

PREPARASI SIMPLISIA DAUN KITOLOD SEBAGAI KANDIDAT ANTIBAKTERI ALAMI PENCEGAH RESISTENSI MELALUI OPTIMASI SUHU DAN WAKTU PENGERINGAN

Elysabet Herawati¹, Endah Tri Wijayanti², Dwi Ari Budiretnani³,
Dimas Bayu Bukhori⁴, Dwi Nur Azizah⁵

^{1,3,4} Prodi Pendidikan Biologi

^{2,5} Prodi D-III Keperawatan

Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains

Universitas Nusantara PGRI Kediri

elysabet@unpkdr.ac.id

ABSTRAK

Infeksi merupakan kondisi patologis yang dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme, salah satunya bakteri *Staphylococcus aureus* yang dikenal sebagai patogen penyebab infeksi pada luka kulit. Penggunaan antibiotik dalam terapi infeksi yang tidak tepat berpotensi meningkatkan kejadian resistensi bakteri, sehingga mendorong pengembangan alternatif berbasis bahan alam. Tanaman kitolod sebagai salah satu kekayaan hayati dari Kediri diketahui memiliki potensi aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum suhu dan waktu pengeringan dalam pembuatan simplisia daun kitolod guna mempertahankan kandungan senyawa aktifnya. Metode yang digunakan adalah pengeringan daun menggunakan oven listrik dengan variasi suhu 40°C, 45°C, dan 50°C serta variasi waktu 30, 60, 90, 120, 150, 180, dan 210 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi pengeringan optimum diperoleh pada suhu 50°C dengan waktu 180 menit, yang mampu menghasilkan simplisia dengan kualitas baik serta mempertahankan senyawa metabolit yang berperan sebagai antibakteri. Optimasi kondisi ini diharapkan dapat mendukung pemanfaatan daun kitolod sebagai bahan baku obat alami yang efektif dan stabil.

Kata Kunci : *kitolod, optimasi, simplisia, suhu, waktu*

PENDAHULUAN

Infeksi dapat disebabkan oleh bakteri. Salah satu bakteri yang bersifat patogen yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit luka yaitu *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan jenis bakteri gram positif yang bersifat patogen, berbentuk bulat atau kokus, berdiameter 0,8-1,0 µm, tidak memiliki spora dan non motil serta termasuk flora normal pada permukaan kulit (Savira dan Mulyono, 2020). Infeksi bakteri pada luka merupakan ancaman serius yang dapat menghambat proses penyembuhan jaringan dan memicu komplikasi sistemik

seperti sepsis. Spesies bakteri *Staphylococcus aureus* dapat mengontaminasi luka terbuka, karena kemampuannya membentuk biofilm pelindung. Untuk mengatasi invasi patogen ini, penggunaan antibiotik spektrum luas masih menjadi lini utama pengobatan guna menghentikan replikasi bakteri dan mencegah penyebaran infeksi ke aliran darah. Namun, pemilihan jenis antibiotik harus dilakukan secara tepat berdasarkan uji sensitivitas untuk menghindari kegagalan terapi (Negut dkk., 2018). Meskipun antibiotik merupakan solusi utama, munculnya fenomena resistensi antimikroba (AMR) pada bakteri seperti *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) menjadi tantangan klinis yang besar karena membuat infeksi semakin sulit disembuhkan dengan antibiotik dosis standar (Monegro dan Seynam, 2022).

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati tinggi, pemanfaatan bahan alam telah lama menjadi bagian dari pengobatan tradisional seperti jamu, dan kini terus dikembangkan melalui penelitian ilmiah untuk mendukung penggunaannya secara lebih luas dan terstandar (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Berbagai upaya juga dilakukan oleh institusi penelitian dan perguruan tinggi untuk mengeksplorasi potensi tanaman lokal sebagai agen antimikroba dan antiinflamasi, sehingga dapat menjadi solusi berkelanjutan dalam menghadapi masalah resistensi obat (Sari & Nugroho, 2021). Penggunaan bahan alam sebagai alternatif terapi semakin banyak dikaji karena berpotensi mencegah terjadinya resistensi, terutama pada kasus resistensi antimikroba yang terus meningkat secara global. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam tumbuhan obat diketahui memiliki mekanisme kerja yang kompleks sehingga menyulitkan mikroorganisme untuk mengembangkan resistensi dibandingkan dengan obat sintesis tunggal (Fitriani dkk., 2020). Di tengah meningkatnya krisis resistensi antibiotik global, penggunaan bahan alam kini kembali menjadi fokus utama dalam riset biomedis sebagai alternatif penanganan luka terinfeksi. Senyawa bioaktif dari tumbuhan dan produk alami, seperti polifenol, alkaloid, dan terpenoid, terbukti memiliki mekanisme antimikroba yang berbeda dari antibiotik konvensional, sehingga mampu menghambat bakteri resisten tanpa memicu mutasi baru (Subramaniam dkk., 2021).

Salah satu tumbuhan yang mulai banyak diteliti sebagai antibakteri adalah kitolod. Tanaman kitolod atau dengan nama latin *Isotoma longiflora* adalah tanaman yang sering digunakan untuk obat herbal tradisional. Tanaman kitolod adalah tanaman liar yang mudah tumbuh di mana saja terutama daerah lembab, sehingga sering dianggap sebagai gulma. Tumbuhan kitolod termasuk tumbuhan yang mudah ditemukan karena tumbuhan ini dapat hidup liar di tempat-tempat lembab dan terbuka seperti disemak belukar, di pinggiran sawah, di pinggiran sungai, dan menempel pada dinding-dinding (Hapsari dkk., 2016). Daerah Kediri, Jawa Timur, juga memiliki daun kitolod sebagai biodiversitas yang berpotensi sebagai tanaman obat. Di berbagai daerah, termasuk Jawa Timur, kitolod sering digunakan dalam bentuk tetes mata tradisional atau ramuan sederhana, dan saat ini juga mulai diteliti lebih lanjut oleh kalangan akademisi untuk mengevaluasi keamanan serta efektivitasnya secara ilmiah (Hariana, 2013).

Aktivitas alkaloid dan flavonoid daun kitolod telah dilaporkan memiliki banyak efek farmakologi diantaranya: antiinflamasi, antioksidan, antikanker, antidiabetes, antibakterial, antimalaria, antitumor, antimikroba, antifungi, antiinsektisida, dan antiseptik (Fazil dkk., 2017). Aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri penyebab infeksi seperti *S. aureus* oleh daun kitolod disebabkan karena adanya senyawa fitokimia antibakteri. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil skrining fitokimia yang dilakukan peneliti yang menunjukkan hasil positif. Senyawa flavonoid dan saponin menghambat pertumbuhan bakteri dengan mendenaturasi protein sel dan merusak membran sitoplasma. Sedangkan alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh (Apriani dkk., 2014).

Retno (2021) melaporkan ekstrak daun kitolod (*Isotoma longiflora* L.) menunjukkan daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* terutama pada penyakit konjungtivitis bakterial. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Anggarwati dan Nisa (2019), menunjukkan daun kitolod memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat paling optimum sebesar 14,3 mm pada konsentrasi 300 mg/mL yang termasuk

dalam kategori kuat. Namun hasil yang didapatkan masih mempunyai konsentrasi yang tinggi. Ekstrak bunga kitolod dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Rebusan daun kitolod juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan hasil didapatkan zona radikal variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% berturut-turut 6.18mm, 6.28mm, 6.68mm, 7.20mm dan 8.18mm.

Pembuatan ekstrak daun kitolod diawali dengan pembuatan simplisia. Simplisia adalah bahan alam yang telah melewati proses pengeringan tetapi belum dilakukan pengolahan yang digunakan untuk pengobatan. Umumnya pengeringan simplisia menggunakan suhu tidak lebih dari 60°C. Pembuatan simplisia dilakukan dengan beberapa tahap yaitu pengumpulan bahan, sortasi basah, pengeringan, sortasi kering, dan penyimpanan. Bagian yang akan dijadikan simplisia dikumpulkan sesuai dengan jenisnya. Teknik pengumpulan simplisia dapat dilakukan menggunakan tangan atau mesin. Selanjutnya tumbuhan disortasi basah, dicuci bersih, dipotong menjadi bagian yang lebih kecil dan dikeringkan. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi jumlah air dari bahan baku yang akan dijadikan simplisia untuk menghindari adanya pertumbuhan mikroorganisme. Simplisia yang sudah dikeringkan kemudian di sortasi dari kotoran atau bagian tumbuhan yang lainnya. Selanjutnya simplisia disimpan dalam wadah tertentu dan kondisi ruang yang baik (Tanjung, 2020).

Pembuatan simplisia daun kitolod sebagai bahan antibakteri alami didahului dengan proses pengeringan. Hal ini bertujuan untuk mencegah perubahan kimia, menghentikan reaksi enzimatik (penguraian bahan kimia) dan mengurangi kandungan air dari simplisia agar tidak mudah ditumbuhi jamur. Setelah betul-betul kering simplisia dapat disimpan dalam jangka waktu lama sebelum digunakan untuk analisis. Fazil dkk. (2017) melakukan penelitian pengeringan daun kitolod pada suhu kamar selama 1 minggu. Proses pengeringan dilakukan pada suhu kamar, terawasi, dan tidak terpapar matahari langsung. Ardiansyah dan Ramayani (2022) menyatakan bahwa daun kitolod dapat dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C hingga diperoleh simplisia yang bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi

serpihan. Namun pada penelitian tersebut tidak dicantumkan waktu optimum dalam pengeringan simplisia daun kitolod.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan suhu dan lama waktu pengeringan terhadap daun kitolod yang optimum dan efisien waktu menggunakan alat berupa oven listrik, sehingga dihasilkan simplisia dengan karakteristik yang baik dan tidak merusak kandungan senyawa di dalamnya, sehingga dapat digunakan sebagai kandidat antibakteri alami. Optimasi waktu dan suhu yang terbaik akan digunakan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya, yakni ekstraksi daun kitolod sebagai kandidat antibakteri sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan antiseptik alami yang diharapkan dapat menurunkan angka resistensi akibat penggunaan antibiotik.

METODE

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven listrik merk Votre, timbangan digital, daun kitolod, kertas pembungkus, dan plastik klip. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan variabel waktu dan suhu.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang melibatkan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah suhu pengeringan (T) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu T1 (40°C), T2 (45°C), dan T3 (50°C). Faktor kedua adalah lama pengeringan (W) yang terdiri atas tujuh taraf, yaitu W1 (30 menit), W2 (60 menit), W3 (90 menit), W4 (120 menit), W5 (150 menit), W6 (180 menit), dan W7 (210 menit). Sebanyak 20 gram daun telang segar digunakan sebagai sampel, yang kemudian dikeringkan menggunakan oven pada masing-masing perlakuan suhu. Pada setiap taraf suhu, proses pengeringan dilakukan dengan tujuh variasi waktu sesuai dengan perlakuan W1 hingga W7 yang telah ditetapkan.

Observasi terhadap hasil penelitian dilakukan pada daun kitolod yang telah mengalami proses pengeringan dengan variasi suhu dan durasi tertentu. Pencatatan data mencakup pengamatan deskriptif terhadap kondisi fisik, perubahan warna, serta karakteristik aroma daun setelah pengeringan, disertai dengan pengukuran berat akhir sampel. Berdasarkan hasil analisis deskriptif tersebut, ditentukan

kombinasi suhu dan waktu yang paling optimal dalam proses pengeringan daun kitolod, yang selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam preparasi simplisia. Simplisia dengan kualitas terbaik kemudian digiling hingga halus dan disimpan dalam wadah plastik kedap udara untuk mempertahankan mutu, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku dalam proses ekstraksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kriteria Sampel Daun Kitolod

Daun kitolod yang digunakan dalam penelitian ini berupa daun segar yang dipetik dari wilayah Kediri, Jawa Timur dengan memperhatikan kriteria kualitas bahan baku simplisia. Daun dipilih dari tanaman yang sehat, bebas dari serangan hama dan penyakit, serta dipanen pada kondisi fisiologis yang sesuai guna memastikan kandungan senyawa aktif optimal. Sampel yang digunakan merupakan daun pada urutan ketiga dari ujung tangkai, dengan ukuran lebar sekitar 2–3 cm dan panjang 5–7 cm. Daun yang dipilih berwarna hijau tua, tidak layu, tidak terlalu muda, serta bebas dari bercak atau kontaminan seperti debu dan tanah. Proses seleksi ini mengacu pada pedoman pembuatan simplisia yang menekankan aspek identitas, kemurnian, dan kadar air sebagai parameter penting dalam menjamin mutu bahan herbal (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Contoh sampel daun kitolod yang digunakan terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh sampel daun kitolod yang digunakan dalam penelitian.

2. Optimasi Suhu dan Waktu dalam Preparasi Simplisia Daun Telang

Proses pengeringan daun dalam penelitian ini dilakukan menggunakan oven dengan pengaturan suhu dan durasi yang terkontrol. Parameter yang dioptimasi meliputi suhu dan waktu pengeringan. Variasi suhu yang digunakan terdiri atas tiga taraf, yaitu 40°C, 45°C, dan 50°C, sedangkan variasi waktu pengeringan mencakup tujuh tingkat, yaitu 30, 60, 90, 120, 150, 180, dan 210 menit. Pada setiap kombinasi perlakuan, digunakan sampel berupa 20 gram daun telang segar yang telah melalui proses pencucian dan pembersihan sebelumnya. Hasil optimasi suhu dan waktu penelitian ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil optimasi suhu dan waktu pengeringan simplisia daun kitolod.

Waktu Optimasi	Suhu Optimasi		
	Suhu 40°C	Suhu 45°C	Suhu 50°C
30 menit	Daun masih 90% basah, daun hijau segar	Daun masih 90% basah, daun hijau segar	Daun masih 90% basah, daun hijau segar
60 menit	Daun 80% basah, daun mulai layu	Daun mulai pucat dan kadar airnya 75%	Daun 75% basah, daun mulai layu
90 menit	Daun 75% basah dan mulai keriput	Daun mulai kering, warna mulai memucat	Daun kering 50%, tepi daun mulai kering
120 menit	Daun kering 50%, daun semakin layu dan berkerut	Daun mulai berkerut, beberapa daun masih agak lemas	Daun 80% kering, sudah banyak bagian daun kering
150 menit	Daun 70% kering dan semakin banyak yang layu	Tepi daun sudah kering semua, namun bagian dalam masih melempem	Daun 90% kering, namun masih melempem
180 menit	Daun kering 75%, sebagian besar tepi daun kering	Daun sudah 80% kering	Daun telah kering sempurna dan siap dihaluskan, tekstur gemerisik
210 menit	Daun kering 80%	Daun telah kering dan siap dihaluskan, tekstur gemerisik	Daun sangat kering dan mulai kekuningan

Berdasarkan hasil optimasi yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa suhu dan waktu pengeringan terbaik dalam tahap preparasi simplisia 20 gram daun kitolod adalah suhu 50°C dan waktu

pengeringan 180 menit. Hasil optimasi pengeringan simplisia daun kitolod didapatkan hasil bahwa 20 gram daun segar menghasilkan 4 gram simplisia kering. Gambar daun kitolod yang siap dihaluskan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daun kitolod kering yang siap diblender sebagai stok simplisia hasil optimasi suhu 50°C dan waktu pengeringan 180 menit.

Pengeringan merupakan salah satu proses pasca panen yang berperan penting terhadap mutu simplisia. Terdapat berbagai macam metode yang dilakukan dalam pengeringan, seperti pengeringan menggunakan sinar matahari langsung, pengeringan menggunakan sinar matahari ditutup dengan kain hitam dan pengeringan menggunakan oven. Untuk pengeringan sinar matahari ditutup dengan kain hitam dan pengeringan langsung menggunakan sinar matahari merupakan pengeringan yang paling ekonomis dan mudah dilakukan dikarenakan tidak memerlukan metode khusus serta alat yang banyak, akan tetapi metode tersebut tidak dapat dilakukan pada saat cuaca hujan dan dalam keadaan malam hari. Pengeringan menggunakan oven dengan suhu teratur menguntungkan karena akan terjadi pengurangan kadar air yang signifikan dalam waktu yang relatif singkat (Manoi, 2006). Pengeringan yang tepat akan menghasilkan mutu simplisia yang baik sehingga tahan disimpan untuk waktu yang lama dan tidak terjadi perubahan bahan aktif yang dikandungnya (Dixa dan Sigh, 2016).

Kandungan zat bioaktif dapat dipengaruhi oleh suhu (Lindayani dan Ma'ruf, 2020). Hal ini dapat dipicu karena banyaknya metabolit yang menguap selama proses pemanasan sehingga mekanisme dalam menghambat

pertumbuhan bakteri bisa kurang maksimal. Daun kitolod diketahui mengandung flavonoid tertinggi dibandingkan bagian tanaman lain seperti akar, batang, bunga dan buah. Ekstrak daun kitolod memiliki kadar flavonoid total $10,48 \pm 0,10$ ppm (Egarani dkk., 2020). Sehingga optimasi suhu dalam pengeringan diperlukan untuk menjaga kandungan metabolitnya. Berdasarkan hal di atas, pengeringan simplisia daun kitolod dengan suhu 50°C , merupakan langkah yang tepat untuk menjaga kandungan senyawa kimia yang ada di dalamnya, termasuk senyawa antibakterinya, seperti flavonoid dan saponin (Arifin dkk., 2024). Pengeringan daun kitolod sebagai simplisia umumnya dilakukan menggunakan oven pada suhu yang relatif rendah, yaitu tidak melebihi $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$. Suhu ini dianggap optimal untuk mengurangi kadar air tanpa merusak kandungan senyawa aktif seperti alkaloid dan flavonoid yang bersifat termolabil. Jika suhu terlalu tinggi, dikhawatirkan akan terjadi degradasi senyawa bioaktif serta perubahan warna dan mutu simplisia. Oleh karena itu, pedoman pengolahan simplisia herbal menganjurkan penggunaan suhu terkendali dalam rentang tersebut agar kualitas bahan tetap terjaga dan memenuhi standar mutu obat tradisional (Kementerian Kesehatan RI, 2017; WHO, 2011).

KESIMPULAN DAN SARAN

Metode pengeringan berpengaruh terhadap mutu simplisia daun kitolod dan kandungan zat biokatifnya. Berdasarkan hasil optimasi yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa suhu dan waktu pengeringan terbaik dalam tahap preparasi simplisia 20 gram daun telang adalah suhu 50°C dan waktu pengeringan 180 menit, dengan kondisi dan masih nampak hijau namun sudah gemerisik dan kering sempurna siap dihaluskan. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai kadar kandungan senyawa pada simplisia daun kitolod asal Kediri melalui proses ekstraksi, sehingga layak dijadikan kandidat antibakteri dan antiseptik alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Angganawati, R. T., & Nisa, T. C. N. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) C, prest terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Kontrol Antibiotik ofloxacin. *Jurnal Farmasindo Politeknik Indonusa Surakarta*, 3(1), 3–6
- Apriani, D., Amaliawati, N., Dan Kurniati, E. (2014). Efektivitas Berbagai Konsentrasi Infusa Daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight) Terhadap Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 3 (2).
- Ardiansyah, A.K. dan Ramayani, S.L. (2022). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Dan Fraksi Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.). *Cendekia Journal of Pharmacy ITEKES Cendekia Utama Kudus*, 6(2), 301-306.
- Arifin A, Djide N, Iskandar M. (2024). Identifikasi Senyawa Dan Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmamedica Journal*.
- Dixa, S., & Singh, V. S. (2016). Isolation and characterization of flavonoids in *Urena lobata* L. *European Journal of Medicinal Plants*, 11(1), 1–6.
- Egarani, G. R., S. Kasmiyati, dan E. B. E. Kristiani. (2020). The Antioxidant Content and Activity of Various Plant Organs of Kitolod (*Isotoma longiflora*). *Journal of Biology & Biology Education*, 12(3), 299.
- Egarani, G., Egarani, G. R., Kasmiyati, S., & Kristiani, E. B. E. (2020). The Antioxidant Content and Activity of Various Plant Organs of Kitolod (*Isotoma longiflora*). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 12(3), 297–303.
- Fazil, M., Suci, R.M., Allfiah, M., Alam, D.N., Angelia, G. & Situmeang, B. 2017. Analisis Senyawa Alkaloid Dan Flavonoid Dari Ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*) Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri Penyebab Karies Gigi. *Jurnal ITEKIMA*, 2(1), 74-83.
- Fitriani, D., Rahmawati, F., & Putri, N. A. (2020). Aktivitas antibakteri senyawa metabolit sekunder dari tanaman obat terhadap bakteri patogen. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 15(2), 85–92.
- Hapsari, A. et al. (2016). The Potency of Kitolod (*Isotoma longiflora* (L) Presl.) Herb Extract as a Cure for Cervical Cancer an in Vitro Study of Hela Cells“, The 2nd International Conference on Science, Technology, and Humanity. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hariana, H. A. (2013). *262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Lindayani, Novena Yety dan Ma’ruf, Sabilla Hudzaifah. 2020. Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dengan Metode Kompleks Kolorimetri Secara Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 83-91.

- Manoi F. 2006. Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 17(1):1–5.
- Monegro, A. F., Muco, E., & Seynam, N. (2022). *Antibiotic Prophylaxis in Postoperative Wound Infection*. StatPearls Publishing.
- Negut, I., Grumezescu, V., & Grumezescu, A. M. (2018). Treatment Strategies for Infected Wounds. *Molecules*, 23(9), 2392.
- Retno, Mareintika. (2021). Uji Efek Pemberian Antibakteri Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* (L) Presl.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Medika Hutama*, 2(4).
- Sari, R., & Nugroho, A. (2021). Eksplorasi Tanaman Obat Indonesia Sebagai Alternatif Terapi Dalam Menghadapi Resistensi Antibiotik. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 19(1), 45–53.
- Savira, H. G., & Trimulyono, G. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri yang Diisolasi dari Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *LenteraBio : Berkala Ilmia Biologi*, 10(3), 347-355.
- Tanjung. (2020). Studi Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga di Desa Tanjung Benanak Kecamatan Merlung Kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Skripsi*. Jambi: Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin
- World Health Organization. (2011). *Quality Control Methods for Herbal Materials*. Geneva: WHO Press.