

UJI ZONA HAMBAT ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUNGA KAMBOJA CENDANA (*Plumeria alba* L.) TERHADAP *ESCHERICHIA COLI* DAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Dwi Windi Indriyani¹, Novitarini², Lalu Busyairi Mushin³

^{1,3} Universitas Bumigora Mataram

¹ dwiwindiindriyani28@gmail.com, ² novitarini@universitasbumigora.ac.id, ³ lalubusyairi@universitasbumigora.ac.id

ABSTRAK

Tingginya angka infeksi bakteri dan meningkatnya resistensi antibiotik memicu kebutuhan akan alternatif pengobatan berbasis herbal. Bunga kamboja cendana (*Plumeria alba* L.) didapati adanya kandungan senyawa bioaktif mencakup alkaloid, flavonoid, tanin, saponin berpotensi menjadi antibakteri. Penelitian tujuannya menguji zona hambat antibakteri ekstrak etanol bunga kamboja cendana terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan variasi konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%. Metode yang dipergunakan difusi sumuran dengan media *Mueller Hinton Agar*, serta dilakukan uji statistik *Kruskal-Wallis*, *Mann-Whitney*. Temuan penelitian melihat zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dari ekstrak etanol bunga kamboja cendana adalah 14,9 mm, 16,3 mm, 17,1 mm, dan 17,5 mm, sedangkan terhadap *Escherichia coli* sebesar 7,6 mm, 9,1 mm, 10,4 mm, dan 11,3 mm. Uji statistik menunjukkan hasil signifikan ($p = 0,000$) pada kedua jenis bakteri, menandakan adanya perbedaan antar konsentrasi. Dapat disimpulkan ekstrak etanol bunga kamboja cendana terdapat zona hambat signifikan, terutama lebih efektif terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Antibakteri alami; *Escherichia coli*; *Plumeria alba* L; *Staphylococcus aureus*; Zona hambat.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi tetap jadi masalah serius, khususnya di negara berkembang mencakup Indonesia. Satu dari bakteri patogen penyebab infeksi yakni *Staphylococcus aureus*, bakteri gram positif mampu menyebabkan sekitar 20–50 kasus bakteremia per 100.000 penduduk dengan tingkat kematian 10%–30%. Data tahun 2017 Amerika Serikat

tercatat sekitar 20.000 kematian akibat infeksi bakteri (Cheung *et al.*, 2021).

Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat menyerang saluran pernapasan, saluran kemih, kulit, dan persendian, dan menimbulkan gejala khas peradangan, nekrosis serta keracunan makanan. Bakteri *Staphylococcus aureus* mencakup dalam kelompok bakteri gram positif serta sering menimbulkan gejala klinis yang khas, seperti peradangan, dan

nekrosis, serta keracunan parah. (Robert, 2022). *Escherichia coli* juga menjadi patogen memicu infeksi bakteri yang besar terhadap angka kematian.

Infeksi *Escherichia coli* tergolong tinggi di negara-negara berkembang, > 100 kasus per 100.000 penduduk, sementara di negara maju sekitar 48 kasus (Bonten *et al.*, 2021). *Escherichia coli* salah satu penyakit umum dipicu bakteri yakni diare di Indonesia berkisar antara 40%-61,7% (Kemenkes RI, 2020).

Meningkatnya resisten antibiotik terhadap kedua bakteri mendorong perlunya pengembangan obat herbal (Izzati *et al.*, 2022). Potensi ini dapat dimanfaatkan untuk menemukan senyawa antibakteri alami yang efektif, aman, dan terjangkau.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Mardaningrat *et al.*, 2023), ekstrak etanol 70% bunga kamboja cendana (*Plumeria alba L.*) menunjukkan aktivitas antibakteri dengan zona hambat yang baik terhadap bakteri gram positif. Temuan tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk melanjutkan kajian dengan membandingkan efektivitas ekstrak terhadap dua jenis bakteri, yaitu gram positif dan gram negatif, guna

mengetahui perbedaan zona hambat antibakterinya. Bunga kamboja cendana diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti tanin, saponin, alkaloid, dan flavonoid yang berpotensi sebagai antibakteri alami terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Kaczmarek, 2020).

Merujuk latar belakang, peneliti berminat melaksanakan penelitian tujuannya membandingkan zona hambat ekstrak etanol bunga kamboja cendana terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Alat Dan Bahan

Alat dipergunakan yakni jarum ose, pinset, penggaris, mikro pipet, vortex, lampu spiritus, cawan petri, batang pengaduk, gelas ukur, tabung reaksi, corong buchner, toples kaca, timbangan analitik, blender, oven, inkubator, autoklaf, laminar air flow, *rotary evaporator*.

Bahan yang digunakan etanol 96%, kertas saring, aluminium foil, Media kaldu nutrisi, Media nutrient agar, Larutan Mac Farland, Aquades, HCL pekat, FeCl₃ 1%, kloroform, asam ammonia, asam klorida, reagen mayor, reagen dragendorf, antibiotik

klindamisin, antibiotik ciprofloxacin, aquades steril, Bakteri *Staphylococcus aureus* serta *Escherichia coli*.

Tahapan Penelitian

a. Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan untuk mengidentifikasi bunga kamboja cendana (*Plumeria alba* L.) sebagai tahapan awal penelitian. Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Negri Mataram.

b. Pengumpulan Sampel

Pengumpulan bunga kamboja cendana diambil pada pagi hari karena pada pagi hari, kandungan zat aktif dalam bunga biasanya masih tinggi (Evifania et al., 2020)

c. Pembuatan Serbuk Simplisia

Pembuatan simplisia bunga kamboja cendana diawali dengan pengumpulan sampel, dilanjutkan sortasi basah dan pencucian untuk menghilangkan kotoran (Rexy, 2022). Sampel kemudian dikeringkan secara alami selama ± 4 hari di tempat teduh dan tertutup kain hitam untuk menjaga kualitas. Sesudah kering, lalu haluskan memanfaatkan blender dan diayak hingga jadi serbuk halus (Delta, ., et al., 2021).

d. Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak bunga kamboja cendana dilaksanakan mencampurkan 200gram serbuk simplisia bunga kamboja cendana dan 2 liter etanol 96% dengan perbandingan 1:10 dalam toples kaca, dan di biarkan disuhu ruang sepanjang 3 x 24 jam sambil diaduk sesekali. Ekstrak yang diperoleh lalu di evaporasi menggunakan rotary evaporator, kemudia hasil ekstrak di *blower* untuk medapatkan ekstrak kental.

e. Skrining Fitokimia

1) Saponin

2 ml ekstrak etanol ditambah 10 ml aquades yang sudah didihkan, lalu diaduk kuat dengan vertikal serta tambahkan HCL 2N 1 tetes. Terdapat saponin dilihatkan ada busa masih konsisten pada larutan sesudah peningkatan HCL 2N (Jonathan et al., 2024).

2) Flavonoid

2 ml ekstrak etanol ditambah serbuk Mg, 2 tetes HCl pekat, dilaksanakan pengadukan. Terdapat berubahnya warna larutan jadi orange dan hijau melihatkan terdapat flavonoid (Jonathan et al., 2024).

3) Alkaloid

2 ml ekstrak etanol ditambah ammonia 25%, ditambah kloroform. Lalu diekstraksi HCl 10%, jika terbentuk 2 lapisan ambil lapisan paling atas. Selanjutnya ditambahkan reagen mayer terbentuknya endapan putih dan coklat (Jonathan et al., 2024).

4) Tanin

2 ml ekstrak etanol ditambah 2-3 tetes FeCl_3 1%. Membentuk warnanya hitam ke biruan atau hitam kehijauan disebabkan oleh ikatan tanin (Jonathan et al., 2024).

f. Pengukuran Zona Hambat

Siapkan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* serta *Escherichia coli* Suspensi bakteri diratakan cawan petri isinya media padat, lalu inkubasi 24 jam pada suhu 37°C . Setelah itu, dibuat enam lubang pada media menggunakan pelubang gabus no. 4. Setiap lubang dan diisi ekstrak etanol bunga Kamboja cendana (*Plumeria alba* L.) konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, kontrol positif (+) juga negatif (-).

Cawan kembali inkubasi disuhu $35-37^\circ\text{C}$ sepanjang 24 jam.

Zona hambat dinilai memanfaatkan jangka sorong berdasarkan diameter zona bening di sekitar lubang. Uji dilakukan sebanyak tiga kali ulangan masing-masing bakteri.

g. Analisis Data

Pengukuran zona hambat ditelaah memanfaatkan uji statistik. Ketika data tersebar normal, dipergunakan uji One Way ANOVA, sedangkan ketika data tidak tersebar normal, dipergunakan uji Kruskal-Wallis. Analisis dilakukan menggunakan software SPSS yang dimana jika hipotesis nol (H_0) ditolak ketika nilai $p < 0,05$, diterima ketika $p \geq 0,05$. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan sederhana, di mana perlakuan diberi acak ke semua unit percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi

Determinasi telah dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Mataram dan didapatkan hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman tersebut adalah bunga kamboja (*Plumeria alba* L.), yang termasuk dalam spesies dan family yang telah teridentifikasi dengan jelas

(Nawangsari et al., 2023).

2. Pembuatan Simplisia

Sebanyak 2,5 kg bunga kamboja cendana diperoleh dari Desa Gunungsari, Lombok Barat, NTB. Terlebih dahulu disortir dalam kondisi basah untuk memastikan hanya bagian segar yang digunakan, Kemudian bunga dicuci untuk menghilangkan kotoran dan dipisahkan dari tangkainya. Kemudian bunga dikeringkan menggunakan metode diangin-anginkan selama kurang lebih 3–4 hari menggunakan penutup kain hitam untuk menjaga kualitas simplisia (Delta et al., 2021).

3. Ekstraksi

Ekstrak bunga kamboja cendana dibuat lewat metode maserasi mencampurkan 200 gram serbuk simplisia dan 2000 ml etanol 96% (perbandingan 1:10). Metode maserasi dipilih karena cocok untuk mengekstraksi senyawa sensitif atas panas, berupa flavonoid tinggi (Ramadhani et al., 2020). Etanol 96% digunakan karena bersifat universal dan efektif mengekstraksi berbagai jenis senyawa (Widyastutik et al., 2022). Proses maserasi dilakukan

pengadukan sepanjang 24 jam, lalu campuran diuap memanfaatkan rotary evaporator mendapatkan ekstrak pekat (Ismiyati & Sari, 2020). Setelah itu dilakukan pengentalan dengan cara di blower untuk mendapatkan ekstrak kental.

4. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak bunga kamboja cendana dilakukan dengan untuk memastikan senyawa-senyawa yang terkandung di dalam ekstrak bunga kamboja cendana (Jonathan et al., 2024).

Tabel I. Uji Skrining Fitokimia

Senyawa	Reagen	Warna Standar	Perubahan Warna	Hasil
Flavonoid	Mg+ HCl	Merah, jingga	Merah	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	Hitam, hijau	Hitam	+
Alkaloid	pereaksi mayor	Terbentuk endapan	Terbentuk endapan	+
Saponin	Aquades	Busa stabil	Busa Stabil	+

1) Uji Flavonoid

Uji flavonoid ditunjukkan perubahan warna coklat ke merah atau jingga, akibat reaksi reduksi inti benzopiron yang dihasilkan oleh HCl pekat juga serbuk mg menciptakan garam flavilium warnanya merah atau berwarna jingga (Andasari et al.,

2020).

2) Uji Tanin

Uji skrining tanin melihat hasil positif dengan berubahnya warna coklat ke hitam yang dihasilkan karna adanya reaksi tanin dengan FeCl_3 yang akan membentuk senyawa kompleks yaitu dengan ikatan kovalen koordinasi ion logam serta atom nonlogam (Khafid et al., 2023).

3) Uji Alkaloid

Uji skrining alkaloid melihat hasil positif ditunjukkan terciptanya endapan. Pereaksi Mayer mengeluarkan endapan warna putih (Masniawati et al., 2021).

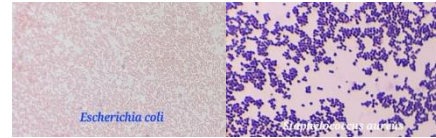
4) Uji Saponin

Uji saponin ditunjukkan terciptanya busa stabil sepanjang ± 10 menit. Busa ini terbentuk sebab terdapat glikosida larut di air serta terhidrolisis jadi glukosa serta senyawa lain (Agustina et al., 2017).

5. Pewarnaan Gram

Pewarnaan gram bertujuan mempermudah pengamatan morfologi bakteri dan membedakan jenisnya berdasarkan dinding sel. bakteri gram positif warnanya ungu

karena kompleks kristal violet-yodium, sementara gram negatif tampak merah karena menyerap safranin (Robert, 2022).



Gambar 1. Gambar Mikroskopis Bakteri Gram Positif Dan Bakteri Gram Negatif

6. Uji zona Hambat

Uji zona hambat antibakteri dilaksanakan memanfaatkan ekstrak etanol bunga kamboja cendana (*Plumeria alba* L.) dalam bentuk ekstrak kental (dianginkan/blower) konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, dibuat larutan stok 1:1 (1 g ekstrak kental dalam 1 ml aquades steril) kemudian diencerkan sesuai kebutuhan.

Uji dilakukan di media Mueller Hinton Agar (MHA) karena kandungan nutrisinya seimbang dan mendukung pertumbuhan bakteri gram positif ataupun gram negatif tanpa menghambatnya. Metode yang digunakan adalah metode sumuran dengan volume sampel 50 μL per sumur untuk memudahkan pengujian berbagai konsentrasi

dalam satu media serta pengukuran zona hambat yang terbentuk.

Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dioleskan menggunakan cotton bud steril, kemudia masukkan sampel ekstrak ke dalam sumuran.

Kontrol positif ciprofloxacin (fluoroquinolone) untuk bakteri gram negatif ataupun gram positif,

sedangkan kontrol negatif berupa aquades steril. Hasil menunjukkan ciprofloxacin pada ekstrak kental menghasilkan zona hambat rata-rata 31,3 mm terhadap *aureus* dan 24,6 mm terhadap *Escherichia coli* (kategori kuat), sementara kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat.

Tabel II Diameter Zona Hambat

<i>Staphylococcus aureus</i>						
Sampel Uji	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata Diameter Zona Hambat (Mm)	Kategori Zona Hambat
		I	II	III		
Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Cendana (<i>Plumeria alba</i> L.)	25%	11	11,3	0	7,5	Sedang
	50%	15	16,5	16,5	16	Kuat
	75%	16	17	17	16,6	Kuat
	100%	17,5	17	18	17,5	Kuat
K(+) Ciprofloxacin		28,5	35	30,5	31,3	Sangat kuat
K(-) aquades steril		0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
<i>Escherichia coli</i>						
Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Cendana (<i>Plumeria alba</i> L.)	25%	0	0	0	0	Tidak ada zona hambat
	50%	0	11,5	15,5	9	Sedang
	75%	0	13	20	11	Kuat
	100%	0	13,5	20,5	11,3	kuat
K(+) Ciprofloxacin		0	36,5	37,5	24,6	Sangat kuat
K(-) aquades steril		0	0	0	0	Tidak ada zona hambat

Ekstrak bunga kamboja cendana terhadap *Staphylococcus aureus* menghasilkan zona hambat 7,5 mm (25%), 16 mm (50%), 16,6 mm (75%), dan 17,5 mm (100%), sedangkan pada *Escherichia coli* zona hambat muncul mulai konsentrasi 50% (9 mm), 75% (11 mm), dan 100% (11,3 mm). Aktivitas antibakteri lebih tinggi terhadap *Staphylococcus aureus* sebab dinding sel gram positif sekadar meliputi lapisan peptidoglikan tebal mudah ditembus senyawa aktif, sedangkan *Escherichia coli* memiliki membran luar lipopolisakarida hidrofobik dan porin terbatas yang menghambat penetrasi senyawa, sehingga lebih resisten.



Replikasi I

Replikasi II

Replikasi III

Gambar 2. Uji Aktivitas Bakteri *Escherichia Coli*



Replikasi I

Replikasi II

Replikasi III

Gambar 3. Uji Aktivitas Bakteri *Staphylococcus Aureus*

7. Analisis Data

Tabel III Hasil Analisis Data

Kruskal-Wallis		
Bakteri	P-Value	Keterangan
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,007	Singnifikan
<i>Escherichia coli</i>	0,230	Tidak Singnifikan

Pengujian ekstrak etanol bunga kamboja cendana atas bakteri *Staphylococcus aureus* juga *Escherichia coli* memanfaatkan ekstrak kental konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% melihat ekstrak kental terdapat aktivitas antibakteri signifikan atas *Staphylococcus aureus* (p-value = 0,007), terutama pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% ($p < 0,05$), sedangkan konsentrasi 25% tidak efektif.

Zona hambat meningkat seiring kenaikan konsentrasi, namun cenderung mencapai batas maksimum pada konsentrasi 75% hingga 100%. Terhadap *Escherichia coli*, baik ekstrak kental tidak melihat beda signifikan ($p > 0,05$), maka efektivitas antibakterinya tergolong rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol bunga kamboja cendana (*Plumeria alba* L.) meningkatkan diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* juga *Escherichia coli*.
2. Antibiotik mengeluarkan zona hambat besar dibanding ekstrak etanol bunga kamboja cendana.
3. Konsentrasi 100% merupakan sangat efektif, zona hambat 17,5 mm atas *Staphylococcus aureus* juga 11,3 mm atas *Escherichia coli*.
4. Ekstrak lebih efektif atas bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) karena struktur dinding selnya lebih mudah ditembus senyawa antibakteri.

Saran

Penelitian selanjutnya perlu dilakukan identifikasi menggunakan GC-MS agar memperoleh senyawa yang spesifik dan stabil, sehingga senyawa terpisah dan perlu dilakukan penelitian uji zona hambat antibakteri bunga Kamboja cendana (*plumeria alba* L.) dengan bakteri berbeda serta pelarut berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 1(2), 117–122.
- Andasari, S. D., Hermanto, A. A., & Wahyuningsih, A. (2020). Perbandingan Hasil Skrining Fitokimia Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) Dengan Metode Maserasi Dan Sokhletasi. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(2), 27–31. <https://doi.org/10.61902/cerata.v11i2.144>
- Bonten, M., Johnson, J. R., Van Den Biggelaar, A. H. J., Georgalis, L., Geurtsen, J., De Palacios, P. I., Gravenstein, S., Verstraeten, T., Hermans, P., & Poolman, J. T. (2021). Epidemiology of *Escherichia coli* Bacteremia: A Systematic Literature Review. *Clinical Infectious Diseases*, 72(7), 1211–1219. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa210>
- Cheung, G. Y. C., Bae, J. S., & Otto, M. (2021). Pathogenicity and virulence of *Staphylococcus aureus*. *Virulence*, 12(1), 547–569. <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1878688>
- Delta, M., . R., & Hendri, M. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Dan Kulit Batang Mangrove *Sonneratia Alba* Di Tanjung Carat, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal : Marine Science Research*, 13(2), 129–144. <https://doi.org/10.56064/maspari.v13i2.14577>
- Delta, M., Rozirwan, & Hendri, M. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Dan Kulit Batang Mangrove *Sonneratia Alba* Di Tanjung Carat , Kabupaten Banyuasin , Provinsi Sumatera Selatan Antioxidant Activity Of Mangrove *Sonneratia Alba* Leave And Skin Extract In Tanjung Carat , Banyuasin Regency ., *Maspari Journal : Marine Science Research*, 13(2), 129–144.
- Evifania, R. D., Apridamayanti, P., & Sari, R. (2020). Uji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun senggani (*Melastoma malabathricum* L .) Specific and nonspecific parameter test of simplicia of senggani (*Melastoma malabathricum* L .) leaves. *Jurnal Cerebellum*, 6(1), 17–20.
- Fenolik, K., Ekstrak, D., & Jagung, T. (n.d.). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) (Susanty, Fairus Bachmid). 87–93.
- Ismiyati, & Sari, F. (2020). Identifikasi kenaikan titik didih pada proses evaporasi, terhadap konsentrasi larutan sari jahe. *Jurnal Konversi*, 9(2), 33–39.
- Izzati, B. D. W., Nurbaety, B., Nopitasari, B. L., & Suprianto, A. (2022). Tingkat Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan Dalam Pemanfaatan Tanaman Sebagai Obat Tradisional Oleh Masyarakat Di Desa Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 29. <https://doi.org/10.31764/lf.v3i1.6357>
- Jonathan, Hairani, R., & Ruga, R. (2024). Skrining Fitokimia Dan

- Uji Toksisitas Ekstrak Diklorometana Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia rotunda*). *Jurnal Atomik*, 9(2), 62–68. <https://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JA>
- Kaczmarek, B. (2020). Tannic Acid with Antiviral and Antibacterial Activity as A Promising Component of. *Materials*, 13, 3224–3237.
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61–70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>
- Mardaningrat, K. H. V., Aman, I., Jawi, I. M., & Indrayani, A. W. (2023). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUNGA KAMBOJA PUTIH (*Plumeria alba*) TERHADAP *Streptococcus pyogenes*. *E-Jurnal Medika Udayana*, 12(4), 77. <https://doi.org/10.24843/mu.2023.v12.i04.p13>
- Masniawati, A., Johannes, E., & Winarti, W. (2021). Analisis Fitokimia Umbi Talas Jepang *Colocasia esculenta* L. (Schott) var. *antiquorum* dan Talas Kimpul *Xanthosoma sagittifolium* L. (Schott) dari Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 12(2), 7–14.
- Nawangsari, D., Prabandari, R., & Kurniasih, K. indah. (2023). Uji Stabilitas dan Uji Iritasi Lotion Ekstrak Daun Sirih dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), 370–380. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.100>
- Rexy Cordial Alvarez. (2022). *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. Trunk Extracts Hemostatic Property. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 7(10), 2119–2127.
- Robert, H. . (2022). *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 15(2), 201–207.
- Widyastutik, Y., Hardani, P. T., & Sari, D. P. (2022). Optimasi Perbandingan Pelarut dan Lama Maserasi terhadap Kadar Total Antosianin Ekstrak Jantung Pisang (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(2), 167–175. <https://doi.org/10.23917/pharmacoon.v19i2.19834>