



Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) di Berbagai Tingkat Konsentrasi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Wiwi Azlina Syawalien^{*1}, Andreas Putro Ragil Santoso²

^{1,2}Program Studi D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, 60243, Indonesia

wiwiazlina15@gmail.com¹, andreasprs87@unusa.ac.id²

Alamat: Jl. Smea No. 57, Wonokromo, Surabaya

Korespondensi Penulis : wiwiazlina15@gmail.com*

Abstrack. Burns can cause infection, hinder healing, and increase the risk of long-term complications. *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* often infect burn wounds in general, infections are treated with antibiotics, but continued use of antibiotics can cause bacterial resistance. Binahong leaves (*Anredera cordifolia*) have potential as a substitute for antibiotics because of their antibacterial properties from active compounds such as alkaloids, polyphenols, tannins, saponins and ascorbic acid. This research aims to activate the antibacterial ability of binahong leaf ethanol extract against *S. aureus* and *P. aeruginosa*. This research uses an experimental method with a control group design using diffusion and dilution methods at varying concentrations. Statistical analysis of the inhibition zone showed that there was a significance difference of <0.05 between treatment groups. In the solid dilution method, *S. aureus* obtained an MIC value of 10.5% and a MBC of 11.5%, whereas *P. aeruginosa* had an MIC of 14.5% and a MBC of 15%. The results showed that the ethanol extract of binahong leaves was more sensitive to *S. aureus* than *P. aeruginosa*.

Keywords: Binahong leaf extract, 96% ethanol, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, MIC, MBC

Abstrak. Luka bakar dapat menyebabkan infeksi, hambatan dalam penyembuhan, dan meningkatkan risiko komplikasi jangka panjang. *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* sering menginfeksi luka bakar. Umumnya, infeksi diobati dengan antibiotik, tetapi penggunaan antibiotik yang berkelanjutan dapat mengakibatkan resistensi bakteri. Daun binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki potensi sebagai pengganti antibiotik karena sifat antibakterinya dari senyawa aktif seperti, alkaloid, polifenol, tanin, saponin, dan asam askorbat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan antibakteri ekstrak etanol daun binahong terhadap *S. aureus* dan *P. aeruginosa*. Studi ini menggunakan metode eksperimental dengan desain kelompok kontrol melalui metode difusi dan dilusi pada variasi konsentrasi. Analisa statistik pada zona hambat menunjukkan adanya perbedaan signifikansi $<0,05$ antar kelompok perlakuan. Pada metode dilusi padat, *S. aureus* didapatkan nilai KHM sebesar 10,5% dan KBM sebesar 11,5%, sedangkan pada *P. aeruginosa* memiliki KHM sebesar 14,5% dan KBM sebesar 15%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun binahong lebih sensitif pada *S. aureus* daripada *P. aeruginosa*.

Kata Kunci: Ekstrak daun binahong, etanol 96%, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, KHM, KBM

1. PENDAHULUAN

Kulit sering dianggap sebagai cerminan kesehatan seseorang. Kulit memiliki peran penting dalam melindungi tubuh, mengatur suhu, serta menjadi penghubung antara tubuh dengan lingkungan luar. Kerusakan pada kulit, seperti luka bakar, dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan yang serius. Hal ini dapat menyebabkan infeksi, gangguan penyembuhan, dan berisiko timbulnya komplikasi jangka panjang. Menurut data dari Studi *Global Burden of Disease* (GBD) tahun 2019, terdapat jumlah yang cukup besar kasus luka bakar di seluruh dunia yaitu 8,3 juta kasus pada rentang usia 10-19 tahun. Selain itu, lebih dari 111.292

kematian akibat luka bakar juga terjadi pada anak-anak di rentang usia 1-4 tahun. Menurut data Kementerian Kesehatan RI, kasus luka bakar di Indonesia meningkat 35% dari 2014-2018. Sebagian besar, sekitar 80% kasus terjadi di rumah dan 20% lainnya terjadi di tempat kerja (Kemenkes RI, 2018).

Anredera cordifolia merupakan salah satu jenis tanaman toga yang terdapat di Indonesia, biasa disebut Binahong. Tanaman ini aslinya berasal dari dataran Cina dan kemudian menyebar ke seluruh wilayah Asia Tenggara. Pada umumnya tanaman binahong terkhusus bagian daunnya dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pengobatan luka bakar. Selain itu, daun binahong juga bersifat antiinflamasi, antibakteri dan antioksidan yang dapat mengurangi kadar kolesterol tinggi serta mengontrol tekanan darah tinggi,

Umumnya, pemanfaatan senyawa antibakteri dari hasil ekstraksi tanaman herbal untuk mencegah penyakit dari bakteri dan mengurangi penggunaan senyawa antibiotik sintetis yang dapat menyebabkan resistensi terhadap bakteri. Berdasarkan hasil penelitian dari Herrialfian (2021) & Fradine C *et al.*, (2023) bahwa senyawa antibakteri yang terdapat dalam ekstrak daun binahong mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* karena diduga adanya peran dari senyawa tersebut.

Pada penelitian ini, ekstrak etanol daun binahong diharapkan mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa* yang dapat menyebabkan infeksi pada luka bakar. Menurut penelitian yang dilakukan Chaudhary *et al.*, (2019), bakteri *S. aureus* adalah yang pertama kali menginfeksi luka bakar dalam 48 jam pertama sejak terjadinya luka bakar. Sementara itu, *P. aeruginosa* dikenal sebagai salah satu faktor utama yang menyebabkan rasa nyeri dan meningkatkan kemungkinan kematian pada pasien dengan luka parah.

2. METODE PENELITIAN

Alat. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, blender, autoklaf, gelas beaker, cawan petri *steril*, spatula, hotplate, inkubator, spektrofotometer, ose loop, botol kaca gelap, erlenmayer, rak tabung reaksi, tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, gelas ukur, evaporator, vortex, mikropipet, yellow tip, blue tip.

Bahan. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun binahong yang diperoleh dari Jl. Griya Bhayangkara, Kec. Masangan Kulon, Kota Sidoarjo, biakan bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa*, media MHA, media NA, etanol 96%, NaCl, HCl, Reagen Mayer, Reagen Dragendorf, pereaksi Benedict, H₂SO₄, BaCl 1,175%, HCl 2N, FeCl₃ 0,1%, Nh₃, antibiotik Kloramfenikol, *cotton swab*, aluminium foil, *wrap plastic*, disk cakram, kapas lemak, dan tisu.

Pengujian Fitokimia Ekstrak Daun Binahong. Kandungan metabolit ekstrak etanol daun binahong dilakukan pengujian, diantaranya uji flavonoid, uji saponin, uji polifenol, uji alkaloid, dan uji asam askorbat. Pada uji flavonoid dilakukan dengan NH₃ encer sebanyak 5 ml. Adanya perubahan warna kuning menandakan hasil positif (Wulandari D *et al.*, 2022). Uji saponin dengan mengencerkan ekstrak 1 ml dalam 5 ml aquadest. Kemudian diberi 2 tetes HCL 2N dan dikocok selama 10 detik. Terbentuk buih yang stabil menandakan positif saponin. Uji polifenol direaksikan dengan larutan FeCl₃ 0,1% beberapa tetes. Hasil positif jika terbentuk warna biru kehijauan atau hitam kecoklatan. Uji alkaloid dengan mengencerkan ekstrak dalam kloroform dan ditambahkan amoniak 2 tetes. Larutan disaring dan sebanyak 2 ml H₂SO₄ ditambahkan. Lapisan asam yang terbentuk lalu dibagi 2 untuk pereaksi Mayer dan Dragendorf. Terbentuk endapan putih menunjukkan hasil positif pada pereaksi Mayer, sedangkan endapan merah-jingga hasil positif pada pereaksi Dragendorf (Purwanti *et al.*, 2017). Setelah itu, pada uji asam askorbat ekstrak daun binahong direaksikan dengan reagen Benedict sebanyak 15 tetes. Kemudian dipanaskan hingga mendidih. Hasil positif jika terjadi perubahan warna hijau kekuningan.

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Binahong. Daun binahong yang dipilih dalam ekstraksi yaitu daun segar dan tidak berjamur, Selanjutnya, daun binahong yang telah dikumpulkan kemudian dicuci bersih dengan air mengalir. Pengeringan daun dengan dijemur dibawah sinar matahari atau menggunakan oven 50°C selama 3 hari. Daun binahong yang telah kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender sehingga didapatkan serbuk halus. Setelah itu, di maserasi menggunakan etanol 96% selama 3 hari dan dilakukan penguapan pada filtrat yang didapat menggunakan *rotatory evaporator* dengan suhu 50°C. Ekstrak dimasukkan ke dalam botol kaca gelap.

Prosedur Penelitian

Menyiapkan larutan ekstrak daun binahong dengan konsentrasi 30%, 45%, 60%, 75%, 90%, kontrol negatif (Aquadest) dan kontrol positif (Kloramfenikol). Media MHA kemudian disiapkan dengan menuang ± 20 ml dalam cawan petri steril dan biarkan memadat. Selanjutnya, campuran suspensi bakteri dilakukan streak pada media MHA yang telah memadat. Rendam disk cakram pada masing-masing kelompok uji selama 1 menit dan masukkan pada media MHA dengan jarak yang cukup agar tidak bertumpuk. Berikan tanda pada tiap kelompok uji untuk mempermudah identifikasi zona hambat yang terbentuk. Cawan media MHA kemudian ditutup dengan *plastic wrap* dan dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Ukuran zona hambat diukur dari tepi ke tepi menggunakan penggaris atau jangka sorong.

Zona hambat terkecil pada kelompok uji, kemudian diperkecil kembali konsentrasinya untuk dilanjutkan metode dilusi padat. Sehingga didapatkan konsentrasi 7,5%, 8,5%, 9,5%, 10,5%, 11,5%, 12,5%, 13,5%, 14,5%, dan 15%. Masing-masing konsentrasi dicampurkan dengan media MHA pada perbandingan 1:1 dan dipadatkan dalam cawan petri steril. Setelah itu, suspensi bakteri ditetaskan sebanyak 100 μ l dan diputar membentuk angka 8 agar merata. Inkubasi di suhu 37°C selama 24 jam dan amati kekeruhan media, jika terlihat bening dikatakan Konsentrasi Hambat Minimum. Penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum dilakukan dengan mengkultur ulang media pada hasil KHM menggunakan media MHA murni. Cawan petri di inkubasi pada suhu 37°C 24 jam. Hasil KBM ditentukan dengan tidak adanya koloni bakteri yang tumbuh.

Analisis Data. Pada penelitian utama, ekstrak etanol daun binahong dianalisis secara deskriptif. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi dan dilusi dalam rancangan acak lengkap dengan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan berupa konsentrasi ekstrak yang berbeda. Data difusi dianalisis dengan *Shapiro-Wilk* dan *Kruskal Wallis* untuk data SD, median, mean, nilai minimal dan maksimal. Perbandingan antar kelompok menggunakan uji *Mann-Whitney*.

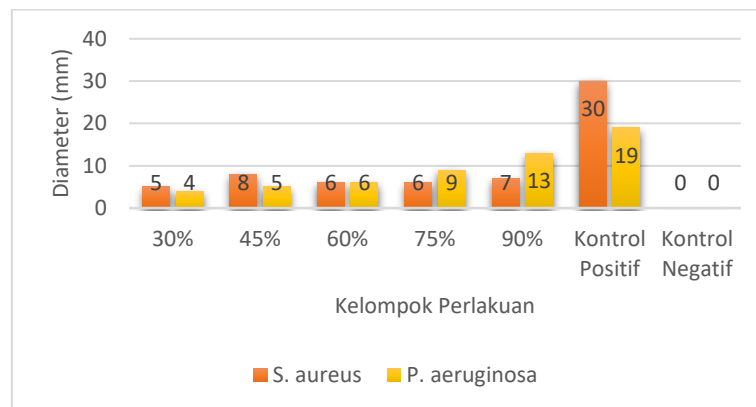
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun binahong didapatkan hasil positif mengandung senyawaw flavonoid, saponin, polifenol, alkaloid, dan asam askorbat. Hasil identifikasi senyawa fitokimia dalam etanol ekstrak daun binahong dapat dilihat pada **Tabel 1**. Hasil fitokimia uji skrining menunjukkan bahwa (a) flavonoid terjadi perubahan warna kekuningan, (b) uji saponin menunjukkan adanya kestabilan pada buih, (c) uji polifenol terjadi perubahan warna hitam kecoklatan, (d) uji alkaloid adanya endapan putih pada pereaksi Mayer dan endapan merah jingga pada reaksi Dragendorff, serta (e) uji asam askorbat menunjukkan perubahan warna menjadi hijau kekuningan.



Gambar 1. Dokumentasi Senyawa Fitokimia

Uji antibakteri dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari ekstrak etanol 96% daun binahong dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dan mengetahui konsentrasi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan secara kekeruhannya. Penentuan diameter zona hambat dilakukan menggunakan metode difusi agar yaitu dengan melihat dan mengukur zona bening yang terbentuk di area kertas cakram. Diameter zona bening yang terbentuk dikategorikan dalam 4 jenis, menurut Hassan *et al* (2022) menyatakan bahwa daya hambat bakteri dengan diameter ≤ 5 mm menunjukkan kategori lemah, 6-10 mm menunjukkan kategori sedang, 11-20 mm menunjukkan kategori kuat, ≥ 21 mm menunjukkan kategori sangat kuat.¹⁰ Hasil rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat dalam **Gambar 2**.



Gambar 2. Hasil Pengujian Ekstrak Etanol Daun Binahong Metode Difusi

Berdasarkan hasil zona hambat yang didapatkan menunjukkan perbedaan signifikan pada bakteri yang berbeda. Bakteri *S. aureus* menunjukkan zona hambat yang terbentuk memiliki aktivitas antibakteri yang relatif sedang. Zona hambat tertinggi didapatkan konsentrasi 90% yang mencapai 7 mm, sedangkan di konsentrasi 30% memiliki zona hambat terendah yaitu 5 mm. Pada bakteri *P. aeruginosa* zona hambat terkecil terjadi pada konsentrasi 30% yaitu 4 mm, sedangkan konsentrasi tertinggi yaitu 90% dengan zona 13 mm.

Tabel 1. Uji SPSS *Shapiro-Wilk* dan *Kruskal-Wallis*

Bakteri	Normalitas <i>p-value</i> <i>Shapiro Wilk</i>	Homogenitas <i>p-value</i> <i>Kruskal Wallis</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,000	0,001
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0,015	

Tabel 2. Uji SPSS *Mann-Whitney*

Bakteri	Kelompok perlakuan	Kelompok Perlakuan	<i>p-value</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kontrol (+) Kontrol (-)	30%, 45%, 60%, 75%, 90%	0.000
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	90%	30% 45% 60% Kontrol (+) Kontrol (-)	0.016 0.023 0.050 0.023 0.000

Analisis statistik yang dilakukan menunjukkan signifikansi ($p < 0,05$) yang artinya terdapat perbedaan efektivitas ekstrak daun binahong sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dan *P. aeruginosa*. Hal ini dapat terjadi karena adanya beberapa faktor yang terjadi. Konsentrasi substansi sangat mempengaruhi ukuran zona hambat bakteri. Semakin rendah konsentrasi, semakin kecil diameter zona hambat karena jumlah zat aktif yang dalam ekstrak daun binahong juga berkurang. Begitupun sebaliknya, semakin tinggi konsentras zona hambat menjadi lebih luas.¹¹ Faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi ukuran zona hambat termasuk sensitivitas bakteri, suhu inkubasi, pH lingkungan, komposisi media, ketebalan media agar, waktu pemasangan cakram, aktivitas metabolisme bakteri, interaksi senyawa dengan medium, dan konsentrasi senyawa dalam larutan uji.^{12,5}

Hasil data yang didapatkan tidak terdistribusi secara normal berdasarkan uji *Shapiro Wilk*, sehingga uji *One Way ANOVA* tidak dapat dilakukan. Uji non-parametrik *Kruskal-Wallis* menunjukkan perbedaan signifikan antara *S. aureus* dan *P. aeruginosa* ($p = 0.001 < 0.05$). Uji *Mann-Whitney* menunjukkan perbedaan signifikan antara setiap konsentrasi ekstrak etanol daun binahong dengan kelompok kontrol. Kloramfenikol merupakan antibiotik bakteriostatik yang efektif melawan bakteri Gram positif dan negatif, sedangkan aquadest sebagai kontrol negatif karena sifatnya yang netral dan tidak memiliki aktivitas antibakteri.¹³ Perbedaan pelarut yang digunakan seperti etanol 96% menunjukkan bahwa semakin tinggi polaritas pelarut maka semakin banyak senyawa fenolik yang dihasilkan. Pada data menunjukkan hasil yang signifikan ($p < 0.05$) pada konsentrasi 90% terhadap bakteri *P. aeruginosa*. Hal ini sejalan dengan penelitian Galuh *et al*, (2019) mendapatkan zona hambat sebesar 7,6 mm di konsentrasi 40%.

Tabel 3. Hasil Kadar Hambat Minimum dan Bunuh Minimum

<i>Staphylococcus aureus</i>		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
Konsentrasi	Keterangan	Konsentrasi	Keterangan
15%	Tidak ada pertumbuhan	15%	Tidak ada pertumbuhan**
13,5%	Tidak ada pertumbuhan	14,5%	Ada pertumbuhan*
12,5%	Tidak ada pertumbuhan	12,5%	Ada pertumbuhan
11,5%	Tidak ada pertumbuhan**	10,5%	Ada pertumbuhan
10,5%	Ada pertumbuhan*	8,5%	Ada pertumbuhan
9,5%	Ada pertumbuhan	7,5%	Ada pertumbuhan
8,5%	Ada pertumbuhan	7%	Ada pertumbuhan

Keterangan: (*) Kadar Hambat Minimum, (**) Kadar Bunuh Minimum

Berdasarkan data yang terkumpul, terlihat bahwa nilai KHM terhadap *S. aureus* berapa pada konsentrasi 10,5% dengan KBM pada 11,5%. Di sisi lain, *P. aeruginosa* nilai KHM tercatat pada konsentrasi 14,5% dan KBM pada 15%. Hasil ini menunjukkan bahwa *S. aureus* lebih responsif terhadap ekstrak etanol daun binahong dibandingkan dengan *P. aeruginosa*. Hasil ini sejalan dengan pernyataan Hamidah *et al.*, (2019) bahwa kandungan peptidoglikan yang terbatas dan tingginya kandungan lipid pada bakteri gram negatif mengakibatkan ekstrak etanol daun binahong kesulitan masuk ke dalam *P. aeruginosa* pada dosis rendah, sehingga tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

4. KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun binahong memiliki aktivitas antibakteri terhadap isolat bakteri *S. aureus* dan *P. aeruginosa* dengan konsentrasi 30% < 45%, 60%, 75%, 90%, kontrol positif (Kloramfenikol), dan kontrol negatif (Aquadest). Sensitivitas *S. aureus* lebih tinggi daripada *P. aeruginosa* yang terlihat dari nilai KHM *S. aureus* pada 10% dan KBM pada 11,5%, sedangkan untuk *P. aeruginosa* nilai KHM berada di 14,5% dan nilai KBM di 15%.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaudhary, N. A., Munawar, M. D., Khan, M. T., Rehan, K., Sadiq, A., Tameez-ud-din, A., Bhatti, H. W., & Rizvi, Z. A. (2019). Epidemiology, bacteriological profile, and antibiotic sensitivity pattern of burn wounds in the burn unit of a tertiary care hospital. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.4794>
- Fournier, A., Voirol, P., Krähenbühl, M., Bonnemain, C. L., Fournier, C., Pantet, O., Pagani, J. L., Revelly, J. P., Dupuis-Lozeron, E., Sadeghipour, F., Pannatier, A., & Eggimann, P. (2016). Antibiotic consumption to detect epidemics of *Pseudomonas aeruginosa* in a burn centre: A paradigm shift in the epidemiological surveillance of *Pseudomonas aeruginosa* nosocomial infections. *Burns*, 42(3), 564-570.

- Fradine, C., Rahmawati, I., & Saptarini, O. (2023). Aktivitas antibiofilm dan antibakteri daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 171-182.
- Hamidah, M. N., Rianingsih, L., & Romadhon, R. (2019). Aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat dari peda dengan jenis ikan berbeda terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 11-21.
- Hassan, R. D. P., Wewengkang, D. S., & Rumondor, E. M. (2022). Aktivitas antimikroba ekstrak dan fraksi spons *Stylissa carteri* yang diambil di Desa Tumbak Kecamatan Posumaen Minahasa Tenggara Sulawesi Utara terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*. *Journal of Biotechnology and Conservation in Wallacea*, 02(02), 71–78. <https://doi.org/10.35799/jbcw.v2i2.43884>
- Herrialfian, H., Lubis, M. M. N., Darmawi, D., Dewi, M., Erina, E., Hennivanda, H., & Harris, A. (2021). Inhibition activity of ethanolic extract of binahong leaf (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) on *Staphylococcus aureus* bacteria. *Jurnal Medika Veterinaria*, 15(1).
- Himawan, F. (2022). Gambaran pertolongan pertama luka bakar ringan pengelola panti asuhan kota Tegal pada bencana kebakaran. *Juru Rawat: Jurnal Update Keperawatan*, 2(2), 60-64. <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v13i2>
- Jeschke, M. G., van Baar, M. E., Choudhry, M. A., Chung, K. K., Gibran, N. S., & Logsetty, S. (2020). Burn injury. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>
- Maharani, C., Panji, R. C., & Cikra, I. N. H. S. (2021). Formulasi dan uji mutu fisik ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) sebagai sabun cair. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 54-61. <https://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/>
- Pattipeilohy, A. J., Umar, C. B. P., & Pattiloue, M. T. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun tapak dara (*Catharanthus roseus*) di Desa Lisabata terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode difusi agar. *Jurnal JRIK*, 2(1), 80–90.
- Purwanti, F., Isnawati, & Trimulyono, G. (2017). Efektivitas antibakteri ekstrak lichen *Parmelia sulcata* terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Bacillus cereus*. *LenteraBio*, 6(3), 55–61.
- Sasebohe, V. Y., Cantya Prakasita, V., & Aditiyarini, D. D. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun binahong terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. *Sciscitatio*, 4(1), 1–14.
- Sembiring, B. M., & Siregar, A. P. (2020). Penetapan kadar vitamin C pada beberapa jenis cabe (*Capsicum annuum* L.) dan paprika (*Capsicum annuum* L. var. *Grosum*) dengan metode titrasi iodimetri. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 2(2), 22-30.
- Yakupu, A., Zhang, J., Dong, W., Song, F., Dong, J., & Lu, S. (2022). The epidemiological characteristics and trends of burns globally. *BMC Public Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13887-2>