioetomo dkk., Jakarta : Universitas Indonesia, 1988, h. 490-491.

menyebabkan denaturasi serta koagulasi protein,⁷³ dari hal tersebut dimungkinkan bahwa pada konsentrasi S₄ (70%) ekstrak daun panamar gantung akan mengkoagulasi protein dinding sel. Dengan adanya konsentrasi S₄ (70%) tersebut bahan antimikroba akan menembus ke dalam sel sehingga bagian dalam sel (sitoplasma) yang berisi protein (ADN dan ARN) yang merupakan bagian terpenting dari sel akan mengalami kerusakan.

Berdasarkan adanya pengaruh yang nyata serta adanya konsentrasi yang optimal dari ekstrak daun panamar gantung dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* berarti ekstrak daun panamar gantung mempunyai aktivitas sebagai antimikroba. Pengujian aktivitas antimikroba dari ekstrak daun panamar gantung tersebut dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram, yaitu dengan cara mengukur jarak (zona bening) antara koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dengan sisi terluar *paper disc*. Adanya aktivitas antimikroba ini diduga karena adanya kandungan senyawa antimikroba yang terdapat pada daun panamar gantung yaitu *saponin*.⁷⁴ *Saponin* merupakan golongan senyawa *fenol* dan alkohol. Senyawa *fenol* pada umumnya adalah golongan bahan yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri.⁷⁵ Senyawa *fenolat* dapat bersifat *bakterisidal* atau *bakteriostatik* tergantung pada konsentrasi yang

⁷³Michael J. Pelczar dan E.C.S. Chan, *Dasar-Dasar Mikrobiologi jilid 2*, alih bahasa Ratna Siri Hadioetomo dkk., Jakarta : Universitas Indonesia, 1988, h. 458.

⁷⁴Fauziah Muhlisah, *Tanaman Obat Keluarga*, Jakarta : Penebar Swadaya, 2008, h. 17-18.

⁷⁵Roudlotul Husna, “Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa*”, Skripsi, Malang : Universitas Islam Negeri Malang, 2007, h. 38.

digunakan.⁷⁶ Perusakan membran sitoplasma bakteri oleh senyawa *fenol* terjadi melalui pengendapan protein membran. Akibat peristiwa ini menyebabkan keluarnya metabolit penting bagi pertumbuhan bakteri seperti enzim, protein, air, karbohidrat dan ion-ion organik, hal ini mengakibatkan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup sel tidak terpenuhi, sehingga pertumbuhan bakteri terganggu.⁷⁷ Selain itu senyawa golongan *fenol* dapat mendenaturasi protein sel termasuk protein membran sel, sehingga fungsi semipermeabilitas mengalami kerusakan. Turunan *fenol* dapat berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen, sehingga akan mengakibatkan bakteri mengalami denaturasi protein sel dan merusak membran sel sehingga semipermeabilitas membran mengalami kerusakan.⁷⁸ Kerusakan membran sel dapat menghambat masuknya zat-zat ke dalam sel, dan zat-zat dalam sel seperti ion organik, enzim dan asam amino dapat keluar dari sel. Enzim yang keluar dari sel bersama zat-zat tersebut maka akan menghambat metabolisme sel. Hal ini ATP yang dihasilkan akan menurun. Menurunnya ATP ini dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat dan terjadinya kematian sel. Selain merusak membran sel senyawa antimikroba tersebut juga merusak dinding sel, dimana akibat kerusakan tersebut dapat menyebabkan perubahan-perubahan struktur dan kerja bakteri serta dapat

⁷⁶Michael J. Pelczar dan E.C.S. Chan, *Dasar-Dasar Mikrobiologi jilid 2*, alih bahasa Ratna Siri Hadioetomo dkk., Jakarta : Universitas Indonesia, 1988, h. 490.

⁷⁷Dwidjoseputro, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Jakarta : Djambatan, 2005, h. 97-98.

⁷⁸Roudlotul Husna, “Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Pseudomonas aeruginosa*”, Skripsi, Malang : Universitas Islam Negeri Malang, 2007, h. 38-39.

mengakibatkan pertumbuhan bakteri terhambat bahkan mengakibatkan kematian sel.⁷⁹

Namun aktivitas kerja senyawa antimikroba tersebut dalam menghambat atau membunuh mikroba juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, pH, spesies organisme, konsentrasi atau intensitas zat antimikroba, jumlah organisme yang ada, dan adanya bahan organik lainnya. Kenaikan suhu yang sedang secara besar dapat menaikkan keefektifan suatu bahan antimikroba, tetapi dengan suhu tertentu bisa jadi suatu organisme akan tumbuh dengan baik. Selain itu dengan keadaan pH medium tumbuh yang bersifat asam suatu mikroorganisme akan lebih cepat dibasmi pada suhu rendah, namun begitu masing-masing mikroorganisme memiliki keadaan pH tumbuh paling baik yang berbeda.⁸⁰

Berdasarkan Gambar 4.5 tentang grafik pengaruh ekstrak daun panamar gantung terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada umur 1 x 24 Jam, 2 x 24 Jam, 3 x 24 Jam, dan 4 x 24 Jam, terlihat bahwa perlakuan dari beberapa taraf konsentrasi perlakuan ekstrak daun panamar gantung terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada umur 1 x 24 jam sampai 4 x 24 jam memiliki pengaruh penghambatan yang nyata terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, hal ini dibuktikan dengan adanya rata-rata lebar daerah hambat yang dihasilkan dari setiap taraf konsentrasi perlakuan. Pada Gambar 4.5 ini pula terlihat adanya penurunan rata-rata lebar daerah hambat dari tiap umur perlakuan. Penurunan nilai rata-

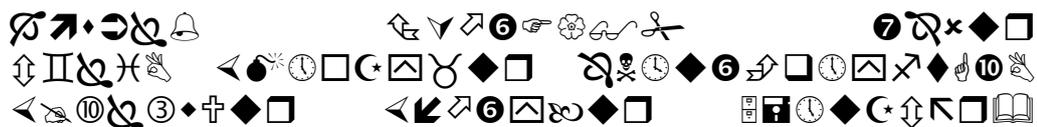
⁷⁹Michael J. Pelczar dan E.C.S. Chan, *Dasar-Dasar Mikrobiologi jilid 2*, alih bahasa Ratna Siri Hadioetomo dkk., Jakarta : Universitas Indonesia, 1988, h. 457-458.

⁸⁰*Ibid*, h. 452-456.

rata lebar daerah hambat ini diduga karena adanya beberapa faktor seperti jumlah zat antimikrobia yang terkandung dalam piringan kertas, jumlah medium yang dipakai, jumlah inokulum, dan jumlah keadaan inkubasi. Semakin banyak jumlah bahan antimikroba yang terkandung pada piringan kertas (*paper disc*) atau semakin tinggi konsentrasi bahan antimikroba yang digunakan maka akan memperkecil daya serap bahan antimikroba pada medium yang ditumbuhi bakteri, akibatnya pengaruh bahan antimikroba kurang meluas sehingga dihasilkan daerah hambat yang kecil. Selain itu jumlah medium dan inokulum juga ikut berpengaruh, hal ini dikarenakan semakin banyak medium dan inokulum yang digunakan maka jumlah koloni bakteri akan lebih cepat berkembang dan bertambah banyak. Akibatnya senyawa kimia yang terkandung pada bahan antimikroba yang digunakan kurang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.⁸¹

B. Integrasi Islam dan Sains

Sebagai manusia yang dikaruniai akal, manusia diperintahkan untuk selalu memikirkan dan mencari sesuatu yang belum diketahui manfaatnya baik itu benda mati maupun makhluk hidup seperti hewan dan tumbuhan. Hal ini seperti yang telah dijelaskan didalam firmanNya pada surah A-Ra'd [13] ayat 4 berikut ini :



⁸¹Michael J. Pelczar dan E.C.S. Chan, *Dasar-Dasar Mikrobiologi jilid 2*, alih bahasa Ratna Siri Hadioetomo dkk., Jakarta : Universitas Indonesia, 1988, h. 535.



Artinya :

Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebagian tanam-tanaman itu atas sebagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir.⁸²

Ayat di atas menerangkan bahwa Allah telah melebihkan sebagian tanam-tanaman yang satu atas sebagian tanaman yang lainnya dalam hal rasanya demikian juga dalam hal besar kecilnya, warna dan bentuknya serta perbedaan-perbedaan lain. Seperti pada tumbuh-tumbuhan yang memiliki banyak kandungan senyawa-senyawa yang bermanfaat.⁸³

Berdasarkan firman Allah swt di atas, maka peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang uji aktivitas antimikrona ekstrak daun panamar gantung terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hal ini dikarenakan banyaknya kandungan senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalam tanaman panamar gantung itu sendiri yang dapat digunakan sebagai antimikroba. Kandungan senyawa-senyawa kimia tersebut diantaranya adalah *alkoloid, damar lunak, pati, glikosida pikroretosid, pikroretin, harsa, berberin, kolumbin, palmatin, tinokrisposid, saponin, dan kaemferol*.⁸⁴

⁸²Ar-Ra'd [13]: 4.

⁸³M. Quraish Shihab, *Tafsir Al Mishbah volume 6: Pesan, Kesan, dan Keserasian al Qur'an*, Jakarta : Lentera Hati, 2002, h. 212

⁸⁴Fauziah Muhlisah, *Tanaman Obat Keluarga*, Jakarta : Penebar Swadaya, 2008, h. 17-18.

