

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PADA EKSTRAK BUAH ANDALIMAN (*ZANTHOXYLUM ACANTHOPODIUM DC*) TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Hanifah Az-Zahra^{1*}, Ibnu Firmansyah², Ivan Fadillah³, Mutia Haryani Siregar⁴, Nadia Priska⁵, Endang Sulistyarini Gultom⁶, Rini Hafzari⁷

Universitas Negeri Medan^{1,2,3,4,5,6,7}

*Corresponding Author : hanifah090325@gmail.com

ABSTRAK

Masalah resistensi antibiotik terhadap bakteri patogen, khususnya *Staphylococcus aureus*, mendorong pencarian sumber antibakteri alternatif berbasis bahan alam. Salah satu tanaman lokal yang berpotensi adalah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) yang diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, dan terpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak buah andaliman terhadap *Staphylococcus aureus* serta menentukan tingkat daya hambatnya pada berbagai konsentrasi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan desain post-test only control group. Ekstrak buah andaliman diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan diuji pada konsentrasi 50%, 60%, dan 70%. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram pada media Nutrient Agar dengan kloramfenikol sebagai kontrol positif dan etanol sebagai kontrol negatif. Pengukuran diameter zona hambat dilakukan setelah inkubasi selama 18–24 jam pada suhu 37°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman pada seluruh konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan berturut-turut adalah 1,96 mm (50%), 3,17 mm (60%), dan 4,11 mm (70%), yang seluruhnya tergolong dalam kategori daya hambat lemah. Kontrol positif menghasilkan zona hambat sangat kuat, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah andaliman memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, namun dengan kekuatan yang masih rendah.

Kata kunci : andaliman, antibakteri, ekstrak etanol, *staphylococcus aureus*, zona hambat

ABSTRACT

The problem of antibiotic resistance in pathogenic bacteria, particularly *Staphylococcus aureus*, has prompted the search for alternative antibacterial sources based on natural ingredients. This study aims to test the antibacterial activity of andaliman fruit extract against *Staphylococcus aureus* and determine its inhibitory rate at various concentrations. This study used a laboratory experimental method with a post-test only control group design. The andaliman fruit extract was obtained through a maceration method using 96% ethanol solvent and tested at concentrations of 50%, 60%, and 70%. The antibacterial activity test was performed using the disc diffusion method on Nutrient Agar medium with chloramphenicol as a positive control and ethanol as a negative control. The diameter of the inhibition zone was measured after incubation for 18–24 hours at 37°C. The results showed that andaliman fruit extract at all concentrations was able to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus*. The average inhibition zone diameters were 1.96 mm (50%), 3.17 mm (60%), and 4.11 mm (70%), all of which were classified as weak inhibitors. The positive control produced a very strong inhibition zone, while the negative control showed no antibacterial activity. It can be concluded that andaliman fruit extract has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*, but with low potency.

Keywords : andaliman, antibacterial activity, ethanol extract, inhibition zone, *staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan yang paling sering terjadi di negara berkembang seperti Indonesia adalah penyakit infeksi. Salah satu penyebab utama penyakit infeksi ialah bakteri. Bakteri

merupakan mikroorganisme mikroskopis yang hanya dapat diamati dengan bantuan mikroskop (Pakaya et al., 2022; Siregar & Rizky, 2024). Beberapa jenis bakteri bersifat patogen dan dapat menimbulkan infeksi secara sporadis maupun endemik, salah satunya adalah *Staphylococcus aureus* (Mpila dkk., 2015 dalam Andriyani et al., 2023). Infeksi *S. aureus* dapat menyebabkan gejala yang cukup serius, seperti nekrosis, peradangan, jerawat, dan pembengkakan abses. Organ yang paling sering terinfeksi adalah kulit, dan bakteri ini dapat menular dengan mudah kepada individu lain, khususnya mereka yang sedang sakit (Razak dkk., 2013 dalam Andriyani et al., 2023). Untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi tersebut, umumnya diberikan agen antibakteri. Antibakteri adalah zat yang berfungsi menekan atau membunuh bakteri, dan bekerja secara bakteriostatik, bakterisidal, atau menghambat perkecambahan spora (Sartika dkk., 2013 dalam Andriyani et al., 2023). Namun, penggunaan antibiotik yang tidak tepat dan berlebihan telah menyebabkan meningkatnya resistensi bakteri, sehingga efektivitas antibiotik menjadi menurun (Adrianta, 2016 dalam Andriyani et al., 2023).

Resistensi antimikroba terjadi ketika mikroorganisme seperti bakteri, virus, fungi, dan parasit mengalami perubahan saat terpapar obat antimikroba, sehingga pengobatan menjadi tidak efektif dan infeksi tetap menetap di tubuh (Furyk et al., 2016 dalam Silitonga et al., 2024; Nugraheni et al., 2025; Cathartica et al., 2025). Kondisi ini menjadi masalah global yang serius dan telah berdampak pada hampir seluruh jenis antibakteri yang digunakan saat ini. Oleh karena itu, diperlukan senyawa antimikroba baru yang memiliki target bakteri dan mekanisme kerja yang berbeda (WHO, 2016 dalam Silitonga et al., 2024). Di Indonesia, bakteri resisten yang sering ditemukan antara lain *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* (Chan et al., 2011 dalam Silitonga et al., 2024). Jika bakteri telah resisten terhadap antibiotik lini pertama, maka diperlukan pengobatan dengan antibiotik lini kedua atau ketiga yang harganya jauh lebih mahal. Kondisi ini mendorong perlunya alternatif pengobatan berbasis bahan alami. Tanaman obat menjadi salah satu solusi potensial karena sifatnya yang mudah diperoleh, dapat ditanam di lingkungan sekitar, lebih aman, dan telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional (Ziraluo, 2020 dalam Batubara et al., 2023). WHO juga mendorong penggunaan obat herbal untuk menjaga kesehatan dan mencegah penyakit degeneratif (Wahidah & Falasifah, 2024).

Salah satu tanaman lokal yang berpotensi sebagai antibakteri adalah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*). Tanaman rempah ini banyak ditemukan di daerah Sumatera Utara, seperti Kabupaten Toba Samosir, Tapanuli Utara, Dairi, dan Simalungun (Siswadi, 2002 dalam Silitonga et al., 2024). Andaliman berasal dari famili Rutaceae dan juga ditemukan di India, RRC, dan Tibet. Buahnya berbentuk bulat kecil, berwarna hijau hingga kehitaman ketika kering, serta memiliki aroma minyak atsiri dan rasa getir yang khas (Raja & Hartana, 2017 ; Katzer, 2012 dalam Batubara et al., 2023). Beberapa senyawa aktif dalam andaliman seperti alkaloid, terpenoid, dan flavonoid telah diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian menunjukkan bahwa flavonoid dan terpenoid mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Sehingga meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik memberikan peluang besar untuk memanfaatkan tanaman andaliman sebagai salah satu alternatif sumber antibakteri alami (Shasti & Siregar, 2017 dalam Batubara et al., 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak buah andaliman terhadap *Staphylococcus aureus* sebagai upaya mencari alternatif antibakteri alami yang efektif dan dapat membantu mengatasi permasalahan resistensi antibiotik.

METODE

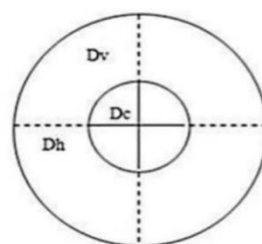
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium yang bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.)

terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Desain penelitian yang digunakan adalah post-test only control group design dengan perlakuan berupa ekstrak buah andaliman pada konsentrasi 50%, 60%, dan 70%, kloramfenikol sebagai kontrol positif, serta etanol 96% sebagai kontrol negatif. Sampel buah andaliman dipilih secara purposive sampling, sedangkan bakteri uji berasal dari biakan murni laboratorium. Ekstrak buah andaliman diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian diuji aktivitas antibakterinya menggunakan metode difusi cakram pada media Nutrient Agar yang telah diinokulasikan dengan *Staphylococcus aureus*. Setiap perlakuan dilakukan dengan tiga kali pengulangan dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 18–24 jam. Data dikumpulkan dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram menggunakan jangka sorong. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung nilai rata-rata diameter zona hambat pada setiap konsentrasi menggunakan Microsoft Excel dan mengklasifikasikan kekuatan daya hambat berdasarkan kategori zona hambat. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Negeri Medan pada bulan November 2025 dengan lama pelaksanaan penelitian sekitar tiga hingga empat minggu.

HASIL

Pengukuran diameter zona hambat dilakukan untuk menentukan kekuatan daya hambat ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium DC*) terhadap pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Perhitungan zona hambat, apabila dihasilkan bentuk yang bulat (gambar 4.1), maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{(Dv - C) + (Dh - C)}{2}$$



Gambar 1. Zona Hambat Bulat (Sari et al.,2024)

Keterangan:

Dv: Diameter vertikal

Dh: Diameter horizontal

Dc: Diameter cakram / sumuran (Sari et al.,2024).

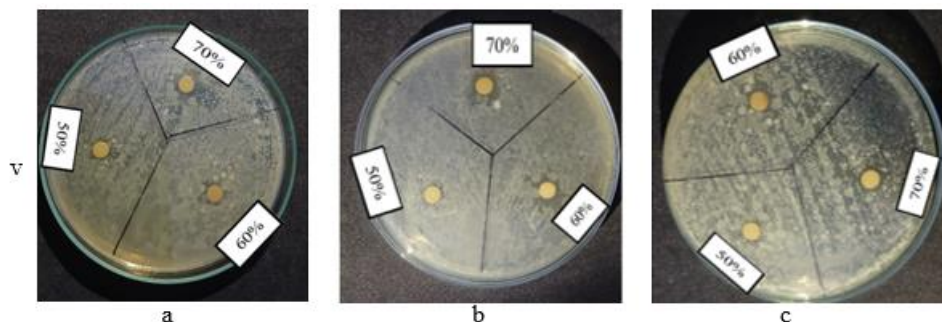
Hasil pengukuran zona hambat ekstrak buah andaliman terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Table 1. Hasil pengukuran Zona Hambat Ekstrak Buah Andaliman terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*

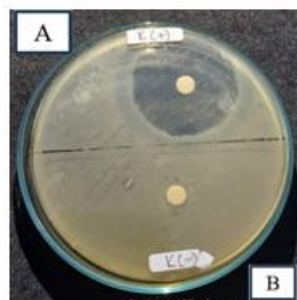
Pengulangan	Diameter Zona Hambat Ekstrak Buah Andaliman (<i>Zanthoxylum Acanthopodium DC</i>) (dalam satuan mm)						
	50%	60%	70%	Kontrol (Chloramphenicol)	Positif	Kontrol (Etanol)	Negatif
I	2.205	3.34	5.57	23.395		0	
II	2.32	3.91	4.395	26.33		0	
III	1.355	2.285	2.375	28.545		0	
Rata -Rata	1.96	3.17	4.11	26.09		0	
Kategori	Lemah	Lemah	Lemah	Sangat Kuat		Tidak Ada	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman dengan konsentrasi 50%, 60%, dan 70% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, meskipun daya hambatnya tergolong rendah. Pada konsentrasi 50%, diameter zona hambat rata-rata yang terbentuk adalah 1,96 mm, sedangkan pada konsentrasi 60% sedikit meningkat menjadi 3,18 mm. Peningkatan yang lebih jelas terlihat pada konsentrasi 70%, dengan rata-rata diameter zona hambat 4,13 mm. Meskipun meningkat seiring bertambahnya konsentrasi, ketiga perlakuan tersebut masih berada pada kategori “lemah”, yang menunjukkan bahwa senyawa antibakteri pada ekstrak andaliman belum bekerja secara optimal dalam menekan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus* pada konsentrasi yang digunakan.

Sebagai pembandingan, kontrol positif menggunakan antibiotik kloramfenikol menghasilkan zona hambat yang jauh lebih besar, yaitu 26,09 mm, dan termasuk kategori “sangat kuat”. Hal ini menegaskan bahwa kloramfenikol memiliki efektivitas tinggi dalam menghambat bakteri *Staphylococcus Aureus*, sesuai dengan sifatnya sebagai antibiotik spektrum luas. Sementara itu, kontrol negatif berupa etanol tidak menunjukkan adanya zona hambat (0 mm), sehingga dapat dipastikan bahwa daya hambat yang muncul pada perlakuan berasal dari ekstrak andaliman, bukan dari pelarut yang digunakan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman memang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, namun potensi tersebut masih relatif rendah. Peningkatan konsentrasi ekstrak memang menunjukkan hubungan yang positif terhadap besarnya zona hambat, tetapi peningkatannya tidak signifikan jika dibandingkan dengan kontrol positif. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti rendahnya kandungan senyawa aktif dalam ekstrak, metode ekstraksi yang kurang optimal, atau ketahanan alami bakteri *Staphylococcus aureus* yang tergolong kuat.



Gambar 2. Hasil uji aktivitas antibakteri buah andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* DC) (a) Pengulangan 1 (konsentrasi 50%, 60%, 70 %), (b) Pengulangan 2 (konsentrasi 50%, 60%, 70 %), (c) Pengulangan 3 (konsentrasi 50%, 60%, 70 %)



Gambar 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri (A) Menggunakan kontrol Positif (Chloramphenicol), (B) Menggunakan kontrol negatif (etanol 96%)

PEMBAHASAN

Ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, triterpenoid, terpenoid,

glikosida, minyak atsiri, kumarin, lignan, dan amida. Menurut (Syahputri et al., 2022), kelompok tumbuhan genus *Zanthoxylum* mengandung senyawa bioaktif tersebut yang berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, inhibitor xanthine oksidase, dan bahkan bersifat sitotoksik. Hal ini sejalan dengan (Situmorang et al., 2019) yang menegaskan bahwa komponen bioaktif andaliman juga memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antipiretik, antibakteri, antiaging, antihalitosis, dan antijerawat. Worotika et al. (2017 dalam Simanjuntak et al., 2023) juga menyatakan bahwa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid pada ekstrak andaliman berperan signifikan sebagai antimikroba. Mekanisme antibakteri dari masing-masing senyawa juga telah dijelaskan oleh sejumlah penelitian. Alkaloid bekerja dengan mengganggu susunan peptidoglikan pada dinding sel, menghambat permeabilitas membran, serta menghambat sintesis protein melalui gangguan pada sintesis asam nukleat. Proses ini membuat dinding sel tidak stabil hingga sel mengalami lisis (Artha et al., 2022 ; Aronggera et al., 2022 dalam Simanjuntak et al., 2023). Flavonoid berfungsi dengan membentuk kompleks protein pada dinding sel, menyebabkan denaturasi protein, menghambat kerja DNA gyrase, serta mengganggu transport nutrisi sehingga bakteri kehilangan aktivitas fisiologis (Syahputri et al., 2022; Ningsih et al., 2023 dalam Simanjuntak et al., 2023).

Saponin memiliki kemampuan meningkatkan permeabilitas membran, menurunkan tegangan permukaan, dan menyebabkan kebocoran isi sel sehingga sel bakteri mengalami lisis (Artha et al., 2022 ; Fredison et al., 2023). Tanin bekerja dengan mengganggu polipeptida dinding sel, menonaktifkan enzim bakteri, melepaskan lapisan protein sel, serta menghambat reverse transcriptase dan DNA topoisomerase, sehingga proses replikasi bakteri terhambat (Ngajow et al., 2013 dalam Simanjuntak et al., 2023; Dewana et al., 2022). Triterpenoid dan steroid melarutkan lipid membran sel sehingga meningkatkan permeabilitas membran dan menyebabkan keluarnya komponen intraseluler (Aronggera et al., 2022 dalam Simanjuntak et al., 2023). Selain itu, terpenoid pada andaliman bersifat antibakteri, antijamur, dan antioksidan yang dapat memperkuat kemampuan penghambatan bakteri (Situmorang et al., 2019). Dengan demikian, seluruh komponen bioaktif tersebut bekerja sinergis dalam memberikan efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Menurut Al Amrie et al. (2014 dalam Siregar et al., 2024), efektivitas senyawa antibakteri akan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak senyawa aktif yang terkandung, sehingga zona hambat yang terbentuk semakin besar. Hal ini juga didukung oleh Wahyudi et al. (2011 dalam Masykuroh & Puspasari, 2022) yang menegaskan bahwa semakin luas zona bening, semakin kuat kemampuan ekstrak menghambat bakteri. Menurut Davis dan Stout (1971 dalam Masykuroh & Puspasari, 2022) juga memberi klasifikasi daya hambat: <5 mm (lemah), 5–10 mm (sedang), 10–20 mm (kuat), >20 mm (sangat kuat).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman dengan konsentrasi 50%, 60%, dan 70% mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, meskipun daya hambatnya masih tergolong lemah dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 1,96 mm, 3,18 mm, dan 4,13 mm. Pola peningkatan diameter ini sepenuhnya sejalan dengan penelitian Al Amrie et al. (2014 dalam Siregar et al., 2024) yang menyatakan bahwa efektivitas senyawa antibakteri meningkat secara proporsional dengan konsentrasi ekstrak, karena semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak senyawa aktif yang berperan dalam menghambat bakteri. Peningkatan tersebut juga sesuai dengan penelitian Wahyudi et al. (2011 dalam Masykuroh & Puspasari, 2022) yang menjelaskan bahwa semakin besar zona bening yang terbentuk, semakin kuat kemampuan suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri, namun berdasarkan penelitian Davis dan Stout (1971 dalam Masykuroh & Puspasari, 2022), diameter zona hambat <5 mm masih diklasifikasikan sebagai daya hambat lemah. Hasil yang masih rendah ini dapat dijelaskan berdasarkan teori komposisi senyawa aktif pada andaliman. Tanaman andaliman mengandung berbagai metabolit sekunder seperti alkaloid,

flavonoid, saponin, tanin, steroid, triterpenoid, dan terpenoid (Syahputri et al., 2022; Situmorang et al., 2019; Sartini et al., 2023 dalam Simanjuntak et al., 2023) yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui beragam mekanisme.

Alkaloid mengganggu struktur peptidoglikan dan menyebabkan ketidakstabilan dinding sel (Artha et al., 2022), flavonoid membentuk kompleks dengan protein sel dan menghambat DNA gyrase sehingga bakteri kehilangan aktivitas biologisnya (Syahputri et al., 2022; Ningsih et al., 2023 dalam Simanjuntak et al., 2023), saponin meningkatkan permeabilitas membran sel hingga terjadi lisis (Artha et al., 2022 ; Fredison et al., 2023), sementara tanin menonaktifkan enzim bakteri dan merusak dinding sel dengan sifat astringennya (Ngajow et al., 2013 dalam Simanjuntak et al., 2023; Dewana et al., 2022). Kehadiran triterpenoid dan steroid juga mempercepat kerusakan membran melalui pelarutan lipid sehingga komponen intraseluler keluar dari sel (Aronggera et al., 2022 dalam Simanjuntak et al., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa ekstrak buah andaliman menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, namun kekuatan hambatannya berada pada kategori lemah untuk seluruh konsentrasi yang diuji. Pada konsentrasi 50%, diameter zona hambat rata-rata hanya mencapai 1,96 mm, sedangkan konsentrasi 60% menghasilkan rata-rata 3,18 mm, dan konsentrasi 70% memberikan daya hambat tertinggi yaitu 4,13 mm. Walaupun terjadi peningkatan zona hambat seiring kenaikan konsentrasi, aktivitas antibakteri ketiga konsentrasi tersebut tetap berada dalam kategori lemah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, terpenoid, tanin, dan alkaloid di dalam andaliman mampu menghambat pertumbuhan bakteri, jumlah dan konsentrasi senyawa aktifnya dalam ekstrak kasar masih belum cukup kuat untuk menghasilkan zona hambat yang besar.

Jika dibandingkan dengan kontrol positif (kloramfenikol), perbedaan efektivitas tampak sangat signifikan. Kontrol positif menghasilkan zona hambat rata-rata 26,09 mm yang termasuk kategori sangat kuat, jauh lebih besar daripada nilai zona hambat pada ketiga konsentrasi ekstrak. Hal ini menegaskan bahwa antibiotik sintetis memiliki mekanisme kerja yang jauh lebih efektif, cepat, dan spesifik terhadap *S. aureus*, sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara optimal. Sebaliknya, kontrol negatif (etanol) tidak menunjukkan aktivitas antibakteri sama sekali dengan zona hambat 0 mm pada seluruh pengulangan. Hasil kontrol negatif ini penting karena membuktikan bahwa pelarut yang digunakan tidak memberikan efek hambat, sehingga zona bening yang muncul pada sampel ekstrak benar-benar berasal dari kandungan senyawa aktif andaliman.

Selain faktor konsentrasi senyawa aktif, penelitian juga menunjukkan bahwa tidak terbentuknya zona bening yang besar dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan laboratorium dan peralatan penelitian. Menurut Hafizah et al. (2024), kegagalan terbentuknya zona hambat yang jelas dapat disebabkan oleh berbagai faktor eksternal, seperti lingkungan kerja yang tidak tertutup atau kurang steril. Ruang laboratorium yang terbuka serta adanya pergerakan udara dapat menyebabkan kontaminasi silang antara bakteri uji dengan mikroorganisme lain dari lingkungan, sehingga pertumbuhan bakteri menjadi tidak merata dan mengganggu pembentukan zona bening. Selain itu, alat penelitian yang tidak sepenuhnya steril, terutama inkubator yang digunakan untuk proses inkubasi, juga berpotensi menjadi sumber kontaminasi. Kontaminasi ini dapat memengaruhi pola pertumbuhan bakteri dan menyebabkan zona hambat menjadi lebih kecil atau bahkan tidak terbentuk. Dengan demikian, hasil zona hambat yang rendah pada penelitian ini tidak hanya dipengaruhi oleh kekuatan ekstrak itu sendiri, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh kondisi laboratorium yang kurang mendukung pembentukan zona bening secara optimal.

Secara keseluruhan, terdapat korelasi positif antara peningkatan konsentrasi ekstrak dengan kenaikan diameter zona hambat, meskipun peningkatannya tetap dalam kategori lemah. Ketika dibandingkan dengan kontrol negatif, jelas bahwa ekstrak andaliman memiliki aktivitas

antibakteri nyata. Namun, jika dibandingkan dengan kontrol positif, efektivitas ekstrak andaliman masih jauh tertinggal. Pengaruh faktor lingkungan dan sterilisasi alat, sebagaimana dijelaskan oleh Hafizah et al. (2024), juga semakin menegaskan bahwa hasil penelitian antibakteri sangat sensitif terhadap kondisi kerja di laboratorium. Oleh karena itu, untuk memperoleh aktivitas hambat yang lebih kuat dan konsisten, diperlukan peningkatan standar kerja laboratorium serta pemurnian senyawa aktif dari ekstrak buah andaliman.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menafsirkan hasil. Pertama, konsentrasi ekstrak buah *Zanthoxylum acanthopodium* yang digunakan hanya terbatas pada 50%, 60%, dan 70%, sehingga belum dapat menggambarkan potensi daya hambat pada konsentrasi yang lebih tinggi atau dalam bentuk ekstrak yang lebih murni. Kedua, metode yang digunakan adalah difusi cakram, yang hanya mengukur diameter zona hambat secara permukaan dan belum menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM/MIC) maupun Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM/MBC) terhadap *Staphylococcus aureus*. Ketiga, penelitian ini menggunakan ekstrak kasar hasil maserasi etanol tanpa dilakukan fraksinasi atau identifikasi kuantitatif senyawa aktif, sehingga belum diketahui senyawa mana yang paling berperan dalam aktivitas antibakteri. Selain itu, faktor teknis seperti kondisi sterilisasi alat dan lingkungan laboratorium juga berpotensi memengaruhi hasil zona hambat. Oleh karena itu, hasil penelitian ini masih bersifat awal (preliminary study) dan memerlukan penelitian lanjutan dengan metode yang lebih komprehensif untuk memperoleh data yang lebih akurat dan mendalam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang ditampilkan pada tabel, dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Hal ini dapat dibuktikan dari munculnya zona hambat pada semua konsentrasi ekstrak, yaitu 50%, 60%, dan 70%. Pada konsentrasi 50% terbentuk zona hambat sebesar 2,205 mm, 2,32 mm, dan 1,355 mm. Pada konsentrasi 60% zona hambat yang dihasilkan adalah 3,34 mm, 3,91 mm, dan 2,285 mm, sedangkan pada konsentrasi 70% zona hambat yang muncul adalah 5,57 mm, 4,395 mm, dan 2,375 mm. Sebaliknya, kontrol negatif (etanol 96%) tidak menunjukkan zona hambat sama sekali (0 mm), sehingga dapat dipastikan bahwa daya hambat yang terbentuk benar-benar berasal dari ekstrak andaliman. Selain itu, kontrol positif (chloramphenicol) menunjukkan zona hambat yang sangat tinggi, yaitu 23,395 mm, 26,33 mm, dan 28,545 mm, yang membuktikan bahwa bakteri *S. aureus* memang responsif terhadap agen antibakteri. Dengan demikian, ekstrak andaliman memiliki aktivitas antibakteri, tetapi kekuatannya masih jauh di bawah kontrol positif.

Tingkat aktivitas antibakteri ekstrak buah andaliman berbeda pada setiap konsentrasi yang diuji, tetapi seluruhnya tetap berada pada kategori lemah. Pada konsentrasi 50%, zona hambat rata-ratanya adalah 1,96 mm, dengan kategori lemah. Pada konsentrasi 60%, rata-rata zona hambat meningkat menjadi 3,17 mm, namun masih tergolong lemah. Pada konsentrasi 70%, rata-rata zona hambat mencapai 4,11 mm, yang juga termasuk kategori lemah. Meskipun terdapat peningkatan daya hambat pada konsentrasi yang lebih tinggi, peningkatan tersebut tidak cukup signifikan untuk mengubah kategori aktivitas antibakteri. Jika dibandingkan dengan kontrol positif yang memiliki rata-rata zona hambat 26,09 mm dan berkategori sangat kuat, maka tingkat efektivitas ekstrak andaliman jelas masih rendah. Perbandingan ini memperlihatkan bahwa walaupun konsentrasi berpengaruh terhadap peningkatan zona hambat, efektivitas ekstrak masih jauh dari standar antibakteri yang kuat.

Zona hambat yang dihasilkan ekstrak buah andaliman terhadap *Staphylococcus aureus* dapat dijabarkan secara rinci berdasarkan rata-rata pada tabel. Konsentrasi 50% menghasilkan rata-rata 1,96 mm (kategori lemah), konsentrasi 60% menghasilkan rata-rata 3,17 mm (kategori

lemah), dan konsentrasi 70% menghasilkan rata-rata 4,11 mm (kategori lemah). Jika dibandingkan secara langsung dengan kontrol positif (chloramphenicol), yang menghasilkan zona hambat masing-masing sebesar 23,395 mm, 26,33 mm, dan 28,545 mm, dengan rata-rata 26,09 mm, maka terlihat bahwa kontrol positif berada pada kategori sangat kuat, jauh lebih tinggi daripada seluruh perlakuan ekstrak. Sementara itu, kontrol negatif 0 mm menegaskan bahwa tidak ada aktivitas antibakteri tanpa senyawa aktif. Perbandingan ini menunjukkan bahwa kemampuan ekstrak andaliman hanya menghasilkan penghambatan minimal dan belum mampu mendekati potensi antibakteri dari antibiotik standar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Negeri Medan yang telah memberikan fasilitas dan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi juga disampaikan kepada dosen pembimbing serta seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian, mulai dari persiapan bahan, pelaksanaan uji laboratorium, hingga penyusunan laporan. Dukungan dan kerja sama yang diberikan sangat berarti dalam terselesaikannya penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak buah andaliman terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, S., Kusmita, L., & Franyoto, Y. D. (2023). Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* dari Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*). *Media Farmasi Indonesia*, 18(1): 17-26.
- Artha, I.W.W., Made AH dan I Dewa MS. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Buah Lerak (*Sapindus rarak*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Medika Udayana*, 11(5): 14-18.
- Batubara, A. N., Batubara.S., & Simajuntak, A. (2023). Systematic Review: Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum sp.*). *Jurnal Farmasi dan Herbal*. 5(2): 126-133.
- Cathartica, A., Junando, M., Sayoeti, M. F. W., & Suri, N. (2025). Narrative Review: Penggunaan Antibiotik Reserve Dalam Era Resistensi Antimikroba. *Sains Medisina*, 3(4), 131-138.
- Dewana AAW., Tan S., Linda C and Sahna F G. (2022). Testing Antioxidant and Antibacterial Activity of Andaliman Fruit (*Zanthoxylum acanthopodium DC.*) Ethanol Extract with ABTS Method (2-2'-Azino- Bis(3-Ethylbenz-Thiazoline-6-Sulfonic-Acid) and Minimum Resistant Concentration. *International Journal of Health and Pharmaceutical*, 2(1),188-196.
- Fredison., Ramadhan T., Muhammad I., Dwi AR dan Suharmanto. (2023). Kajian Potensi biji piang (*Areca catechu L.*) sebagai antibakteri. *JK UNILA*, 7(1), 51-59.
- Hafizah, Q., Permatasari, L., & Muchlishah, N.R.I. (2024). Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Aktivitas Antibakteri Daun Mangrove (*Rhizophora Mucronata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), 3829-3836
- Masykuroh, A. Puspasari, H. (2022). Aktivitas Anti Bakteri Nano Partikel Perak (NPP) Hasil Biosintesis menggunakan Ekstrak Keladi Sarawak *Alocasia Macrorrhizos* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (2022). *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 7(1), 76-85
- Nugraheni, E., Soripada, T. A., Hasibuan, M. I. R., Siahaya, P. G., Serihati, A. Y. T., Putra, A. G. A., ... & Widyawati, T. (2025). *Resistensi antibiotik*. Penerbit Adab.
- Pakaya, M. S., Akuba, J., Papeo, D. R. P., Makkulawu, A., & Puspitadewi, A. A. (2022). Isolasi

- dan Karakterisasi Bakteri Endofit dari Akar Pare (*Momordica charantia* L.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1).
- Sari,P.P., Alamsyah,Y.,& Kornialia. (2024). Daya Hambat Ekstrak Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*: Studi Deskriptif. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students* ,8(1),128-135
- Silitonga, Y. A. M., Apriliana, E., & Anggraini, D. I. (2024). Uji Daya Hambat Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 6(4), 1921–1930.
- Simanjuntak,H. A., Purba,H., Pasaribu,C., Ginting,J.G.,Rahmiati., Situmorang,T.S. (2023). Potensi Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) sebagai Antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.*Journal of Natural Sciences*,4(2),86-93
- Siregar, S. A., & Rizky, V. A. (2024). Comparison Of Potato (*Solanum tuberosum* L) and Corn (*Zea mays*) as Alternative Media To Nutrient Agar Media In The Groth of *Staphylococcus aureus* Bacteria. *MEDISTRA MEDICAL JOURNAL (MMJ)*, 2(1), 26-33.
- Siregar,S.A., Fauziah,I., Sartini & Rahmiati.(2024).Efektivitas Ekstrak Biji Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) dan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus sp.**Jurnal Ilmiah Biologi UMA(JIBIOMA)*, 6 (1), 65-74
- Situmorang PC., S. Ilyas and S. Hutahaean. (2019). Effect of Combination of Nano Herbal Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) and Extra Virgin Olive Oil (EVOO) to Kidney Histology of Preeclampsia rats. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 1-6. 10.1088/1755-1315/305/1/012081
- Syahputri I., Ermi G & Linda C. (2022). Test of Antioxidant and Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Andaliman Fruit (*Zanthoxylum acantopodium* DC.) with DPPH (1.1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil) Trapping Method and Minimum Inhibitor Concentration. *International Journal of Health and Pharmaceutical*, 2(2), 215-224.
- Wahidah, V. N., & Falasifah, N. (2024). Optimalisasi Lahan Kosong Sebagai Strategi Penurunan Penyakit Degeneratif Pada Kelompok Lansia Sekar Gadung Pasuruan: Optimization of Vacant Land as a Strategy to Reduce Degenerative Diseases in the Sekar Gadung Pasuruan Elderly Group. *Journal of Community Development and Disaster Management*, 6(2), 77-90.