

Pengaruh Rendemen Ekstrak Buah Ceremai (*Phyllanthus acidus*) terhadap Aktivitas Antibakteri pada *Staphylococcus aureus*

Effect of Ceremai (*Phyllanthus acidus*) Fruit Extract Yield on Antibacterial Activity on *Staphylococcus aureus*

Seftya Putri Mahyantika^{1 *)}, Nour Athiroh Abdoes Sjafoer^{2 **)}, Majida Ramadhan³

¹Departemen Biologi Universitas Islam Malang, Indonesia

²Department of Biology, University of Islam Malang, Indonesia

ABSTRAK

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk tumbuhan berkhasiat obat yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber antibakteri alami. Salah satu tumbuhan yang berpotensi adalah buah ceremai (*Phyllanthus acidus*), yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap berbagai patogen. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak etanol buah ceremai terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi sumuran dengan variasi konsentrasi ekstrak (25%, 50%, 75%, dan 100%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah ceremai memiliki aktivitas antibakteri, yang ditunjukkan dengan peningkatan diameter zona hambat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Meskipun ekstrak ceremai pada konsentrasi 100% menunjukkan hasil yang hampir setara dengan kontrol positif (kloramfenikol), secara statistik tidak ditemukan perbedaan signifikan antara konsentrasi ekstrak ceremai dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Variasi hasil pengujian ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kandungan senyawa aktif dalam setiap sampel buah ceremai. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah ceremai berpotensi sebagai alternatif antibakteri alami, meskipun efektivitasnya masih memerlukan pengujian lebih lanjut untuk optimalisasi konsentrasi dan stabilitas senyawa aktif.

Kata kunci: ceremai, antibakteri, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Indonesia has high biodiversity, including medicinal plants that can be utilized as natural antibacterial sources. One of the potential plants is ceremai fruit (*Phyllanthus acidus*), which is known to have antibacterial activity against various pathogens. This study aims to test the effectiveness of ethanol extract of ceremai fruit against *Staphylococcus aureus* bacteria using the well diffusion method with variations in extract concentration (25%, 50%, 75%, and 100%). The results showed that ethanol extract of ceremai fruit has antibacterial activity as indicated by an increase in the diameter of the inhibition zone along with an increase in extract concentration. Although the ceremai extract at a concentration of 100% showed results that were almost equivalent to the positive control (chloramphenicol), statistically there was no significant difference between concentrations of ceremai extract in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus*. Variations in test results are caused by differences in the content of active compounds in each sample of ceremai fruit. Overall, the results of this study indicate that ceremai fruit extract has potential as a natural antibacterial alternative, although its effectiveness still requires further testing for concentration optimization and stability of active compounds.

Keywords: ceremai, antibacterial, *Staphylococcus aureus*

*) Seftya Putri Mahyantika, Department of Biology, University of Islam Malang
Telp./handphone and e-mail: 22101061043@unisma.ac.id/085748353207

**) Prof. Dr. Nour Athiroh Abdoes Sjafoer, S.Si., M.Kes, Department of Biology, University of Islam Malang.
nour.athiroh@unisma.ac.id; tel.: +62 813-3001-7206

Pendahuluan

Indonesia dikenal memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah, termasuk berbagai jenis tumbuhan yang memiliki manfaat sebagai obat dan telah digunakan secara turun-temurun dalam pengobatan tradisional. Penggunaan obat tradisional cenderung lebih disukai karena dinilai lebih aman dan berisiko rendah terhadap efek samping apabila digunakan secara tepat. Salah satu manfaat tumbuhan obat adalah sebagai sumber senyawa antibakteri alami, yang berpotensi menjadi alternatif antibiotik akibat meningkatnya resistensi terhadap antibiotik sintetis [1].

Resistensi antibiotik merupakan masalah serius ketika antibiotik tidak lagi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga mendorong perlunya alternatif pengobatan. Salah satu solusi yang potensial adalah pemanfaatan tanaman obat sebagai sumber antibiotik alami. Tanaman herbal dinilai lebih aman dan minim efek samping jika digunakan dengan tepat. Buah ceremai (*Phyllanthus acidus*) merupakan salah satu tanaman yang telah diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologis, seperti antiinflamasi, antibakteri, antikanker, antidiabetes, dan antioksidan [2]. Berdasarkan penelitian [3], ekstrak etanol buah ceremai mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, steroid, dan fenolik yang berpotensi sebagai antibakteri. Senyawa fenolik dan turunannya diketahui mampu merusak protein dan struktur sel bakteri, sehingga dapat menghambat pertumbuhannya [4].

Penelitian sebelumnya oleh [5] menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah ceremai pada konsentrasi 80% mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat sebesar 31 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa buah ceremai berpotensi sebagai alternatif antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, terutama di tengah meningkatnya kasus resistensi antibiotik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menguji efektivitas ekstrak etanol buah ceremai terhadap *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi guna mengetahui potensi optimalnya sebagai agen antibakteri alami melalui metode sumuran.

Material dan Metode

Bahan dan Alat (sub-heading 1 ...Jika diperlukan)

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak etanol buah cermai (*Phyllanthus acidus*) yang di ekstraksi menggunakan metode maserasi, media *Mueller Hinton Agar* (MHA) Himedia, *Mueller Hinton Broth* (MHB) Himedia, Biakan Murni Bakteri *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari laboratorium Universitas Negeri Malang, Aquadest, Alkohol 70%, Ethanol 96%, Antibiotik Kloramfenikol dan Ampicillin.

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini seperti Oven, *Moisture Analyzer*, *Shaker*, *Rotary Evaporator*, Timbangan Analitik, *Erlenmeyer*, *Magnetic Stirrer*, *Hotplate*, cawan petri, *Autoclave*, *Laminar Air Flow* (LAF), *Vortex*, Bunsen, Gelas Ukur, *Incubator*, Jarum Ose, Gelas Beaker, Mikro Pipet dan Tip, Pipet Tetes, *Cork Borrer*, *Cutton Swab*, Jangka Sorong, Tabung Reaksi, Rak Tabung Reaksi, Botol Semprot, Corong Kaca, Kertas Saring, Microplate, Aluminium Foil, Plastic Wrap, Kapas, Tissue, Gunting, Cutter, Karet Gelang, Label, Alat Tulis, Spidol, Sikat Botol, Busa Cuci, Bak, Kamera.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan percobaan di laboratorium dengan metode difusi sumuran untuk menguji efektivitas ekstrak buah ceremai (*Phyllanthus acidus*) terhadap *Staphylococcus aureus*. Metode ini digunakan untuk mengetahui hubungan sebab-akibat melalui pemberian perlakuan berupa ekstrak pada kelompok uji, lalu membandingkan hasilnya antar kelompok. Ekstrak yang digunakan mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antibakteri.

Pengumpulan Sampel

Buah ceremai diperoleh dari Kota Probolinggo, Jawa Timur, dengan keasliannya telah diverifikasi di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu. Buah yang digunakan adalah buah matang yang ditandai dengan warna kuning pucat. Proses awal meliputi penyortiran basah, pencucian, pencacahan, pengeringan dalam oven bersuhu 40°C hingga kadar air <10%, lalu ditimbang. Sampel kering kemudian diblender menjadi serbuk simplisia dan diayak menggunakan saringan 80 mesh untuk memperluas permukaan, sehingga mempermudah proses ekstraksi.

Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% karena bersifat polar dan mampu melarutkan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan alkaloid. Serbuk simplisia 100 g direndam dengan etanol dalam dua tahap (1:7 dan 1:3), lalu disatukan dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 60–70°C hingga menjadi pasta.

Perhitungan Rendemen

Rendemen merupakan rasio antara berat kering yang diperoleh dengan berat bahan baku yang digunakan [6]. Dalam ekstraksi, rendemen dihitung dengan membandingkan berat akhir ekstrak yang diperoleh dengan berat awal biomassa sel yang digunakan, kemudian dikalikan 100%.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak (g)}}{\text{Berat simplisia (g)}} \times 100\%$$

Pembuatan Media

Media yang digunakan adalah *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan *Mueller Hinton Broth* (MHB) dari Himedia. Sebanyak 11,4 g MHA dilarutkan dalam 300 mL aquades, dan 0,29 g MHB dilarutkan dalam 14 mL aquades. Setelah dipanaskan dan dihomogenkan, media ditutup aluminium foil lalu disterilisasi dalam autoklaf pada 121°C selama 15 menit. MHA kemudian dituangkan ke cawan petri steril dan diinkubasi 24 jam pada suhu ruang.

Peremajaan Bakteri

Sebelum dilakukan uji antibakteri, bakteri uji perlu diregenerasi terlebih dahulu untuk memastikan bahwa biakan yang digunakan berada dalam kondisi segar dan aktif. Regenerasi dilakukan dengan menanam satu ose bakteri *Staphylococcus aureus* pada media MHA, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian dilakukan pembuatan suspensi bakteri dengan cara mengambil sebanyak 1 ose bakteri dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 7 mL MHB. Kemudian dihomogenkan menggunakan *vortex* dan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam.

Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

Pengujian potensi antibakteri ekstrak etanol buah ceremai dilakukan menggunakan metode sumuran dengan empat variasi konsentrasi, yaitu 100%, 70%, 50%, dan 25%, masing-masing diuji dalam tiga ulangan. Larutan 100% dibuat dengan melarutkan 2 gram ekstrak kental dalam 2 mL aquades. Konsentrasi bertingkat disiapkan secara bertahap dari larutan induk: 70% dibuat dengan mencampurkan 1,5 mL larutan induk dan 0,5 mL aquades; 50% diperoleh dari 1,3 mL larutan 70% ditambah 0,7 mL aquades; dan 25% dari 1 mL larutan 50% ditambah 1 mL aquades. Kloramfenikol dan ampicilin digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan aquades sebagai kontrol negatif [7].

Uji Aktivitas Antibakteri

Bakteri yang sudah disiapkan dioleskan ke permukaan media MHA menggunakan *cotton swab* steril dengan pola zig-zag, lalu masing-masing cawan diberi label sesuai jenis bakteri dan ekstrak. Cawan petri dibagi menjadi empat bagian untuk tiap konsentrasi ekstrak, dan dua bagian untuk kontrol

positif serta negatif. Ekstrak etanol buah ceremai dan murbei diteteskan ke sumuran sebanyak 40 µL dengan mikropipet, dilakukan secara steril [8]. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Setelah itu, cawan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah proses inkubasi selesai, zona hambat yang muncul diukur menggunakan alat jangka sorong. Selanjutnya, dilakukan proses pengukuran terhadap zona hambat tersebut. Alat yang digunakan untuk mengukur zona hambat adalah jangka sorong. Dalam penelitian ini, zona hambat diukur berdasarkan penjumlahan antara diameter vertikal dan diameter horizontal pendek, lalu hasilnya dibagi dua. Perhitungan diameter zona hambat dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$D = \frac{A + B}{2}$$

Keterangan:

D : diameter zona hambat

A : diameter vertikal

B : diameter horizontal

Analisis Data

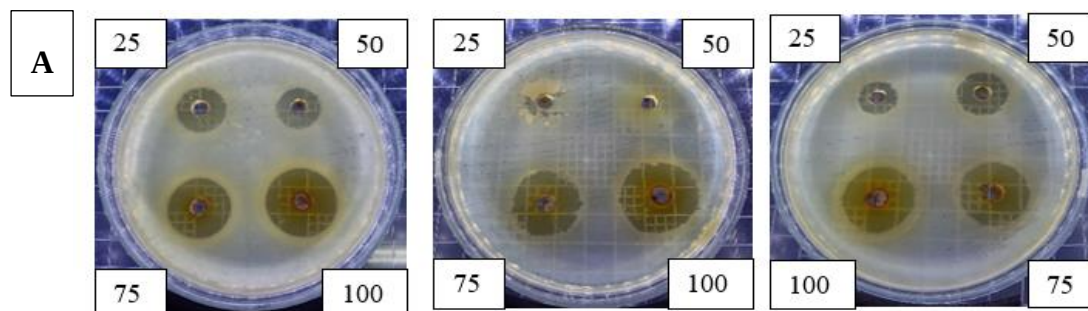
Zona hambat dianalisis secara deskriptif dan statistik. Hal pertama atau prasyarat yang dilakukan adalah Uji normalitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* dan homogenitas (*Levene's test*) untuk mengetahui apakah data homogen atau tidak. Jika terpenuhi, dilanjutkan T untuk data yang terdistribusi normal dan uji *Mann-Whitney* untuk data yang tidak terdistribusi normal. Analisis dilakukan pada $\alpha = 0,05$ menggunakan Past.04.

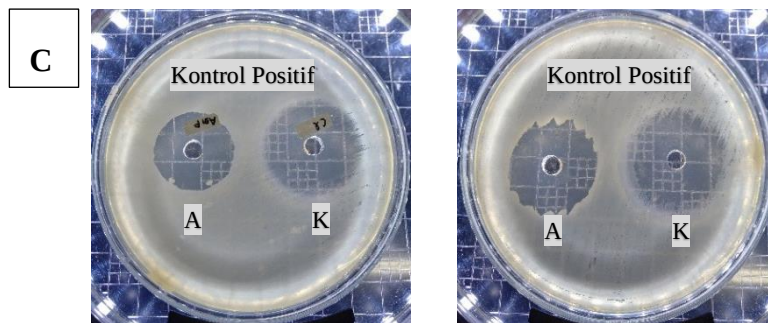
Hasil dan Diskusi

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol dari buah ceremai mengandung senyawa aktif yang bersifat antibakteri. Aktivitas antibakteri ditunjukkan melalui terbentuknya zona hambat, yang terlihat sebagai area bening di sekitar sumuran tempat ekstrak diaplikasikan. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan ekstrak etanol buah ceremai dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan dalam pengujian adalah difusi sumuran, yang dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dan diinkubasi selama 24 jam.

Gambar 1. Hasil uji antibakteri buah ceremai terhadap *Staphylococcus aureus* (Label K adalah kloramfenikol dan label A adalah ampicillin)





Tabel 1. Diameter zona hambat ekstrak buah ceremai terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Rerata $\pm$ Standar Deviasi
Ceremai 25%	13,3 $\pm$ 11,7
Ceremai 50%	19,8 $\pm$ 3,7
Ceremai 75%	22,8 $\pm$ 5,9
Ceremai 100%	25,9 $\pm$ 1,6
Kontrol positif (Kloramfenikol)	26,85 $\pm$ 0,4
Kontrol positif (Ampicillin)	15,8 $\pm$ 0,1
Kontrol negatif (Aquades)	-

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah ceremai (*Phyllanthus acidus*) pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan klasifikasi daya hambat antibakteri, ekstrak ceremai termasuk dalam kategori kuat pada konsentrasi 25% dan 50%, ditunjukkan oleh diameter zona hambat sebesar 11–20 mm. Sementara itu, pada konsentrasi 75% dan 100%, aktivitas antibakterinya meningkat dan masuk dalam kategori sangat kuat dengan zona hambat yang juga berada dalam rentang 11–20 mm, namun cenderung mendekati batas atas rentang tersebut [9].

Berdasarkan analisis statistika, hasil uji menunjukkan nilai p sebesar 0,13 ($p > 0,05$), yang mengindikasikan tidak adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua ekstrak terhadap aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Meskipun rerata diameter zona hambat ekstrak ceremai menunjukkan tren peningkatan seiring kenaikan konsentrasi, peningkatan tersebut tidak cukup kuat secara statistik untuk dinyatakan berbeda signifikan. Hal ini dapat dikaitkan dengan tingginya nilai standar deviasi dalam data ekstrak ceremai, yang menunjukkan adanya variasi besar antar ulangan pengujian [10].

Variasi ini disebabkan oleh perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder dalam setiap sampel buah ceremai. Kandungan flavonoid, tanin, dan saponin dalam ceremai sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi tumbuh tanaman, tingkat kematangan buah, dan metode ekstraksi yang digunakan [11]. Ketidakkonsistenan kandungan senyawa bioaktif tersebut menyebabkan fluktuasi

efektivitas antibakteri ekstrak ceremai, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap tingginya standar deviasi hasil pengujian. Hal ini dapat disebabkan oleh standar deviasi yang tinggi pada data ekstrak ceremai, yang menunjukkan variasi besar dalam hasil pengujian. Standar deviasi ini disebabkan oleh variasi dalam kandungan senyawa metabolit sekunder dalam setiap sampel buah ceremai. Kandungan senyawa-senyawa seperti flavonoid, tanin, dan saponin pada ceremai dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi pertumbuhan tanaman, usia buah, atau kondisi lingkungan [12].

Berdasarkan hasil perhitungan rendemen, ekstrak etanol buah ceremai memiliki rendemen sebesar 10%. Nilai ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi mampu mengisolasi sejumlah senyawa aktif yang cukup tinggi [13]. Namun demikian, efektivitas antibakteri yang dihasilkan masih belum signifikan terhadap *Staphylococcus aureus*, yang menunjukkan bahwa kuantitas senyawa aktif yang terekstraksi belum cukup untuk memberikan efek antibakteri yang konsisten. Rendemen ekstrak menjadi parameter penting dalam optimalisasi proses ekstraksi karena mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang dapat digunakan dalam aplikasi farmasi dan kesehatan [14].

Secara mikrobiologis, *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram-positif dengan struktur dinding sel yang lebih sederhana, tersusun dari lapisan peptidoglikan tebal tanpa membran luar. Struktur ini secara teoritis membuat *Staphylococcus aureus* lebih rentan terhadap senyawa aktif dalam ekstrak ceremai, seperti flavonoid, tanin, dan saponin. Senyawa flavonoid diketahui dapat mengganggu permeabilitas membran sel, tanin berikatan dengan protein dan menghambat enzim esensial bakteri, sedangkan saponin dapat merusak integritas membran sel. Efek antibakteri yang ditunjukkan biasanya lebih dominan terhadap bakteri Gram-positif dibandingkan dengan Gram-negatif [15]; [16]. Namun, efektivitas tersebut tampaknya belum optimal dalam ekstrak ceremai, kemungkinan karena variasi kandungan senyawa aktif yang tinggi antar sampel. Dengan demikian, meskipun ekstrak buah ceremai menunjukkan potensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, efektivitasnya belum cukup signifikan secara statistik. Faktor-faktor seperti variasi kandungan senyawa bioaktif dan stabilitas ekstrak perlu menjadi perhatian dalam penelitian lanjutan, baik untuk tujuan pengembangan obat herbal maupun aplikasi terapeutik lainnya.

Kesimpulan

Ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus*) terbukti memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan diameter zona hambat yang menyesuaikan kadar konsentrasi ekstrak yang digunakan. Pada konsentrasi 100%, ekstrak ceremai menunjukkan efektivitas yang hampir setara dengan kontrol positif (kloramfenikol). Namun, meskipun ada peningkatan zona hambat pada konsentrasi yang lebih tinggi, perbedaan statistik antara konsentrasi ekstrak ceremai tidak cukup signifikan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh variasi kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam tiap sampel buah ceremai. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efektivitas ekstrak ceremai sebagai antibakteri alami, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan proses ekstraksi dan stabilitas senyawa-senyawa aktif di dalamnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang atas dukungan melalui Hibah Pengembangan Program Studi sebagaimana tercantum dalam Surat Keputusan Rektor Nomor 267/G152/U.AK/R/L.16/III/2024 tertanggal 22 Maret 2024, serta kepada Poltekkes Putra Indonesia Malang atas kontribusinya dalam mendukung pelaksanaan penelitian ini

Daftar Pustaka

- [1] R. Burhamzah and H. Rante, "Isolasi Dan Skrining Aktinomisetes Laut Penghasil Senyawa Antibakteri-Multi Drug Resistance Dari Sedimen Laut Pantai Galesong," *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, vol. 23, no. 3, pp. 79–81, Feb. 2020, doi: 10.20956/mff.v23i3.9397.
- [2] T. W. Handayani, Y. Yusuf, and J. Tandi, "Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis," *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, vol. 6, no. 3, pp. 230–238, Dec. 2020, doi: 10.22487/kovalen.2020.v6.i3.15324.
- [3] W. Ernawati, E. E., Suryani, N., Rd, Anisah., dan Yustika, "Standarisasi Ekstrak Buah Ceremai (*Phyllanthus acidus* L. Skeels) dan Aktivitas Inhibisi Enzim Elastase," *J. Kartika Kimia*, vol. 6, no. 2, pp. 145–155, 2023.
- [4] M. Rafsanjani, R., Januarista, T., Faisal, F., & Ramadhan, "Analisis Kandungan Total Fenol pada Kulit Delima Putih (*Punica granatum* L.) Menggunakan Metode Folin," *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, vol. 2, no. 2, pp. 88–94, 2024.
- [5] Rizqial, F. A., dan Slamet, E. S., "Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Ceremai Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Metode Difusi," *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, vol. 3, no. 1, pp. 11–13, 2019.
- [6] J. Nafisa., Sjakoe, N. A. A., dan Mubarakati, N., "In Vitro of Antibacterial Activity of Endophytic Mold Extract from Mango Mistletoe Leaves (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.)," *JSMARTech*, vol. 4, no. 2, pp. 59–66, 2023.
- [7] A. Safitri, M. Ramadhan, and A. Sabarudin, "Preparation of antibacterial iron-based nanoparticles using *ruellia Tuberosa* L. Root extracts as bioreductor," *Rasayan Journal of Chemistry*, vol. 13, no. 1, pp. 610–620, Jan. 2020, doi: 10.31788/RJC.2020.1315511.
- [8] M. Ramadhan, A. Sabarudin, and A. Safitri, "In Vitro Anti-microbial Activity of Hydroethanolic Extracts of *Ruellia tuberosa* L.: Eco-friendly Based-product Against Selected Pathogenic Bacteria," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Institute of Physics Publishing, Feb. 2019. doi: 10.1088/1755-1315/239/1/012028.
- [9] S. M. Zaki, A. Syauqi, and M. Ramadhan, "Isolation Process Of Acid-Producing Bacteria With Modified Media To Obtain *Acetobacter Aceti* In Cassava (*Manihot utilissima*) Fermentation," *J-PEN Borneo : Jurnal Ilmu Pertanian*, vol. 6, no. 2, Oct. 2023, doi: 10.35334/jpen.v6i2.3664.
- [10] N. J. M. Dewi Qurrot 'Aini, Nour Athiroh Abdoes Sjakoe, "Potential Of Endofiting Fungale Extract From The Leaves Of Mango Parasite (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) as Antioxidants," *J Agric Sci (Belihuloya)*, 2023.
- [11] D. Q. Aini, N. Athiroh, A. Sjakoe, and N. J. Mubarakati, "Potential Of Endofiting Fungale Extract From The Leaves Of Mango Parasite (*Dendrophthoe pentandra* (L.)Miq) as Antioxidants *J-PEN Borneo : Journal of Agric*," *J Agric Sci (Belihuloya)*, vol. VI, no. 1, pp. 41–49, 2023.
- [12] M. Januarista, T., Mubarakati, N. J., & Ramadhan, "Investigation of Total Phenol Content in Red Pomegranate Leaves Extract (*Punica granatum* L.)," *JSMARTech*, vol. 5, no. 1, pp. 09–14, 2024.
- [13] M. Tiara., Faisal., dan Ramadhan, "Profil Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima Putih (*Punica granatum* L.)," vol. 2, no. 2, pp. 156–162, 2024.

- [14] P. Surjowardojo, T. E. Susilorini, and V. Benarivo, “Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah,” *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production*, vol. 17, no. 1, pp. 11–21, Aug. 2016, doi: 10.21776/ub.jtapro.2016.017.01.2.
- [15] S. B. Utomo, M. Fujiyanti, W. P. Lestari, and S. Mulyani, “Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Hexadecyltrimethylammonium-Bromide terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*,” *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, vol. 3, no. 3, pp. 201–209, 2018.
- [16] A. Ramadhan, M., Sabarudin, A. and Safitri, “In vitro anti-microbial activity of hydroethanolic extracts of *Ruellia tuberosa* L.: eco-friendly based-product against selected pathogenic bacteria,” in *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019.