

DOI <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v10i2.1550>

Aktivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*

Kun Mardiwati Rahayu^{1*}, Shahnaz Kintan Parameswari¹, Nita Noriko¹

¹Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia, Jalan Sisingamangaraja, Kebayoran Baru Jakarta Selatan 12110.

Penulis untuk Korespondensi/E-mail: kun_rahayu@uai.ac.id

Abstract – Most infectious diseases occur in the digestive tract caused by *Salmonella typhimurium*, while in the respiratory tract caused by *Staphylococcus aureus*. Continuous use of antibiotics as a treatment for bacterial diseases can result in resistance, therefore it needs to be balanced with the discovery of herbal medicines. *Jatropha curcas* is thought to have the ability to inhibit the growth of gram-positive and gram-negative bacteria. The purpose of this study was to obtain data and information on the antibacterial activity of *Jatropha curcas* leaf extract. This study used the paper disc diffusion method with 6 treatments and 3 repetitions. The treatments used were positive control (chloramphenicol), negative control (DMSO), and concentration of *Jatropha curcas* leaf extract of 10%; 20%; 40% and 80%. The results showed that *Jatropha curcas* leaf extract at concentrations of 10%, 20%, 40% and 80% had an effect on the growth of *Salmonella typhimurium* with the average inhibition zone obtained being 9.78; 9.19; 11.95; and 16.88 mm. At concentrations of 10%, 20%, 40% and 80%, it has an effect on the growth of *Staphylococcus aureus* with the average inhibition zone results obtained being 13.23; 14.83; 16.01; and 18.03 mm.

Abstrak - Penyakit infeksi paling banyak terjadi pada saluran pencernaan disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhimurium*, sedangkan pada saluran pernafasan disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Penggunaan antibiotik yang berkelanjutan sebagai pengobatan penyakit bakteri dapat mengakibatkan resistensi karenanya perlu diimbangi dengan penemuan obat herbal. Jarak pagar diduga memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan informasi mengenai aktivitas antibakteri pada ekstrak daun jarak pagar. Penelitian ini menggunakan Metode Difusi Kertas Cakram dengan 6 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu kontrol positif (*kloramfenikol*), kontrol negatif (DMSO), dan konsentrasi ekstrak daun jarak pagar 10%; 20%; 40% dan 80%. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) pada konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80% memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *Salmonella typhimurium* dengan hasil rata-rata zona hambat yang diperoleh yaitu 9,78; 9,19; 11,95; dan 16,88 mm. Pada konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80% memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan hasil rata-rata zona hambat yang diperoleh yaitu 13,23; 14,83; 16,01; dan 18,03 mm.

Keywords – *Jatropha Leaf Extract, Salmonella Typhimurium, Staphylococcus Aureus.*

PENDAHULUAN

Antimicrobial resistance (AMR) atau resistensi mikroba merupakan kemampuan mikroorganisme untuk bertahan terhadap obat antimikroba yang digunakan secara berlebihan pada

manusia, hewan, dan tumbuhan. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), peningkatan prevalensi bakteri yang resisten terhadap antibiotik telah menjadi ancaman serius. Data tahun 2019 menunjukkan bahwa resistensi terhadap sefalosporin generasi ketiga telah mencapai lebih

dari 60%. Indonesia termasuk dalam lima negara dengan peningkatan konsumsi antimikroba tertinggi, sehingga menjadikan AMR sebagai salah satu ancaman terbesar bagi kesehatan masyarakat global [1].

Infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen dan bersifat dinamis. Penelitian pada bidang kesehatan menunjukkan bahwa infeksi paling sering terjadi pada saluran pencernaan, umumnya disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhimurium* serta pada saluran pernapasan yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* [2]. Peningkatan kasus resistensi antimikroba di Indonesia menimbulkan kekhawatiran karena berpotensi memberikan dampak negatif terhadap sektor kesehatan dan perekonomian global.

Secara umum, infeksi bakteri dapat diatasi dengan pemberian antibiotik, namun penggunaan antibiotik secara terus-menerus dan tidak bijak di masyarakat telah menyebabkan meningkatnya angka resistensi bakteri [3]. Semakin luas penggunaan antibiotik, semakin besar pula peluang terjadinya resistensi. Oleh karena itu diperlukan alternatif pengobatan yang lebih berkelanjutan, salah satunya melalui pemanfaatan tanaman obat sebagai terapi herbal dalam mengatasi infeksi [4].

Salah satu tanaman yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional adalah Jarak pagar (*Jatropha curcas*) [5]. Tanaman ini dipercaya memiliki berbagai khasiat, antara lain untuk mengobati keputihan, radang telinga, sakit gigi, sariawan, perut kembung, masuk angin, sembelit, infeksi jamur, gatal-gatal, pembengkakan, luka, pendarahan, rematik dan batuk. Selain itu, tanaman ini juga dikenal sebagai peluruh dahak. Khasiat tersebut didukung oleh kandungan senyawa bioaktif dalam Tanaman Jarak pagar, seperti antimikroba, antiinflamasi, antikanker dan antioksidan [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Alianzar [7] menunjukkan bahwa Tanaman Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki kandungan alkaloid, tanin, polifenol, steroid, saponin dan flavonoid.

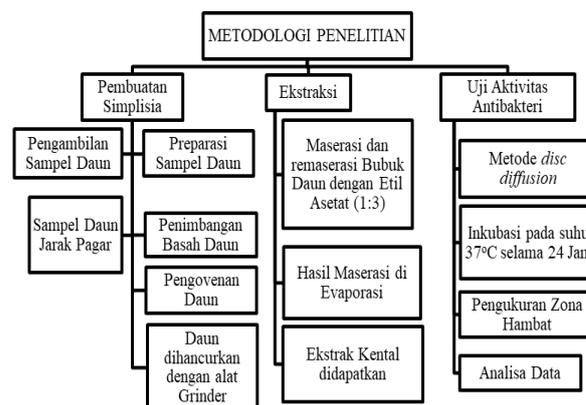
Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan pengujian aktivitas antibakteri pada ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri gram positif menggunakan *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif menggunakan *Salmonella typhimurium*.

METODE

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap 1 mengenai persiapan sampel dan ekstraksi, dilakukan pada bulan Nopember sampai Desember 2023 dan tahap 2 adalah uji antibakteri, bulan Januari sampai Maret 2024. Lokasi pengambilan sampel tanaman Jalan Dwijaya II, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan. Analisis antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Al Azhar Indonesia dan ekstraksi dilakukan di Laboratorium Politeknik Kesehatan (Poltekkes) Jakarta II, Pasar Minggu, Jakarta Selatan.

Metode Penelitian



Gambar 1. Metode penelitian Aktivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*.

Tahap penelitian ini diawali dengan pembuatan simplisia dari sampel yaitu daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L). Langkah selanjutnya adalah pembuatan ekstraksi daun jarak pagar dengan proses maserasi dalam larutan etil asetat. Setelah ekstrak didapat diuji cobakan pada bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*. Zona hambat yang terbentuk dianalisis dengan uji *One Way Anova* dan uji *Duncan*.

Pembuatan Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Ekstrak etil asetat daun Jarak pagar dibuat dari serbuk kering simplisia, dilakukan dengan cara 150 gram simplisia dimasukkan ke dalam botol berwarna gelap lalu direndam menggunakan pelarut etil asetat selama 4x24 jam. Setelah 4 hari perendaman, disaring dengan menggunakan kertas saring untuk mendapatkan maseratnya, lalu maseratnya

diuapkan dengan *rotary evaporator* 30°C – 35°C pada suhu dan diuapkan menggunakan *water bath* hingga didapatkan ekstrak kental.

Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Pembuatan larutan kontrol positif dibuat dari sediaan antibiotik kloramfenikol yang ditimbang sebanyak 500 mg dilarutkan dalam 2 mL DMSO dalam mikrotube. Larutan dihomogenkan menggunakan *vortex* selama 5 menit dan disentrifugasi dengan 10.000 rpm durasi 5 menit. Setelah homogen larutan diambil menggunakan suntikan dan disaring dengan menggunakan filter *syringe*. Didapatkan larutan kloramfenikol sebanyak 1 mL. Kontrol negatif yang digunakan dalam pengujian ini DMSO.

Pembuatan Media agar Miring

Pembuatan Media TSA (*Tryptic Soy Agar*) dilakukan dengan cara 20 gram serbuk TSA yang dimasukkan ke dalam tabung durham 500 mL akuades, lalu dihomogenkan dengan *magnetic stirrer*, sambil dipanaskan sampai mendidih. Selanjutnya larutan disterilkan dengan autoklaf dengan tekanan 1 atm pada suhu 121°C selama 15 menit, lalu larutan dituang ke dalam tabung reaksi sekitar 5 mL dan dibiarkan hingga memadat [8].

Pembuatan Media Pengujian

Pembuatan Media NA dilakukan dengan cara 28 gram serbuk *nutrient* agar yang dilarutkan ke dalam tabung durham 1000 mL akuades. Kemudian dipanaskan menjadi larutan jernih berwarna kuning. Larutan media disterilkan dengan autoklaf pada 121°C selama 15 menit. Setelah disterilisasi, media didinginkan mencapai 45°C lalu dituang ke dalam cawan petri sebanyak 20 mL dan dibiarkan hingga memadat. Jumlah bahan dan akuades yang digunakan mengacu pada takaran yang tertera pada kemasan media. Media NA ini digunakan sebagai media untuk pengujian aktivitas antibakteri [9].

Peremajaan Bakteri Uji

Biakan bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus* diperoleh dari IPB Culture Collection diambil sebanyak satu ose dan diinokulasi ke dalam media selektif. Media yang digunakan adalah TSA, peremajaan dilakukan dengan meletakkan jarum ose yang mengandung biakan pada dasar kemiringan agar dan ditarik dengan gerakan zig-zag. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C [10].

Pembuatan larutan Mc. Farland

Standar *McFarland* digunakan sebagai acuan untuk menyesuaikan kekeruhan suspensi bakteri/cairan dalam vial atau tabung di laboratorium mikrobiologi. Standar ini membantu menjaga dan/atau memastikan bahwa jumlah bakteri akan berada dalam kisaran tertentu untuk menstandarisasi pengujian mikroba Larutan baku standar *Mc Farland* terdiri dari 2 komponen, yaitu larutan BaCl₂ 1% dan H₂SO₄ 1%. Larutan BaCl₂ 1% sebanyak 0,05 ml dicampur dengan larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 ml dan dihomogenkan. Nilai absorbansi larutan baku *Mc.Farland* 0,5 ekuivalen dengan suspensi sel bakteri konsentrasi 1,5 x 10⁸ CFU/mL. Larutan dihomogenkan setiap akan digunakan untuk membandingkan suspensi bakteri [11].

Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan cara mengambil koloni pada bakteri yang sebelumnya telah ditanamkan pada media agar miring menggunakan jarum ose steril. Suspensi bakteri dibuat dengan cara memasukkan sebanyak 10 mL larutan NaCl 0,9% ke dalam tabung reaksi, kemudian hasil biakan bakteri yang telah dibuat pada media diinokulasi ke dalam tabung reaksi yang telah terisi larutan NaCl 0,9% secara aseptik dan dihomogenkan menggunakan *vortex*. Suspensi bakteri selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri hingga setara dengan *Mc Farland*. Jika suspensi bakteri telah memenuhi rentang absorbansi sesuai standar *Mc Farland* maka suspensi bakteri siap digunakan untuk pengujian antibakteri [12].

Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan larutan uji dilakukan dengan cara ekstrak etil asetat daun jarak pagar ditimbang 0,5 ml, 1 ml, 2 ml, 4 ml. Kemudian masing-masing ekstrak dilarutkan dengan 5 mL pelarut DMSO. Sehingga diperoleh larutan uji dengan konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80%.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *disc diffusion* (uji Kirby-Bauer). Kapas swab terlebih dahulu dicelupkan ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi bakteri, kemudian dioleskan secara merata pada permukaan media *nutrient agar* (NA). Setelah media dibiarkan mengering, cakram kertas yang telah dicelupkan ke dalam ekstrak daun jarak pagar dengan berbagai konsentrasi diletakkan di atas permukaan media yang telah diinokulasi bakteri.

Media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat berupa area bening di sekitar cakram. Zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong, dan hasil pengukuran tersebut diklasifikasikan berdasarkan kategori zona hambat antimikroba yang disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Diameter zona hambat

Diameter zona hambat	Respon hambat pertumbuhan
≤ 5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat kuat

Sumber: Hasibuan (2016) [13]

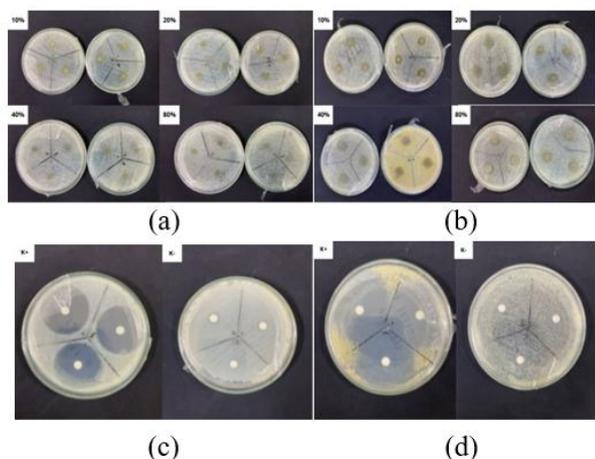
Analisis data

Data yang diperoleh secara deskriptif kuantitatif dengan pencatatan hasil pengujian daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*. Data diolah dengan software SPSS (*Statistic Program for Social Science*) versi 29. Data dianalisis secara statistik menggunakan metode *One Way Anova* dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$ dan dilanjutkan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji antibakteri

Hasil uji antibakteri ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus* disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*
Ket: (a) Hasil pengamatan ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Salmonella*

typhimurium, (b) Hasil pengamatan ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, (c) Hasil pengamatan kontrol positif kloramfenikol dan kontrol negatif DMSO terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* (d) Hasil pengamatan kontrol positif kloramfenikol dan kontrol negatif DMSO terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan gambar 2, hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan ukuran zona hambat yang ditandai dengan terbentuknya area bening di sekitar cakram pada setiap tingkat konsentrasi. Perbedaan zona hambat tersebut mengindikasikan bahwa ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji. Menurut penelitian Abidin [9] zona hambat yang terbentuk karena adanya aktivitas antibakteri pada daun jarak pagar dan gambir. Hal ini disebabkan adanya kandungan saponin, tanin dan flavonoid sebagai antimikroba.

Mekanisme kerja saponin adalah dengan menurunkan tegangan permukaan sel, sehingga permeabilitas membran sel meningkat dan menyebabkan keluarnya komponen intraseluler. Kondisi ini menyebabkan kebocoran sitoplasma yang pada akhirnya mengakibatkan kematian sel [14]. Flavonoid bekerja dengan cara membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan dinding sel bakteri, sehingga efektif menghambat pertumbuhan mikroorganisme [15]. Adapun mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu menghambat aktivitas enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase, sehingga mengganggu perbanyakan bakteri dalam medium [16].

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80%, yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian aktivitas setiap konsentrasi terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*.

Konsentrasi	<i>Salmonella typhimurium</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Rata-rata (mm)	Kategori	Rata-rata (mm)	Kategori
10%	9.78	Sedang	13.23	Kuat
20%	9.19	Sedang	14.83	Kuat
40%	11.95	Kuat	16.01	Kuat
80%	16.88	Kuat	18.03	Kuat
Kontrol positif	36.36	Sangat	43.95	Sangat

Konsentrasi	<i>Salmonella typhimurium</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Rata-rata (mm)	Kategori	Rata-rata (mm)	Kategori
(Kloramfenikol)		kuat		kuat
Kontrol negatif (DMSO)	0	-	0	-

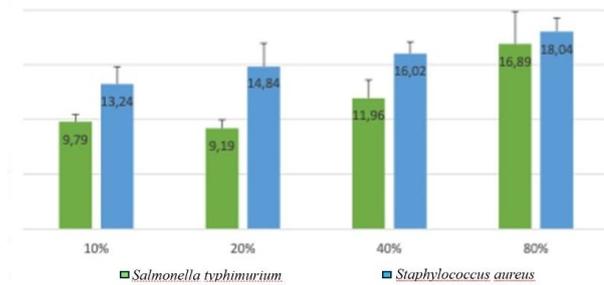
Hasil pengujian aktivitas terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* dengan konsentrasi 10% dan 20% termasuk kategori sedang dan pada konsentrasi 40% dan 80% termasuk kategori kuat. Hasil pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80% termasuk kategori kuat. Kriteria penentuan respon hambatan pertumbuhan menurut Hasibuan [13], kategori zona hambat dapat dinyatakan lemah jika diameter zona hambat ≤ 5 mm, sedang jika diameter zona hambat 6-10 mm, kuat jika diameter zona hambat 11-20 mm dan sangat kuat jika diameter zona hambat ≥ 21 mm.

Respon hambatan pertumbuhan dapat dilihat dengan adanya zona hambat pada masing-masing konsentrasi. Zona hambat merupakan suatu respon hambatan terhadap pertumbuhan bakteri akibat adanya senyawa yang terkandung pada ekstrak yang ditandai dengan adanya daerah zona bening disekitar media agar. Hasil respon hambatan oleh ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus* akibat adanya senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya. Perbedaan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman memiliki mekanisme yang berbeda-beda dalam proses hambatan terhadap pertumbuhan bakteri. Secara umum, proses penghambatan pertumbuhan bakteri melalui perusakan dinding sel, merusak membran plasma, perubahan molekul protein dan asam nukleat, menghambat sintesis metabolit esensial [17].

Pada kontrol positif menggunakan antibiotik kloramfenikol menunjukkan hasil sensitif menghambat pertumbuhan *Salmonella typhimurium* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 36,36 mm dan menunjukkan hasil sensitif terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 43,95. Berdasarkan Tabel standar CLSI, zona hambat kloramfenikol menyatakan sensitif jika diameter zona hambat ≥ 18 mm, menyatakan hasil intermediate jika diameter zona hambat 13-17 mm dan menyatakan hasil resisten jika diameter zona

hambat ≤ 12 mm [18]. Kloramfenikol merupakan salah satu antibiotik yang memiliki spektrum luas yang efektif terhadap bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Kloramfenikol memiliki mekanisme menghambat sintesis protein pada bakteri dengan mengikat ribosom yang merupakan langkah penting dalam pembentukan ikatan peptida [19].

Pada kontrol negatif menggunakan pelarut DMSO menunjukkan tidak terdapat zona hambat pada medium yang ditumbuhi bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini dikarenakan DMSO merupakan suatu pelarut polar aprotic, memiliki titik didih yang tinggi sehingga menguap secara perlahan pada tekanan udara normal, dapat melarutkan senyawa polar maupun nonpolar dan tidak mempengaruhi aktivitas biologis dari mikroba [20]. Berdasarkan hasil rata-rata pada gambar 3, dapat digambarkan dengan histogram peningkatan efektivitas terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*.



Gambar 3. Rerata Diameter Zona Hambat (mm) Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa diameter zona hambat semakin meningkat dengan adanya peningkatan konsentrasi. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) memiliki korelasi positif terhadap peningkatan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhimurium* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil data rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) diperoleh zona hambat yang berbeda-beda terhadap bakteri *Salmonella typhimurium* pada konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80% yaitu 9,79; 9,19; 11,96; dan 16,89 mm. Diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10%, 20% 40% dan 80% yaitu 13,24; 14,84; 16,02; dan 18,04 mm, hal ini menunjukkan bahwa kandungan ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella*

typhimurium dan *Staphylococcus aureus*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) maka hasil zona hambat yang terbentuk semakin besar. Semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka aktivitas antibakteri akan semakin kuat, sehingga dapat dikatakan bahwa diameter zona hambat berbanding lurus dengan tingkat konsentrasinya [21].

Berdasarkan perbedaan hasil yang didapatkan bahwa dari masing-masing tingkat konsentrasi ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) menunjukkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* lebih besar zona hambatnya dibandingkan dengan bakteri *Salmonella typhimurium*. Hal ini dikarenakan dinding sel dan struktur dari kedua bakteri berbeda. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang memiliki dinding sel yang lebih sederhana dibandingkan dengan bakteri *Salmonella typhimurium*. Pada umumnya bakteri gram positif memiliki dinding sel yang tersusun dari peptidoglikan yang tebal dan memiliki kandungan asam teikoat. Sedangkan bakteri gram negatif memiliki dinding sel yang tersusun dari peptidoglikan yang tipis dan memiliki yang tersusun oleh sebagian besar lipid yaitu lipopolisakarida (LPS), fosfolipid dan lipoprotein [22].

Perbandingan hasil penelitian ini dapat dilihat dari hasil penelitian Mastra [23] pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar terhadap bakteri gram negatif yaitu *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi 40% didapatkan zona hambat 18,3 mm. Jika dibandingkan dengan perlakuan pada bakteri gram negatif *Salmonella typhimurium* pada penelitian ini konsentrasi 40% dengan zona hambat 11,95 mm lebih kecil dibandingkan dengan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, akan tetapi masih termasuk kategori yang sama yaitu kuat. Selain faktor konsentrasi yang dapat mempengaruhi zona hambat terdapat faktor lain yaitu kecepatan difusi, sifat media agar yang digunakan, jumlah organisme yang diinokulasi, kecepatan tumbuh bakteri dan kondisi pada saat inkubasi [24]. Kondisi lingkungan atau habitat pengambilan sampel dapat mempengaruhi kandungan dari senyawa sampel [25].

Uji statistik

Data hasil penelitian yang telah didapatkan selanjutnya di uji statistik menggunakan SPSS 29 menggunakan uji *Oneway* ANOVA yang dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Analisis hasil diawali dengan dilakukan uji normalitas data untuk memastikan data terdistribusi normal menggunakan

uji *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan hasil, data terdistribusi normal dan homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan uji *one way* ANOVA yang menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$). Hasil nilai signifikansi pada bakteri *Salmonella typhimurium* dan bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan sebesar $< .001$, yang berarti terdapat perbedaan yang nyata pada tiap konsentrasi. Berdasarkan uji *one way* ANOVA, F Tabel dari kedua bakteri uji sebesar 3.10. Pada bakteri *Salmonella typhimurium* didapatkan F hitung sebesar 23.316 dan F hitung bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 10.296. Hal ini menunjukkan bahwa F hitung dari kedua bakteri uji $>$ dari F Tabel, maka ekstrak daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) efektif terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhimurium* dan bakteri *Staphylococcus aureus*. Setelah itu dilakukan dengan uji lanjut Duncan untuk melihat konsentrasi mana yang memiliki efek berbeda nyata dan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, terhadap diameter zona hambat bakteri *Salmonella typhimurium* untuk konsentrasi 10% dan 20% tidak menunjukkan perbedaan nyata, begitu pula antara 40% dan 80%, namun terdapat perbedaan nyata bila dibandingkan antara 10%, 20% dengan 40%, 80%. Sedangkan pada uji duncan terhadap diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* untuk konsentrasi 10%, 20% dan 40% menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata, namun konsentrasi 80% menunjukkan perbedaan nyata dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 40%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, dan 80% berpengaruh terhadap pertumbuhan *Salmonella typhimurium*, dengan rata-rata zona hambat masing-masing sebesar 9,78; 9,19; 11,95; dan 16,88 mm. Pada konsentrasi yang sama, ekstrak ini juga berpengaruh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, dengan rata-rata zona hambat sebesar 13,23; 14,83; 16,01; dan 18,03 mm. Aktivitas antibakteri ekstrak daun jarak pagar terbukti lebih efektif terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan bakteri gram negatif *Salmonella typhimurium*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPIPM Universitas Al Azhar Indonesia yang telah memberikan pendanaan penelitian dengan skema *Competitive Research Grant* (CRG) di tahun 2024 dan Poltekkes Jakarta II yang telah meminjamkan sarana dan prasarana ekstraksi.

REFERENSI

- [1] WHO, "Sekarang saatnya Beraksi Menangkal Resistensi Antimikroba," 2022. [Online]. Available: <https://www.who.int/indonesia/id/news/detail/12-10-2022-time-to-act-to-curb-antimicrobial-resistance-now>. [Diakses: 31-Okt-2024].
- [2] N. Indang, M. M. Guli, dan M. Alwi, "Uji Resistensi dan Sensitivitas Bakteri Salmonella typhi Pada Orang Yang Sudah Pernah Menderita Demam Tifoid Terhadap Antibiotik," *Jurnal Biocelebes*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2013.
- [3] F. Azzahra, E. A. Almalik, dan A. A. Sari, "Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Bakteri Salmonella typhi dan Staphylococcus aureus," *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, pp. 1–10, 2019. DOI: 10.37089/jofar.v0i0.63.
- [4] H. Wigunarti, S. Pujiyanto, dan A. Supriyadi, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus dan Bakteri Escherichia coli," *Jurnal Berkala Bioteknologi*, vol. 2, no. 2, 2019. DOI: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/bb/article/view/6712>.
- [5] E. Sarimole et al., "Manfaat jarak pagar (*Jatropha curcas*) sebagai obat tradisional," dalam *Prosiding Seminar Nasional Raja Ampat*, 2014, hlm. 9–12.
- [6] A. Sapitri, P. J. Nazara, dan V. Asfianti, "Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis Dan Propionibacterium acnes Secara In Vitro," *Herbal Medicine Journal*, vol. 3, no. 3, pp. 1–15, 2020.
- [7] M. H. Alianar, "Fitokimia Tanaman Khas Daerah Sempada Sungai Ciliwung Wilayah Pasar Minggu," Skripsi, Universitas Al Azhar Indonesia, Jakarta, 2023.
- [8] R. A. Tumbol Arfiandi, "Isolasi dan identifikasi bakteri patogen pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan di Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2019," *Jurnal Budidaya Perairan*, vol. 8, pp. 19–26, 2020.
- [9] R. Abidin, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dan Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli," Skripsi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung, 2018.
- [10] Y. N. Yanti dan S. Mitika, "Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus," *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, vol. 2, no. 1, pp. 158–168, 2017.
- [11] A. Sagar, "Standar Mc Farland, Prinsip, Persiapan, penggunaan, keterbatasan," 2021. [Online]. Available: <https://microbenotes.com/mcfarland-standards/>. [Diakses: 9-Nov-2024].
- [12] M. T. Kherid, D. D. Sari, dan N. Nuri, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia augusta* Merr.) dan Fraksinya Terhadap Salmonella typhi," *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, vol. 005, no. 02, pp. 97–102, 2020. DOI: 10.21776/ub.pji.2020.005.02.
- [13] S. A. Hasibuan, "Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Terhadap Pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus Dan Escherichia coli Secara In Vitro," Skripsi, Universitas Lampung, Lampung, 2016.
- [14] M. Benigna, "Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Keji Beling (*Strobilanther crisper* Bl.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Salmonella typhi Secara In Vitro," Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, 2015.
- [15] F. Mujeeb, P. Bajpai, dan N. Pathak, "Phytochemical evaluation, antimicrobial activity, and determination of bioactive components from leaves of Aegle marmelos," *BioMed Research International*, 2014. DOI: 10.1155/2014/497606.
- [16] M. C. Nuria et al., "Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Jarak pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923, Escherichia coli ATCC 25922, Dan Salmonella typhi ATCC 1408," *Mediagro*, vol. 5, no. 2, 2009.
- [17] S. Pratiwi, "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cincau Hijau Rambat (*Cyclea barbata* Miers.) Sebagai Antibakteri Terhadap Bacillus cereus dan Shigella dysenteriae Secara In Vitro

- dengan Metode Difusi,” Skripsi, Universitas Pembangunan Veteran Jakarta, Jakarta, 2016.
- [18] S. Amanda, N. Mastra, dan I. G. Sudarmanto, “Uji Aktivitas Antibakteri Rebusan Daun Sirih (*Piper betle* Linn) Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes*,” Poltekkes Denpasar, vol. 7, no. 1, pp. 37–42, 2018.
- [19] R. Dian, F. Fatimawali, dan F. Budiarmo, “Uji Resistensi Bakteri *Escherichia coli* Yang Diisolasi Dari Plak Gigi Terhadap Merkuri Dan Antibiotik Kloramfenikol,” Jurnal e-Biomedik, vol. 3, no. 1, 2015.
- [20] L. Effendy, “Potensi antijamur kombinasi ekstrak etanol daun sirih merah,” Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2013.
- [21] A. Asmardi, R. M. Roza, dan Fitmawati, “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Cyclea babata* (L) Miers. Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *S. typhi*,” Skripsi, Universitas Riau.
- [22] M. Zahari, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Tangkai Daun Talas (*Colocasia gigantea* (Blume) Hook.f.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*,” Skripsi, Universitas Perintis Indonesia, Padang, 2022.
- [23] N. Mastra, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*,” Meditory: The Journal of Medical Laboratory, vol. 9, no. 2, pp. 110–117, 2021. DOI: 10.33992/m.v9i2.1736.
- [24] Y. Rahmadeni, F. A. Febria, dan A. Bakhtiar, “Potensi Pakih Sipasan (*Blechnum orientale*) sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*,” *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, vol. 6, no. 2, p. 224, 2019. [Online]. Available: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa/article/view/35423>.
- [25] Y. P. Utami, “Pengukuran parameter simplisia dan ekstrak etanol daun patikala (*Etilingera elatior* (Jack) RM Sm) asal kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan,” *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, vol. 24, no. 1, pp. 6–10, 2020.