

**UJI ZONA HAMBAT DAN UJI BEDA EKSTRAK ETANOL DAUN
BIDARA (*Z. mauritiana* Lamm.) TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

**INHIBITION ZONE TEST AND DIFFERENTIAL TEST OF ETHANOL
EXTRACT OF BIDDARA LEAVES (*Z. Mauritiana* Lamm.) AGAINST
THE BACTERIA *Staphylococcus aureus***

Yuziani*, Yolanda Agtari, Vera Novalia

Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Malahayati

*Email korespondensi: yuziani@unimal.ac.id

ABSTRACT

This research aims to determine the area of the inhibition zone and the different tests of each group of ethanol extract of bidara leaves (*Z. mauritiana* Lamm) on the growth of *S. aureus*. This research is an experimental study with 7 treatment groups. KN (negative control given distilled water), KP (positive control, given Erythromycin), ethanol extract concentration treatment groups namely P1 60%, P2 70%, P3 80%, P4 90%, P5 100%. The research design used was 28 samples calculated using the Federer formula. The inhibition test was carried out using the disc diffusion method. Data were analyzed using the *Anova* test showing a value of 0,000 (<0.05) which was significantly different and continued with the *Post Hoc LSD* test. The inhibitory zone test results of bidara leaf ethanol extract at concentrations of 60%, 70%, 80%, 90%, 100% formed an average inhibitory zone of 9,24 mm, 8,79 mm, 9,30 mm, 10,15 mm, and 10,99 mm, in the positive control group (erythromycin) it was 19,34 mm, and in the negative control (distilled water) no inhibition zone was formed. It can be concluded that the ethanol extract of bidara leaves (*Z. mauritiana* Lamm) has a weak level of effectiveness.

Keyword: Bidara leaves (Z. mauritiana Lamm), Inhibitory power, Disc diffusion, Staphylococcus aureus.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luas zona hambat dan uji beda dari tiap kelompok ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana* Lamm) terhadap pertumbuhan *S. aureus*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan 7 kelompok perlakuan. KN (kontrol negatif diberikan aquadest), KP (kontrol positif, diberikan Eritromisin), kelompok perlakuan konsentrasi ekstrak etanol yaitu P1 60%, P2 70%, P3 80%, P4 90%, P5 100%. Rancangan penelitian yang digunakan dengan jumlah 28 sampel yang dihitung menggunakan rumus Federer. Uji daya hambat dilakukan dengan metode difusi cakram. Data dianalisis menggunakan uji *Anova* menunjukkan nilai 0,000 (< 0,05) berbeda secara nyata dan dilanjutkan uji *Post Hoc LSD*. Hasil uji zona hambat ekstrak etanol daun bidara pada konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% membentuk zona hambat rata-rata sebesar 9,24 mm, 8,79 mm, 9,30 mm, 10,15 mm, dan 10,99 mm, pada kelompok kontrol positif (eritromisin) sebesar 19,34 mm, dan pada kontrol negatif (aquadest) tidak terbentuk zona hambat. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana* Lamm) memiliki tingkat efektivitas yang lemah.

Kata kunci: Daun bidara (*Z. mauritiana Lamm*), Daya hambat, Difusi cakram, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Fakta bahwa *Staphylococcus aureus* bersifat patogen berarti bahwa bakteri ini dapat menginfeksi manusia dan berkontribusi terhadap peningkatan jumlah kematian (Rahman *et al.*, 2018; Taylor *et al.*, 2022). Perkembangan penyakit yang ditandai dengan peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses adalah hasil dari jaringan yang terinfeksi di dalam tubuh (Chen *et al.*, 2022). Infeksi lokal, jerawat, bisul, dan impetigo semakin parah akibat *Staphylococcus aureus*.

Pneumonia, mastitis, flebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis termasuk dalam infeksi yang lebih serius. Infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindrom syok toksik semuanya disebabkan oleh bakteri *S. aureus* (Todar, 2020). Beberapa faktor virulensi, termasuk toksin yang dapat merusak jaringan paru-paru dan enzim yang dapat melukai sel-sel paru-paru, serta kemampuan untuk membentuk biofilm yang melindungi bakteri dari sistem kekebalan tubuh, ada pada bakteri *S. aureus* dan berkontribusi pada keparahan infeksi paru-paru (Acosta *et al.*, 2020; Mandal, 2023).

Penyebaran resistensi antibiotik di antara bakteri *S. aureus* semakin membuat sulit untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini. Penggunaan antibiotik yang berlebihan dan salah dapat mengakibatkan efek samping yang berbahaya dan perkembangan resistensi antibiotik pada beberapa bakteri (Tam *et al.*, 2019). Untuk menghindari risiko ini, kita perlu menemukan alternatif antibiotik alami yang berfungsi sama baiknya, jika tidak lebih baik. Daun pohon bidara (*Ziziphus mauritiana Lamm*) adalah salah satu produk alami yang dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan bakteri *S. aureus* (Mardiah, 2017).

Asia Tenggara merupakan salah satu lokasi tropis dan subtropis di mana pohon bidara, secara ilmiah dikenal sebagai *Z. mauritiana* Lamm., telah menyebar dari asal usulnya di Timur Tengah (Aisyah *et al.*, 2021; Muharrami *et al.*, 2019). Cabang yang menjalar dan menggantung yang ditutupi rambut halus adalah ciri khas dari tanaman bidara. Tanaman bidara diklasifikasikan sebagai gulma berbahaya. Pengobatan Tradisional Cina secara luas menggunakan tanaman bidara untuk mengobati

Yuziani*, Yolanda Agtari, Vera Novalia
Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Malahayati
*Email korespondensi: yuziani@unimal.ac.id

berbagai penyakit, termasuk kanker, obesitas, diabetes, infeksi kulit, faringitis, bronkitis, anemia, diare, kerontokan rambut, dan masalah saluran kemih dan pencernaan (Wahyudi *et al.*, 2022; Asgarpanah *et al.*, 2021). Daun bidara memiliki efek antibakteri, antiinflamasi, antipiretik, antikanker, dan melindungi beberapa jaringan dan organ, termasuk otak, ginjal, dan hati (Siregar, 2020; Hastiana *et al.*, 2022). Antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antijamur, dan anti-tumor adalah beberapa penggunaan yang dikenal dari daun bidara (Dhuha *et al.*, 2019; Wahyudi *et al.*, 2022). Senyawa metabolit yang terkandung dalam daun bidara bertanggung jawab atas efek antibakterinya (Nasruddin, 2020). Menurut Shufyani *et al.* (2022), tanaman bidara aman untuk lingkungan dan mengandung komponen aktif yang memiliki dampak negatif terhadap kesehatan yang minimal.

Penelitian sebelumnya telah menyelidiki potensi ekstrak etanol daun bidara sebagai agen antibakteri. Misalnya, Sumitra *et al.* (2021) dan Khoirunnisak *et al.* (2020) menggunakan ekstrak daun bidara untuk mengobati *Streptococcus mutans*. Namun,

sedikit laporan yang menyebutkan penggunaan ekstrak etanol daun bidara terhadap *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan studi tentang sifat antibakteri ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana* Lamm.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Studi ini harus menggunakan uji zona hambat dan uji diferensial.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Mikropipet, penyebar sel kaca bentuk L, tabung reaksi, kertas cakram, cawan Petri (*Iwaki Pyrex*), inkubator (*Memmert*), ose, lampu spiritus, peralatan *rotary evaporator*, jangka sorong, gelas ukur (*Iwaki Pyrex*), vial, dan peralatan laboratorium semuanya merupakan bagian dari peralatan yang digunakan.

Berikut adalah bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian: antibiotik eritromisin 250 mg, media Nutrient Broth (merk Oxoid), Nutrient Agar (merk Oxoid), etanol 96%, *Phosphate Buffer Saline* (PBS), akuades steril, larutan NaCl 0,9%, dan daun bidara (*Z. mauritiana* Lamm).

Preparasi Sampel

Air bersih yang mengalir digunakan untuk mencuci daun bidara (*Z. mauritiana Lamm*). Setelah itu, daun tersebut dikeringkan dalam inkubator pada suhu 60 °C selama satu siklus 24 jam. Setelah daun bidara mengering, seharusnya dapat dihancurkan dengan mudah. Serbuk daun bidara dibuat dengan menghancurkan daun yang sudah kering menggunakan blender (Parnomo, 2021).

Pembuatan Ekstrak Daun Bidara

Proses maserasi dimulai dengan penambahan 6000 mL etanol 96% ke dalam serbuk daun bidara (*Z. mauritiana Lamm*). Setelah itu, letakkan campuran tersebut di tempat yang tidak terkena sinar matahari selama 5 hari sambil sesekali diaduk. Proses ini diulangi dengan maserasi dalam pelarut etanol 96% setelah 5 hari, setelah itu filtratnya dipisahkan. Perlakuan pertama berlangsung selama 2 hari, dan yang kedua selama 3 hari; kedua perlakuan tersebut menggunakan jumlah pelarut yang sama. Menurut Saraswati *et al.* (2023), ekstrak kental diperoleh dengan memisahkan setiap filtrat dari

pelarutnya menggunakan rotary evaporator. Langkah selanjutnya adalah merendam 100 ml air destilasi dengan konsentrasi masing-masing 100%, 90%, 80%, 70%, dan 60% dari ekstrak murni tersebut.

Pembuatan Kelompok Kontrol

Sebagai kontrol positif, kelompok kontrol dalam penelitian ini menggunakan 250 mg eritromisin, dan sebagai kontrol negatif, mereka menggunakan air destilasi steril (akuades). Laboratorium Biologi Oral di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala di Banda Aceh berhasil memperoleh sampel bakteri dari isolat murni *S. aureus*.

Uji Zona Hambat

Dimulai dengan cakram kertas berukuran 6 mm yang dicelupkan ke dalam ekstrak daun bidara, uji zona hambat berlanjut ke media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Eksperimen ini menggunakan ekstrak daun bidara pada konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%.

Analisis data

Para peneliti dalam penelitian ini menggunakan *One Way Anova* dengan SPSS untuk menganalisis data.

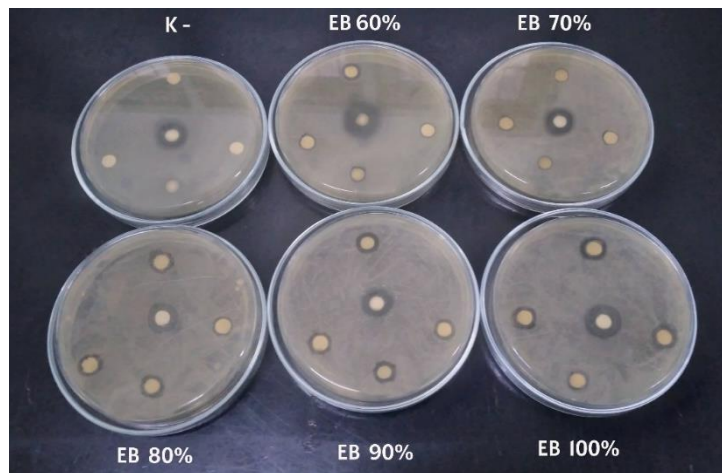
HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana Lamm*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4		
KN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Tidak ada
KP	19,99	20,59	18,42	18,39	19,34	Intermediet
P1	8,58	10,25	9,42	8,73	9,24	Tidak ada
P2	8,32	7,75	10,18	8,92	8,79	Tidak ada
P3	10,25	9,16	9,04	8,76	9,30	Tidak ada
P4	11,03	10,08	9,82	9,68	10,15	Lemah
P5	13,47	10,27	8,99	11,23	10,99	Lemah

Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bidara pada konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% masing-masing membentuk zona hambat rata-rata sebesar 9,24 mm, 8,79 mm, 9,30 mm, 10,15 mm, dan 10,99 mm. Rata-rata zona hambat pada kelompok kontrol positif eritromisin

adalah 19,34 mm, sedangkan pada kelompok kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat. Baik Tabel 1 maupun gambar 1 menampilkan hasil analisis aktivitas antibakteri yang dilakukan pada ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana Lamm*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureu*



Gambar 1. Zona hambat ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana Lamm.*) pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*

Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Data Zona Hambat

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Data Zona Hambat

Pengukuran	Kelompok Perlakuan	Nilai p	keterangan
Zona Hambat	Kontrol Positif	0,201	Normal
	Ekstrak Bidara 60%	0,492	Normal
	Ekstrak Bidara 70%	0,800	Normal
	Ekstrak Bidara 80%	0,228	Normal
	Ekstrak Bidara 90%	0,227	Normal

Yuziani*, Yolanda Agtari, Vera Novalia
 Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Malahayati
 *Email korespondensi: yuziani@unimal.ac.id

Ekstrak Bidara 100%	0,889	Normal
---------------------	-------	--------

Semua kelompok menunjukkan nilai signifikansi $\geq 0,05$, yang menandakan bahwa data mengikuti distribusi normal, sesuai dengan tabel uji normalitas *Shapiro-Wilk*

yang ditunjukkan di atas. Dapat disimpulkan bahwa data zona hambat ekstrak daun bidara memenuhi persyaratan untuk uji ANOVA.

Hasil Uji Homogenitas Levene Data Zona Hambat

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Levene Data Zona Hambat

Pengukuran	Nilai p	keterangan
Zona Hambat	0,057	Homogen

Data dianggap homogen karena nilai signifikansi $> 0,057$, seperti yang terlihat dalam tabel uji homogenitas Levene. Hal ini menunjukkan bahwa data zona hambat ekstrak daun bidara

memenuhi persyaratan untuk uji ANOVA dalam hal varian.

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam rata-rata tujuh kelompok perlakuan, karena nilai p adalah 0,000 ($< 0,05$).

Hasil Uji *Post Hoc* Data Zona Hambat

Tabel 4. Hasil Uji *Post Hoc* Data Zona Hambat

Kelompok perlakuan	KN	KP	P1	P2	P3	P4	P5
KN	-	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
KP	0,000*	-	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
P1	0,000*	0,000*	-	0,537	0,937	0,222	0,025*
P2	0,000*	0,000*	0,537	-	0,487	0,073	0,006*
P3	0,000*	0,000*	0,937	0,487	-	0,252	0,029*
P4	0,000*	0,000*	0,222	0,073	0,252	-	0,259
P5	0,000*	0,000*	0,025*	0,006*	0,029*	0,259	-

Semua kelompok perlakuan (ekstrak etanol daun bidara 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%) menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dari kelompok kontrol negatif dan positif, menurut uji LSD. Meskipun terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok yang

diobati dengan konsentrasi ekstrak etanol daun bidara 70%, 80%, dan 90%, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok yang diobati dengan konsentrasi ekstrak etanol daun bidara 100% dan kelompok kontrol negatif, kontrol positif, serta

Yuziani*, Yolanda Agtari, Vera Novalia
 Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Malahayati
 *Email korespondensi: yuziani@unimal.ac.id

kelompok konsentrasi ekstrak etanol daun bidara 60%.

Terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok yang diobati dengan ekstrak etanol daun bidara 70% dan kelompok yang diobati dengan 0%, 1%, dan 100% ekstrak etanol daun bidara, tetapi tidak ada perbedaan seperti itu antara kelompok yang diobati dengan konsentrasi ekstrak etanol daun bidara 60%, 80%, dan 90%.

Meskipun terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok yang diobati dengan konsentrasi ekstrak etanol daun bidara 60%, 70%, dan 90%, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok yang diobati dengan konsentrasi ekstrak etanol daun bidara 100%, kelompok kontrol negatif, dan kelompok kontrol positif.

Data dari kelompok konsentrasi ekstrak etanol daun bidara 90% menunjukkan perbedaan yang signifikan dari kelompok kontrol negatif dan positif, namun tidak ada perbedaan signifikan yang diamati dalam kelompok konsentrasi ekstrak etanol daun bidara 60%, 70%, 80%, dan 100%.

Terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok dengan konsentrasi

ekstrak etanol daun bidara 100% dan kelompok dengan konsentrasi ekstrak etanol daun bidara 60%, 70%, atau 80%; namun, tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok dengan konsentrasi 90% dari ekstrak yang sama.

Pembahasan

Hasil penelitian dengan jelas menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana Lamm*) memiliki aktivitas antibakteri yang dapat diabaikan. Penelitian oleh Greenwood (Asy'syifa *et al.*, 2020) dan studi ini sama-sama setuju dengan parameter aktivitas antibakteri yang lemah.

Aktivitas zona hambat ditentukan menggunakan kriteria Greenwood. Pada konsentrasi 100%, ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana Lamm*) menunjukkan efek penghambatan yang lemah terhadap bakteri *S. aureus*, dengan rata-rata zona hambat sebesar 10,99 mm. Pada konsentrasi 90%, zona hambatnya adalah 10,15 mm.

Zona hambat yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa antibiotik eritromisin memiliki efek penghambatan yang lebih tinggi terhadap bakteri *S. aureus* daripada

Yuziani*, Yolanda Agtari, Vera Novalia
Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Malahayati
*Email korespondensi: yuziani@unimal.ac.id

ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana Lamm*) yang memiliki efek penghambatan sedang. Ekstrak etanol daun bidara konsentrasi 60% memiliki efek penghambatan yang lebih besar daripada konsentrasi 70%, namun lebih rendah daripada konsentrasi 80%, 90%, dan 100%.

Hasil penelitian oleh Dewi menunjukkan bahwa diameter zona hambat tidak selalu bertambah sebanding dengan konsentrasi antibakteri yang digunakan. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan jenis agen antibakteri, dosis yang berbeda, dan laju difusi yang berbeda di media agar, yang semuanya menyebabkan ukuran zona hambat yang berbeda dari waktu ke waktu (Dewi *et al.*, 2020).

Aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dari eritromisin sebagai kontrol positif dikonfirmasi oleh zona bening yang lebih besar di sekitar cakram (19,34 mm) dibandingkan dengan ekstrak etanol daun bidara. Tidak ada zona bening yang terlihat di sekitar cakram saat menggunakan aquadest sebagai kontrol negatif. Dyrabin *et al.* (2018) menemukan bahwa eritromisin dapat menghambat pertumbuhan biofilm bakteri *S. aureus*. Selain itu, eritromisin juga menghambat quorum sensing selama pembentukan biofilm (Saraswati *et*

al., 2023). Kemungkinan senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak etanol daun bidara bertanggung jawab atas aktivitas penghambatan antibakteri yang terlihat dalam penelitian ini.

KESIMPULAN

Konsentrasi ekstrak etanol daun bidara (*Z. mauritiana Lamm*) yang paling efektif dalam menghambat bakteri *S. aureus* yaitu 90% dan 100% rata-rata 10,15 mm dan 10,99 mm dengan kategori lemah.

DAFTAR PUSTAKA

- Acosta AC, Oliveira PRF, Albuquerque L, *et al.* 2018. Frequency of *Staphylococcus aureus* virulence genes in milk of cows and goats with mastitis. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2029-2036.
- Aisyah N, Harahap MR, Arfi F. 2021. Analisis Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) terhadap *Esherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *AMINA*. 2(3): 106-113.
- Asgarpanah J, Haghighat E. 2021. Phytochemistry and pharmacologic properties of *Ziziphus spina christi* (L.) Willd. *African journal of pharmacy and pharmacology*. 6(31): 2332-2339.
- Asy'syifa NS, Darusman F, Dewi ML. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi* L.)

- terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Prosiding Farmasi*. 6(2): 616-620.
- Chen H, Zhang J, He Y, et al. 2022. Exploring the Role of *Staphylococcus aureus* in Inflammatory Diseases. *Toxins (Basel)*. 14(7): 2-43.
- Deryabin DG, Inchagova KS. 2018. Inhibitory effect of aminoglycosides and tetracyclines on quorum sensing in *Chromobacterium violaceum*. *Microbiology*. 87:1-8.
- Dewi M, Darmawi D, Nurliana N, et al. 2020. Aktivitas Antibiotik terhadap Biofilm *Staphylococcus aureus* Isolat Preputium Sapi Aceh. *Jurnal Sain Veteriner*. 38(1): 1-6.
- Dhuha NS, Haeria H, Putri HE. 2019. Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) berdasarkan Gambaran Morfologi dan Histologi Hati Mencit. *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2(1): 43-48.
- Hastiana Y., Handaiyani S., Agustin I. 2022. Test of Phytochemical Levels of Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) Potential as Medicinal Plants. *Jurnal Mangifera Edu*. 6(2): 182-196.
- Khoirunnisak K., Ningrum W.A., Wirasti W., Rahmatullah S. 2020. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamm) dalam formulasi sediaan sabun cair sebagai antiseptik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 5(1): 89-98.
- Mandal A. 2023. *Staphylococcus aureus* Virulence Factors. *News-Medical & Life Sciences*. 2(15).
- Mardiah M. 2017. Uji Resistensi *Staphylococcus aureus* Terhadap Antibiotik, Amoxillin, Tetracyclin dan Propolis. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*. 8(2): 1-6.
- Muharrami L. K. et al. 2019. Antibacterial Activity of Leaves Extract of Bukkol (*Ziziphus mauritiana* Lam) against *E. coli* and *S. aureus*. *International Conference on Basic Sciences and Its Applications Volume 2019*. 180-189.
- Nasruddin N. 2020. Analisis Strategi Pemasaran Produk Rumah Herbal Bidara Kota Palopo. *JEMMA (Journal of Economic, Management and Accounting)*. 3(2): 165-172.
- Parnomo T. 2021. Effect of Arabica Coffee Bean Extract (*Coffea arabica*) as a Growth Inhibitor of *Enterococcus faecalis* ATCC 29212. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 11(3): 89-96.
- Rahman R., Hardi I., Baharuddin A. 2018. Identifikasi Bakteri *Staphylococcus* Sp pada Handphone dan Analisis Praktik Personal Hygiene. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*. 1(1): 40-49.
- Saraswati A.T. et al. 2023. Antibacterial Activity of Bidara Leaf Extract (*Ziziphus mauritiana*) Against *Staphylococcus aureus* Isolated from Mastitis Case In Vitro. *Journal of Basic Medical Veterinary*. 12(2): 85-91.

- Shufyani F., Dominica D. 2022. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*. 5(1): 128-135.
- Siregar, M. 2020. Berbagai Manfaat Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* Lam) Bagi Kesehatan Di Indonesia. *Jurnal Pandu Husada*. 1(2): 75-81.
- Sumitra J, Lestiawan R, Olivia M. 2021. Seminar antibakteri senyawa etanol bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pengmas Kestra (JPK)*. 1(2): 310-314.
- Tam K, Torres VJ. 2019. *Staphylococcus aureus* Secreted Toxins and Extracellular Enzymes. *Microbiol Spect*. 7(2): 1-59.
- Taylor T. A., Unakal C. G. 2022. *Staphylococcus aureus Infection*. StatPearls Publishing LLC.
- Todar, K. 2020. *Todar's Online Textbook of Bacteriology*. University of Wisconsin.
- Wahyudi W., Hasibuan H.L.P., Hasan N., Sitorus R.A.H. 2022. Studi Literatur: Daun bidara (*Ziziphus mauritiana*) sebagai herbal Indonesia dengan berbagai kandungan dan efektivitas farmakologi. *Jurnal Farmanesia*. 9(1): 22-27.