

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Belimbing Wuluh Terhadap Zona Hambat Pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*

Dewi Agustin, Siti Zaenab, M. Agus Krisno Budiyanto, Atok Miftachul Hudha*

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang No. Telp. 0341-464318

*e-mail: atok1964@gmail.com

Abstract: *The Effect Of Concentrations Of Averrhoa Bilimbi On The Inhibition Zone Of The Growth Of Streptococcus Pyogenes.* *Streptococcus pyogenes* can cause pharyngitis (sore throat) and impetigo (skin infection). Then, the purpose of this study was to analyze the effect of various concentrations of Averrhoa bilimbi in the formation of inhibitory zones of the growth of *Streptococcus pyogenes* bacteria. The population in this study was the whole of *Streptococcus pyogenes* bacteria, and the sample of this study was pure culture of *Streptococcus pyogenes* bacteria. The data analysis techniques used were the Kruskal Wallis Test and the Mann Whitney Test. The results showed that there was an effect of giving various concentrations of Averrhoa bilimbi to the inhibition zones of the growth of *Streptococcus pyogenes* bacteria. The concentration of Averrhoa bilimbi which has the best effect on the inhibitory zone diameter of *Streptococcus pyogenes* bacteria which is 25% with an average inhibition zone diameter of 1,392 mm.

Keywords: *Averrhoa bilimbi, bacterial inhibit zone, Streptococcus pyogenes*

Abstrak: **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bunga Belimbing Wuluh Terhadap Zona Hambat Pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*.** *Streptococcus pyogenes* dapat menyebabkan penyakit faringitis (radang tenggorokan) dan impetigo (infeksi permukaan kulit). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*. Populasi dalam penelitian ini yaitu keseluruhan bakteri *Streptococcus pyogenes*, dan sampel penelitian ini yaitu biakan murni bakteri *Streptococcus pyogenes*. Teknik analisis data yang digunakan adalah Uji Kruskal Wallis dan Uji Mann Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*. Konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) yang memiliki pengaruh terbaik terhadap diameter zona hambat bakteri *Streptococcus pyogenes* adalah 25% dengan rata-rata diameter zona hambat 1,392 mm.

Kata kunci: *belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi), Streptococcus pyogenes, zona hambat bakteri*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi adalah jenis penyakit yang menjadi permasalahan dalam kesehatan. Penyakit infeksi banyak diderita oleh penduduk di negara berkembang termasuk Indonesia. Manusia termasuk makhluk hidup yang paling rentan terhadap infeksi bakteri dan suatu penyakit akan timbul apabila infeksi menyebabkan perubahan-perubahan pada fisiologi normal tubuh (Pratiwi, 2008). Infeksi biasanya disebabkan karena keadaan atau kondisi udara yang berdebu, temperatur yang hangat, dan lembab sehingga mikroba dapat tumbuh subur (Sari *et al.*, 2013). Penyakit infeksi pada umumnya disebabkan oleh beberapa bakteri, khususnya bakteri yang hidup pada binatang dan secara tidak sengaja menginfeksi manusia. Penyakit infeksi bisa ditularkan dari satu orang ke orang lain serta bisa juga ditularkan dari hewan ke manusia (Jawetz, 2001).

Manusia termasuk makhluk hidup yang paling rentan terhadap infeksi bakteri. Bakteri *Streptococcus pyogenes* merupakan bakteri gram positif yang bersifat patogen dan berbentuk *coccus* yang apabila diamati di bawah mikroskop tampak membentuk seperti rantai panjang (Erywiyatno *et al.*, 2012). *Streptococcus pyogenes* adalah flora normal dari spesies *Streptococcus* yang terdapat pada saluran pernafasan dan dapat menyebabkan infeksi apabila pertahanan tubuh inang terganggu dan apabila organisme dapat menembus pertahanan konstitutif. Kerongkongan kulit merupakan tempat pertama yang diserang oleh bakteri *Streptococcus pyogenes* sehingga menyebabkan rasa nyeri saat menelan (Awanis & Mutmainnah, 2016). Setiap individu normal diperkirakan 5 sampai 15% memiliki bakteri *Streptococcus pyogenes* dan umumnya terdapat pada saluran pernafasan, akan tetapi tidak

menimbulkan gejala penyakit (Kusuma, 2010). Penyakit yang umum disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes* adalah faringitis (sakit tenggorokan) dan impetigo. Penyakit lain yang juga sering ditimbulkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes* diantaranya erysipelas, cellulitis, necrotizing fasciitis, demam puerperal, sepsis, endokarditis akut, glomerulonephritis, dan demam rematik (Jawetz *et al.*, 2001).

Sekitar 9.000-11.500 kasus *Streptococcus pyogenes* yang invasif muncul setiap tahunnya dan mengakibatkan 1.000-1.800 kematian dari seluruh kasus yang muncul di Amerika Serikat. Kasus infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pyogenes* masih menjadi masalah kesehatan di negara-negara berkembang seperti Indonesia (Ji *et al.*, 2012). Faringitis dan pioderma merupakan jenis penyakit yang banyak ditemukan pada anak-anak usia sekolah di Indonesia maupun negara-negara berkembang lainnya. Puncak insiden penyakit faringitis dan pioderma terdapat pada kelompok usia 5 sampai 15 tahun (Setiawan, 2017). Penyakit faringitis akut masuk dalam 10 besar penyakit yang dirawat jalan dengan presentase jumlah penderita 1,5% atau sebanyak 2.214.781 orang di Indonesia pada tahun 2004. Menurut data dari Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung, kasus faringitis akut masuk dalam 10 besar dalam urutan penyakit terbanyak dan menduduki urutan ke lima pasien rawat jalan di Puskesmas Simpur Kota Bandar Lampung periode Januari-Desember tahun 2013 (Sidharti *et al.*, 2015).

Pengobatan untuk infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen dapat menggunakan antibiotik. Antibiotik merupakan bahan yang diperoleh dan dihasilkan oleh mikroorganisme, bahan

tersebut memiliki kemampuan membunuh atau menghambat pertumbuhan terhadap mikroorganisme dan banyak digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen (Apriani *et al.*, 2014).

Antibiotik mampu memberikan khasiat yang tidak perlu diragukan ketika digunakan secara tepat, namun apabila dalam penggunaan antibiotik tidak tepat, seperti kurang tepatnya indikasi penggunaan, penggunaan secara bebas oleh masyarakat, serta dosis dan lama pemberian yang tidak tepat, akan menimbulkan masalah baru yaitu meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik Kusumowati *et al.*, (2014). Penggunaan antibiotik yang tidak tepat mampu menimbulkan banyak kerugian dari segi kesehatan, ekonomi dan generasi yang akan datang (Utami, 2011). Dengan demikian maka perlu adanya alternatif lain dalam pengobatan infeksi dengan memanfaatkan bahan-bahan dari alam.

Pengobatan dengan memanfaatkan bahan dari alam dapat menjadi alternatif yang dapat diberikan kepada penderita setelah mengindikasikan gejala-gejala tertentu, selain itu pengobatan secara alami ini dapat digunakan sebagai upaya meminimalisir tingkat resistensi bakteri (Puteri & Milanda, 2016). Pengobatan tradisional yang memanfaatkan bahan-bahan dari alam sudah dilakukan dari generasi ke generasi selama ribuan tahun sehingga dikenal sebagai tumbuhan obat nenek moyang. Berdasarkan kenyataan tersebut, diketahui bahwa penggunaan tumbuhan obat sudah merupakan bagian dari tradisi masyarakat tradisional (Radam *et al.*, 2017). Masyarakat semakin sadar akan pentingnya kembali ke alam dengan memanfaatkan bahan-bahan alam sebagai obat. Penggunaan obat

dari bahan-bahan alam dinilai mempunyai efek samping relatif kecil dibandingkan dengan penggunaan obat dari bahan kimia. Keuntungan lain yang didapat dari penggunaan obat dari bahan-bahan alam yaitu bahan bakunya mudah diperoleh dan memiliki harga yang relatif lebih murah (Apriani *et al.*, 2014).

Hampir semua jenis tumbuhan yang tersebar di Indonesia memiliki manfaat sebagai obat alami karena memiliki senyawa aktif yang mampu dimanfaatkan sebagai obat tradisional, salah satu diantaranya adalah tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). Tanaman belimbing wuluh banyak tumbuh di pekarangan sehingga mudah diperoleh masyarakat. Secara umum belimbing wuluh telah dipercaya sebagai obat dan banyak dimanfaatkan untuk menyembuhkan berbagai penyakit (Maryam *et al.*, 2015).

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki kandungan senyawa aktif baik pada batang, buah dan daun yang berpotensi sebagai antibakteri. Belimbing wuluh sering disebut belimbing sayur atau belimbing asam, sebab memiliki rasa asam dan biasa digunakan sebagai bumbu masakan atau ramuan jamu. Hal ini karena belimbing wuluh mengandung zat tannin, saponin, glukosa sulfur, asam format, peroksida, flavonoid, serta triterpenoid (Suryaningsih, 2016).

Bagian bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) memiliki kandungan senyawa aktif yang juga berperan sebagai antibakteri dan memiliki peran utama dalam menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri. Kandungan senyawa aktif tersebut diantaranya saponin, polifenol, dan flavonoid (Ardananurdin *et al.*, 2004).

Hasil pengujian fitokimia menunjukkan bahwa, semua ekstrak bunga mengandung senyawa alkaloid

dan tanin serta tidak mengandung senyawa steroid (Novita, 2018). Lebih lanjut Novita, (2018) menunjukkan, bahwa ekstrak aseton bunga belimbing wuluh mengandung flavonoid, triterpenoid, glikosida dan fenolik. Ekstrak etanol bunga belimbing wuluh juga mengandung saponin, triterpenoid dan fenolik, sementara ekstrak akuades bunga belimbing wuluh mengandung flavonoid dan saponin.

Adanya glikosida Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) juga mengandung senyawa aktif glikosida yang merupakan gugus amonioglikosida yang memiliki antiseptik dan bersifat sebagai antibiotik (Azmi, 2013). Glikosida merupakan senyawa yang juga berpengaruh dalam menghambat aktivitas bakteri dan telah banyak digunakan sebagai bahan antiseptik (Puteri & Milanda, 2014).

Beberapa peneliti telah memanfaatkan bagian dari tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai antibakteri, menurut Ardananurdin *et al.*, (2004) dari Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, membuktikan efektifitas decoction bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai antimikroba terhadap bakteri *Salmonella typhi* yang dapat menghambat bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 10%, sedangkan yang dapat membunuh bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 12,5%. Azmi (2013), juga melakukan penelitian tentang skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol serta fraksi-fraksi bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol memberikan daerah hambat yang efektif terhadap

pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*. Sehubungan dengan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap pembentukan zona hambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* serta menentukan konsentrasi ekstrak yang terbaik.

METODE

Sterilisasi Alat. Proses sterilisasi alat, yaitu (a) mencuci semua alat hingga bersih dan membiarkannya hingga kering dan (b) membungkus semua peralatan menggunakan kertas sampul dan mensterilkan dalam autoklaf pada suhu 125°C dengan tekanan 15 atmosfer selama 30 menit.

Pembuatan Ekstrak Bunga Belimbing Wuluh. Proses pembuatan ekstrak bunga belimbing wuluh, yaitu (a) mencuci bersih bunga belimbing wuluh lalu di kering angina-anginkan hingga tidak mengandung air; (b) menghancurkan bunga belimbing wuluh dengan blender; (c) memasukkan bunga belimbing wuluh ke dalam Erlenmeyer; (d) memberi larutan etanol 96% sebanyak 500 ml; (e) menutup Erlenmeyer dengan aluminium foil; (f) menyimpan bahan pada ruang tertutup selama 2x24 jam untuk dilakukan proses maserasi; (g) menyaring ekstrak dengan corong *bucher* dan kain saring kemudian diambil filtratnya; (h) filtrate atau hasil ekstrak dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C sampai 80°C; (i) hasil evaporasi disimpan didalam oven dengan suhu 40°C; (j) pembuatan berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh sebesar 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dilakukan pengenceran dengan aquades dari hasil ekstrak bunga belimbing wuluh 100%.

Pembuatan BAP (Blood Agar Plate). Tahapan pembuatan BAP (*Blood Agar Plate*), yaitu (a) menimbang bubuk BAB (*Blood Agar Base*) sebanyak 20 gram; (b) menambahkan aquades steril pada bubuk BAB (*Blood Agar Base*); (c) menghomogenkan larutan BAB (*Blood Agar Base*) hingga tercampur menggunakan *magnetic stirrer* dengan suhu 300°C dan kecepatan 8 rpm; (d) mensterilkan larutan BAB (*Blood Agar Base*) di dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 atmosfer selama 15 menit; (e) menambahkan darah segar sebanyak 35 ml dan homogenkan kembali dengan cara digoyangkan; (f) menuangkan larutan ke dalam cawan petri sebanyak 20 ml pada ruang LAF; dan (g) membiarkan suspensi hingga padat di dalam ruangan LAF steril.

Pembuatan Suspensi dan Larutan Pembanding Mac Farland. Tahapan pembuatan suspensi dan larutan Mac Farland, yaitu (a) membuat larutan dengan memasukkan Bariun Clorida (BaCl_2) 1%; (b) membuat larutan dengan memasukkan Asam Sulfat (H_2SO_4) 1%; (c) mencampur kedua larutan pada tabung reaksi, dengan perbandingan 0,1 ml BaCl_2 1% dan 9,9 ml H_2SO_4 1%; (d) menyimpan larutan dalam ruangan LAF; (e) mengambil 3-7 koloni biakan bakteri *Streptococcus pyogenes* kemudian diencerkan dengan aquades 9 ml hingga tercapai larutan homogen untuk mendapatkan kepadatan bakteri yaitu $1,5 \times 10^8$ sel/mm; (f) membandingkannya dengan larutan standar Mac Farland 0.5. Jika biakan bakteri *Streptococcus pyogenes* belum sama dengan larutan pembanding, maka ditambahkan bakteri dengan jarum ose hingga mencapai kekeruhan yang sama.

Inokulasi Bakteri *Streptococcus pyogenes*. Proses inokulasi bakteri *Streptococcus pyogenes*, yaitu (a)

mendinginkan selama beberapa saat media BAP (*Blood Agar Plate*) dengan tujuan untuk menghilangkan uap air yang terdapat pada cawan petri; (b) mengambil suspensi *Streptococcus pyogenes* yang telah diencerkan menggunakan kapas lidi kemudian menginokulasi secara merata pada permukaan media BAP (*Blood Agar Plate*) dengan teknik sinambung; (c) meneteskan *paper disk* dengan berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh dan perlakuan kontrol positif dan negatif; (d) memasukkan *paper disk* ke dalam cawan petri yang telah terisi media agar dan diletakkan tepat ditengah media; (e) menutup kembali cawan petri sambil diputar 180° diatas api bunsen dengan tujuan agar lebih steril; (f) membungkus atau melapisi bagian tepi cawan petri dengan plastik warp; (g) menginkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi tutup cawan petri terbalik.

Tahap pengamatan penelitian, yaitu (a) meletakkan cawan petri secara berurutan di atas meja sesuai dengan perlakuannya; (b) meletakkan cawan petri secara terbalik dan tutup cawan petri tidak terbuka; dan (c) mengukur diameter zona hambat yang muncul pada masing-masing perlakuan dengan menggunakan jangka sorong.

Jenis penelitian yang digunakan adalah *True Experimental Research*. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu *The Posttest Only Control Group Design*, dalam design ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) non-faktorial karena penelitian ini dilakukan di lingkungan laboratorium yang dianggap homogen. Serta perlakuannya diletakkan dan dilakukan secara acak pada setiap percobaan, hal ini berarti

seluruh unit percobaan memiliki peluang yang sama untuk menerima perlakuan. Penelitian ini menggunakan 7 kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif aquades, kontrol positif amoxilin, konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15%, 20%, 25%. Analisis data yang dilakukan dengan terlebih dahulu menggunakan uji normalitas (*Klomogorov smirnov*) dan homogenitas (*Levene test*) kemudian dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis dan dilanjutkan dengan uji *Man Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap zona hambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*, diperoleh data pengukuran diameter zona hambat pada masing-masing perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk. Hasil dari penelitian berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* adanya senyawa antibakteri berupa saponin, polifenol, flavonoid, dan glikosida. Peningkatan besar diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* berdasarkan perbedaan konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terlihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Gambar 1 dapat menginformasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin meningkat hasil diameter zona hambat. Perlakuan kontrol diameter zona hambat terbesar terdapat pada perlakuan kontrol positif (amoxilin) dan diameter zona hambat terkecil pada perlakuan kontrol negatif (aquades) sedangkan untuk perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing

wuluh (*Averrhoa bilimbi*) diameter zona hambat terbesar pada konsentrasi 25%. Berikutnya dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 1 Data Rerata Diameter Zona Hambat Bakteri *Streptococcus pyogenes*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)				
	U1	U2	U3	U4	Rerata (mm)
A (5%)	0,85	0,81	0,85	0,87	0,85
B (10%)	0,84	0,83	0,81	0,87	0,84
C (15%)	0,89	0,93	1,09	0,78	0,92
D (20%)	1,19	1,16	0,99	1,06	1,10
E (25%)	1,17	1,79	1,39	1,22	1,39
KA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KB	2,79	2,98	2,76	2,68	2,80

Pengujian kenormalan residual dilakukan menggunakan *Kolmogorov Smirnov*, dengan kriteria apabila nilai $D_{hitung} < D_{tabel}$ maka residual dinyatakan normal. Hal ini dapat diketahui bahwa pengujian normalitas residual pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* menghasilkan statistik *Kolmogorov Smirnov* sebesar 0,224. Hal ini dapat diketahui bahwa pengujian normalitas residual menghasilkan nilai $D_{hitung} (0,224) < D_{tabel} (0,257)$, sehingga residual tersebut dinyatakan normal.

Pengujian kehomogenan residual pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dilakukan menggunakan *Levene Test*, dengan kriteria apabila nilai *Levene statistics* $< F$ tabel maka residual dinyatakan homogen. Hasil

pengujian homogenitas residual menghasilkan statistik *Levene* sebesar 3,247 dengan F tabel sebesar 2,573. Hal ini dapat diketahui bahwa pengujian residual menghasilkan *Levene Statistic* (3,247) > F tabel (2,573) sehingga residual tersebut dinyatakan tidak memiliki ragam yang homogen.

Hasil perhitungan analisis kruskal wallis bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kruskal Wallis

H	χ^2_{tabel}
24,592	12,592

Tabel 2 menginformasikan bahwa pengujian perbedaan menghasilkan uji Kruskal Wallis (H) sebesar 24,592 dengan χ^2_{tabel} sebesar 12,592. Hal ini dapat diketahui bahwa statistik uji (H) > χ^2_{tabel} , sehingga H₀ ditolak. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* yang berbeda signifikan.

Uji pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* yang berbeda signifikan dilakukan menggunakan uji *Mann Whitney* dengan kriteria bahwa apabila Z statistik > Z tabel 5% (1,96) maka dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan

bakteri *Streptococcus pyogenes*. Hasil analisis *Mann Whitney Test* dapat diketahui melalui Tabel 3.

Hasil analisis di atas menginformasikan bahwa perlakuan yang paling baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* adalah hasil perlakuan yang memberikan pengaruh sangat nyata dan perlakuan yang mempunyai frekuensi beda nyata terbesar dengan perlakuan lain yaitu pada perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) paling baik terhadap diameter zona hambat bakteri *Streptococcus pyogenes* adalah pada konsentrasi 25%. Konsentrasi 5%, 10% dan 15% memiliki kemampuan yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan untuk perlakuan konsentrasi 15% dan 20% juga memiliki kemampuan yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.

Pemberian berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh yang digunakan yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* menunjukkan adanya pengaruh dari setiap perlakuan yang berbeda-beda terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan dengan melihat ukuran diameter zona hambat. Daerah bening yang dihasilkan di sekitar cakram disk disebabkan karena adanya pengaruh pemberian ekstrak bunga belimbing wuluh, dengan demikian ekstrak bunga belimbing wuluh mampu memberikan pengaruh terhadap hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.

Tabel 3. Hasil analisis Mann Whitney Test

Perlakuan	Rata-Rata	Z Statistik							Notasi
		KA	B	A	C	D	E	KB	
KA (Aquadest)	0.00		2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	a
B (10%)	0.84	2.31		0.58	1.15	2.31	2.31	2.31	b
A (5%)	0.85	2.31	0.58		1.15	2.31	2.31	2.31	b
C (15%)	0.92	2.31	1.15	1.15		1.73	2.31	2.31	bc
D (20%)	1.10	2.31	2.31	2.31	1.73		2.02	2.31	c
E (25%)	1.39	2.31	2.31	2.31	2.31	2.02		2.31	d
KB (Amoxilin)	2.80	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31		e

Hasil penelitian adanya pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap senyawa aktif yang terkandung dalam bunga belimbing wuluh yang sifatnya sebagai antimikroba. Senyawa tersebut diantaranya saponin, polifenol, flavonoid, dan glikosida. Secara umum masing-masing senyawa aktif yang berperan sebagai antimikroba tersebut memiliki fungsi yang relatif sama yaitu untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri *Streptococcus pyogenes*, namun dari masing-masing senyawa tersebut memiliki mekanisme kerja antimikroba yang berbeda.

Penelitian mengenai pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) juga menggunakan 2 perlakuan kontrol yaitu kontrol negatif (aquadest) dan kontrol positif (amoxilin). Perlakuan kontrol negatif (aquadest) ternyata setelah dilakukan pengamatan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan 0,00 mm, yang artinya pada perlakuan kontrol negatif tidak memiliki pengaruh terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*. Sedangkan untuk perlakuan kontrol positif (amoxilin) ternyata memiliki rata-rata diameter zona hambat sebesar 2,80 mm, yang artinya pada perlakuan kontrol positif terdapat pengaruh terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*.

Hasil penelitian yang telah dilakukan terlihat, bahwa diameter zona hambat yang dihasilkan dari setiap perlakuan berbeda. Hal tersebut dipengaruhi oleh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh yang memiliki kadar kandungan senyawa aktif antimikroba yang berbeda setiap konsentrasi, sehingga dengan adanya perbedaan kadar kandungan senyawa aktif tersebut akan mempengaruhi ukuran zona hambat bakteri yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi pemberian ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Afifi, Erlin, & Rachmawati, (2018)., bahwa konsentrasi zat antimikroba dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, artinya apabila konsentrasi zat antimikroba berbeda maka pertumbuhan mikroba pun akan berbeda, dimana konsentrasi yang paling besar akan menyebabkan jumlah kematian yang lebih besar pula terhadap mikroba

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% memiliki pengaruh yang sangat kecil terhadap hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*. Pada konsentrasi 25% menunjukkan pengaruh yang paling besar dengan rerata diameter zona hambat 1,39. Hal ini menunjukkan, bahwa semakin besar

kadar konsentrasi yang diberikan semakin besar pula komponen zat aktif antimikroba yang terkandung di dalamnya. Keadaan demikian akan menghasilkan ukuran diameter zona hambat yang berbeda pada setiap perlakuan konsentrasi yang diberikan.

Bunga belimbing wuluh memiliki banyak manfaat salah satunya di bidang kesehatan yang sejak dulu telah banyak dimanfaatkan atau digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan secara alami. Bunga belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa aktif antimikroba guna menghambat atau membunuh mikroorganisme yang sifatnya patogen. Kandungan pada ekstrak bunga belimbing wuluh yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* yaitu saponin, polifenol, flavonoid, dan glikosida.

Saponin memberikan efek antimikroba dengan membentuk kompleks polisakarida pada dinding sel. Interaksi saponin dengan dinding sel akan menyebabkan rusaknya dinding dan membran sel sehingga akan bakteriolisis. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel (Madduluri, Rao, & Sitaram, 2013). Saponin memiliki zat aktif yang permukaannya mirip detergen, sehingga saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel akan mengganggu kelangsungan hidup bakteri. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan akan mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu serta mengurangi kestabilan sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Ernawati & Sari, 2015).

Polifenol bekerja melalui masuknya polifenol ke dalam sel bakteri dengan melewati dinding sel bakteri dan membran sitoplasma, di dalam sel bakteri senyawa polifenol menyebabkan denaturasi protein penyusun protoplasma, sehingga keadaan demikian metabolisme menjadi inaktif dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Dwidjoseputro, 1994). Polifenol bersifat toksik terhadap mikroorganisme, hidrosilasi yang meningkat menyebabkan toksisitas yang meningkat pula. Mekanisme yang dianggap bertanggung jawab terhadap toksisitas fenolik pada mikroorganisme adalah bahwa fenol berperan sebagai inhibitor enzim, merusak membran sitoplasma yang menyebabkan metabolit penting, mengadakan interaksi non-spesifik dengan protein dan secara total dapat mengendapkan protein sel (Afifi et al., 2018).

Flavonoid bekerja dengan merusak dinding sel bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino. Lipid dan asam amino akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding sel akan rusak dan flavonoid akan masuk ke dalam inti sel bakteri. Flavonoid yang berada dalam inti sel akan bereaksi berkontak dengan DNA sehingga menyebabkan rusaknya struktur lipid DNA sehingga bakteri akan lisis dan sel akan mati. Reaksi pengrusakan struktur lipid DNA disebabkan karena perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol flavonoid (Ernawati & Sari, 2015). Glikosida bekerja dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen yang dapat menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel bakteri yang akan menimbulkan kematian sel bakteri tersebut (Ernawati & Sari, 2015).

Penelitian ini juga menggunakan perlakuan aquades sebagai perlakuan kontrol negatif dan perlakuan amoxilin sebagai perlakuan kontrol positif. Perlakuan kontrol negatif (aquades) setelah pengamatan rata-rata diameter zona hambat 0,00 mm artinya tidak terdapat daerah bening yang muncul di sekitar paper disk sehingga perlakuan kontrol negatif (aquades) tidak memiliki pengaruh terhadap diameter zona hambat bakteri *Streptococcus pyogenes*. Perlakuan kontrol positif (amoxilin) mampu menghasilkan zona hambat, hal ini ditandai dengan munculnya daerah bening di sekitar paper disk. Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan oleh amoxilin yaitu 2,8 mm.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*. Konsentrasi 25% memiliki pengaruh terbaik terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dengan rerata diameter zona hambat 1,39 mm. berdasarkan kesimpulan tersebut maka dapat diberikan saran, yaitu (1) perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) ekstrak bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*; (2) perlu dilakukan penelitian serupa dengan menggunakan konsentrasi yang lebih tinggi agar mendapatkan hasil diameter zona hambat lebih besar; dan (3) perlu dilakukan penelitian tambahan yang menguatkan teori ataupun hasil penelitian ini dengan menggunakan

bakteri uji lain yang sifatnya patogen dan tergolong bakteri gram negatif.

DAFTAR RUJUKAN

- Afifi, R., Erlin, E., & Rachmawati, J. 2018. Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap Zona Hambat Bakteri Jerawat Propionibacterium acnes secara in vitro. *Quangga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 10 (1): 10–17.
- Apriani, D., Amaliawati, N., & Kurniati, E. 2014. Efektivitas berbagai konsentrasi infusa daun salam (*Eugenia polantha Wight*) terhadap daya antibakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Teknologi Laboratorium*, 3 (1).
- Ardananuridin, A., Winarsih, S., & Widayat, M. 2004. Uji efektifitas dekok bunga Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) sebagai antimikroba terhadap bakteri *Salmonella Typhi* secara in vitro. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 20(1): 30–34.
- Awanis, M. A., & Mutmainnah, A. A. 2016. Uji antibakteri ekstrak oleoresin jahe merah (*Zingiber officinale var.rubrub*) terhadap bakteri *Streptococcus pyogenes*. 3(1): 52–62.
- Azmi, N. U. R. 2013. *Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol serta fraksi-fraksi Bunga Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap antibakteri Staphylococcus aureus dan Klebsiella pneumonia*. Universitas Sumatera Utara.
- Ernawati, & Sari, K. 2015. Kandungan senyawa kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana P.Mill*) terhadap bakteri *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kajian*

- Veteriner*, 3(2): 203–211.
- Erywiyatno, L., Djoko, & Krihariyani. 2012. Pengaruh madu terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*. *Analisis Kesehatan Sains*, pp. 30–37.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's. 2001. *Mikrobiologi kedokteran* (1st ed.). Jakarta: Salemba Medika.
- Ji, Y. S., Dian, N., & Rinanda, T. 2012. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kelopak bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) terhadap *Streptococcus pyogenes* secara in vitro. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 12(4): 31–36.
- Kusuma, S. A. F. 2010. *Streptococcus pyogenes*. Retrieved from <https://docplayer.info/32702709-Makalah-bakteri-streptococcus-pyogenes-oleh-sri-agung-fitri-kusuma-m-si-apt.html>
- Kusumowati, I. T. D., Rosita, M., & Prasetyawan, A. 2014. Daya antibakteri ekstrak etano, daun senggani (*Melastoma affine* D. Don). *Biomedika*, 6(2): 22–25.
- Madduluri, S., Rao, B., & Sitaram, B. 2013. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants ekstrak against five bacterial pathogens of human. *Academi Sciences: International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(4): 679–684.
- Maryam, S., Juniasti, S., & Kosman, M. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) asal kota Watampone. *Asy-Syifaa*, 07(01): 60–69.
- Novita, N. T. 2018. *Skrining fitokimia, aktivitas peredaman radikal DPPH dan sititiksik ekstrak bunga dan buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. (Online), (<https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/95605/1/G18ntn.pdf>).
- Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi farmasi*. Yogyakarta: Erlangga.
- Puteri, T., & Milanda, T. 2016. Uji daya hambat ekstrak daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*: Review. *Farmaka Suplemen*. 14(2): 9–17.
- Radam, R., Soendjoto, M. A., & Prihatiningtyas, E. 2017. Pemanfaatan tumbuhan yang berkhasiat obat oleh masyarakat di kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basa*. 486-492.
- Repi, N., Mambo, C., & Wuisan, J. 2016. Uji efek antibakteri ekstrak kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal E-Biomedik (EBM)*. 4(1): 1-5.
- Sari, R., Nour, F., Mustari, A., & Wahdaningsih, S. 2013. Aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit jeruk Pontianak terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Traditional Medicine Journal*. 18(2): 121-126.
- Setiawan, A. T. 2017. *Upaya penanganan gangguan nyeri akut pada a.n C dengan faringitis*. (Online), (http://eprints.ums.ac.id/52248/4/NASKAH_PUBLIKASI.pdf).
- Sidharti, L., Pemula, G., Lisiswanti, R., & Soleha, T. U. 2015. Kesesuaian peresepan penyakit faringitisa akut terhadap standar pengobatan di puskesmas rawat inap Simpur Bandar Lampung tahun 2013. *Jurnal Agromedicine*. 2(3): 196–202.
- Suryaningsih, S. 2016. Belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) sebagai

sumber energi dalam sel Galvani.
Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya. 6(1): 11–17. Retrieved from <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpfa/article/view/880/66>

9

Utami, E. R. 2011. Antibiotika,

resistensi dan rasionalitas terapi.
El-Hayah. 1(4): 191–198. (Online), (https://www.researchgate.net/publication/265579606_ANTIBIOTIKA_RESISTENSI_DAN_RASIONALITAS_TERAPI).