



Efektivitas Minyak Atsiri Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus* L.) dalam Melawan Bakteri *Streptococcus mutans*

Hilmarni¹, Andika Agus Satria¹, Dwi Mulyani¹
¹ Akademi Farmasi Imam Bonjol, Bukittinggi, Sumatera Barat

Email Korespondensi : hilmarniafzan@gmail.com

ABSTRAK

Daun Torbangun merupakan tanaman yang mengandung berbagai zat aktif yang bermanfaat, seperti untuk merangsang ASI, melawan bakteri, dan mengurangi peradangan. Salah satu zat penting dalam daun ini adalah minyak atsiri, yang berperan sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas minyak atsiri dari daun Torbangun melawan bakteri *Streptococcus mutans* dengan cara difusi cakram. Minyak atsiri diuji pada konsentrasi 1%, 2%, 4%, dan 8%. Untuk kontrol negatif digunakan DMSO, dan untuk kontrol positif digunakan obat tetes mata kloramfenikol 0,5%. Hasilnya menunjukkan bahwa minyak atsiri pada konsentrasi 8% mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan ukuran zona hambat rata-rata 13,15 mm. Oleh karena itu, dapat disimpulkan minyak atsiri daun Torbangun terbukti efektif melawan bakteri *Streptococcus mutans*.

Kata kunci : Minyak atsiri, Torbangun, *Streptococcus mutans*

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF TORBANGUN LEAF ESSENTIAL OIL (*Plectranthus amboinicus* L.) AGAINST BACTERIA (*Streptococcus mutans*)

ABSTRACT

Torbangun leaves are one of the plants that contain various secondary metabolites that provide pharmacological properties as lactagoga, antibacterial and anti-inflammatory. One of the compounds in torbangun that is responsible for antibacterial properties is essential oil. This study aims to determine the antibacterial activity of Torbangun leaf essential oil (*Plectranthus amboinicus*) against *Streptococcus mutans* bacteria using the disc diffusion method. The concentrations of torbangun leaf essential

oil used were 1%, 2%, 4%, and 8%. The negative control used was Dimethyl Sulfoxide (DMSO) and the positive control used was 0.5% chloramphenicol eye drops. The results showed that Torbangun leaf essential oil had strong antibacterial activity at a concentration of 8% on *Streptococcus mutans* bacteria with an average inhibitory diameter of 13.15 mm. Thus, Torbangun leaf essential oil shows significant antibacterial activity against *Streptococcus mutans*.

Keywords : Essential oil , Torbangun, Streptococcus mutans

PENDAHULUAN

Torbangun (*Plectranthus amboinicus* L) merupakan tanaman obat tradisional yang telah digunakan secara turun-temurun oleh masyarakat sebagai sayuran harian, khususnya untuk ibu yang baru melahirkan guna meningkatkan produksi air susu ibu (Roslianizar et al., 2022). Analisis fitokimia pada daun torbangun mengidentifikasi berbagai senyawa bioaktif, seperti saponin, alkaloid, flavonoid, polifenol, steroid, terpenoid, tanin, serta kandungan minyak atsiri yang cukup melimpah (Sari et al., 2022).

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa minyak atsiri daun torbangun memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Manjalamai et al 2012; Hilmarni et al., 2021), *Propionibacterium acnes* (Hilmarni et al., 2023), *Escherichia coli* (Erny et al., 2014), *Pseudomonas aeruginosa* (Manjalamai et al., 2012; Astuti et al., 2012), *Salmonella thypi* (Astuti et al., 2012), *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus mutans*, sedangkan minyak batang menunjukkan aktivitas terhadap *Klebsiella pneumoniae*. Senyawa utama yang terdapat dalam minyak atsiri daun torbangun antar lain adalah Octen-3-ol, α -caryophyllene, α -terpinene, p-cymene, Thymol, Carvacrol, Thymol acetate, α -Copaene. Kadar minyak atsiri bervariasi dalam jenis dan konsentrasi antara satu organ dan organ lainnya dan sangat dipengaruhi oleh musim. Mayor konstituen pada musim dingin β -caryophyllene (12,65%), musim semi (δ -cadinene (18.66%), musim panas Thymol (8.75%) dan musim gugur δ -cadinene (12.52%)(Asiimwe et al. 2014;El Hawary et al 2013). Kandungan senyawa minyak atsiri daun torbangun ini memiliki potensi yang baik sebagai antimikroba (Erny et al., 2014).

Dalam studi yang dilakukan oleh Nazliniwaty N dan Lia L (2019), ekstrak etanol dari daun torbangun terbukti efektif sebagai antibakteri dengan kemampuan

menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 3,5%, menghasilkan diameter zona hambat rata-rata 17,22 mm. Aktivitas antibakteri ini dikaitkan dengan kandungan senyawa bioaktif dalam daun torbangun, termasuk flavonoid, saponin, dan steroid, yang dikenal memiliki sifat antimikroba dan berkontribusi pada mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri tersebut (Roslianizar *et al.*, 2021).

Karies gigi sering menjadi permasalahan kesehatan yang signifikan di masyarakat (Agustini *et al.*, 2023). Berbagai jenis bakteri yang umumnya ditemukan di rongga mulut antara lain *Streptococcus mutans*, *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus pneumonia* (Dianasari, 2009). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri utama penyebab karies, karena kemampuannya menghasilkan polisakarida ekstraseluler yang stabil dan berkolonisasi pada permukaan gigi dengan tingkat keasaman rendah, sehingga berperan penting dalam proses pembentukan karies gigi (Wardani dan Kusumasari, 2012).

Berdasarkan uraian sebelumnya, peneliti tertarik untuk menguji aktivitas antibakteri minyak atsiri dari daun torbangun terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kemampuan antibakteri minyak atsiri daun torbangun terhadap bakteri tersebut. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi dasar informasi dalam pengembangan produk obat yang mengandung minyak atsiri daun torbangun di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Material

Peralatan yang digunakan meliputi alat destilasi minyak atsiri, pisau, gelas ukur, kompor, pipet, timbangan, erlenmeyer, lampu spiritus, tabung reaksi, autoklaf, cawan petri, inkubator, spatel, lemari aseptis, dan beberapa peralatan pendukung lainnya.

Bahan-bahan yang dipakai terdiri dari daun Torbangun, air destilasi, natrium sulfat anhidrat, media Nutrient Agar, bakteri *Streptococcus mutans*, larutan NaCl 0,9%, etanol 70%, DMSO, serta tetes mata Kloramfenikol 0,5%.

Rancangan Penelitian

Persiapan sampel

Daun Torbangun yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari budidaya yang dilakukan di AKFAR IB dengan total berat mencapai 2,2 kilogram. Setelah panen,

daun-daun tersebut menjalani proses sortasi basah untuk memastikan hanya daun yang memenuhi kriteria kualitas baik yang digunakan. Proses ini juga untuk menghilangkan kotoran dan bahan asing lainnya. Setelah itu, daun yang sudah bersih dipotong atau dirajang menjadi bagian-bagian kecil guna memudahkan proses ekstraksi minyak atsiri selanjutnya.

Penyulingan Minyak

Ekstraksi minyak atsiri dari daun Torbangun dilakukan menggunakan metode distilasi uap air. Daun yang telah dicacah halus dimasukkan ke dalam labu distilasi dan ditambahkan air sebanyak 100 ml. Setelah alat distilasi terpasang dengan lengkap, uap air dialirkan melalui kondensor sambil api dinyalakan. Uap tersebut membawa minyak atsiri ke dalam kondensor. Proses distilasi dihentikan ketika volume minyak atsiri yang terkumpul mencapai kestabilan. Selanjutnya, minyak atsiri tersebut diberi natrium sulfat (Na_2SO_4) anhidrat untuk menghilangkan kandungan air yang tersisa.

Sterilisasi Alat dan Bahan

Semua alat dibersihkan dan dikeringkan, lalu cawan petri, pipet tetes, vial, dan cakram kertas dibungkus kertas perkamen dan diikat dengan benang jagung. Peralatan disterilisasi di autoklaf pada 121°C selama 15 menit, sedangkan kawat ose disterilkan dengan pemijaran diatas api lampu spiritus.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri *Streptococcus mutans* diambil dari media kultur yang ada dalam cawan petri menggunakan jarum ose yang sebelumnya telah disterilkan dengan cara pemijaran menggunakan api lampu spiritus untuk memastikan kebersihan dan mencegah kontaminasi. Setelah itu, bakteri yang menempel pada jarum ose dimasukkan ke dalam tabung berisi 5 ml larutan NaCl fisiologis 0,9%. Larutan ini berfungsi sebagai pelarut agar bakteri dapat tersuspensi secara merata. Selanjutnya, suspensi tersebut diaduk secara perlahan hingga larutan berubah menjadi keruh, menandakan bahwa bakteri sudah tersebar dengan baik dalam larutan dan siap untuk digunakan dalam proses pengujian selanjutnya.

Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan larutan uji dilakukan dengan membuat larutan induk dengan konsentrasi 8% dengan cara timbang 160 mg minyak atsiri larutkan dengan DMSO ad 2 gram. Untuk konsentrasi 4%, 2%, dan 1 % dilakukan pengenceran secara bertingkat.

Pengujian Daya Hambat Antibakteri

Terlebih dahulu teteskan suspensi bakteri sebanyak 20 tetes kedalam cawan petri kemudian tuang media NA sebanyak 20 ml yang telah steril, homogenkan dan tunggu hingga setengah padat. Tetesi kertas cakram steril dengan minyak atsiri daun torbangun masing-masing sebanyak 20 µl dengan konsentrasi 1%, 2%, 4%, dan 8%, kontrol positif tetes mata kloramfenikol 0,5% dan kontrol negatif Dimethyl Sulfoxida (DMSO). Letakkan diatas media NA yang sudah setengah padat. Setelah media padat, masukkan dalam inkubator dengan posisi terbalik dengan suhu 37°C selama 24 jam. Ukur diameter zona bening di sekitar cetak lobang menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi minyak atsiri dari daun Torbangun dilakukan menggunakan metode distilasi air. Metode ini dipilih karena penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa distilasi air menghasilkan jumlah minyak atsiri yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode distilasi uap air (Hilmarni et al., 2021). Daun Torbangun segar yang telah dipotong kecil-kecil dimasukkan ke dalam labu distilasi, kemudian ditambahkan air sebanyak 100 ml. Proses distilasi dilakukan hingga minyak atsiri berhasil diperoleh, setelah itu minyak dipisahkan dari air dan disimpan dalam vial. Dari 2,2 kg daun Torbangun segar, diperoleh minyak atsiri sebanyak 0,3 ml setelah dua kali proses distilasi. Sebagai perbandingan, penelitian lain oleh Hilmarni et al. (2023) melaporkan bahwa dari 4 kg daun Torbangun segar didapatkan 0,5 ml minyak atsiri dengan hanya satu kali distilasi. Selain itu, perolehan minyak atsiri dari tanaman Torbangun juga pernah dilaporkan oleh El Hawary et al. (2013), yang menyatakan bahwa kadar minyak atsiri dapat bervariasi tergantung jenis organ tanaman dan konsentrasi senyawa, serta dipengaruhi oleh faktor musim.

Sebelum melakukan pengujian aktivitas antibakteri minyak atsiri daun Torbangun, tahap sterilisasi alat dan bahan harus dilakukan terlebih dahulu. Sterilisasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa peralatan dan bahan yang digunakan bebas dari kontaminasi mikroorganisme sehingga hasil pengujian tidak terpengaruh oleh adanya mikroorganisme lain yang tidak diinginkan (Hafsan, 2014). Proses sterilisasi alat-alat dilakukan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit untuk membunuh semua mikroorganisme yang mungkin menempel. Selain itu, lemari aseptis disterilkan menggunakan alkohol dengan konsentrasi 70%. Pemilihan konsentrasi ini

berdasarkan fakta bahwa alkohol dalam rentang 70-80% merupakan konsentrasi paling efektif untuk aktivitas antimikroba, berbeda dengan alkohol murni yang memiliki daya kerja lebih rendah. Hal ini disebabkan karena proses denaturasi protein yang menjadi mekanisme utama kerja alkohol membutuhkan adanya air sebagai media pelarut (Pratiwi, 2008).

Media yang digunakan adalah media NA (*Nutrien Agar*) karena media ini merupakan media yang kompleks dengan kandungan nutrisi tinggi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri dan harganya ekonomis (Febrianti *et al.*, 2018). Peremajaan bakteri dilakukan dengan metode agar miring. Penggunaan agar miring yaitu untuk mempermudah penggoresan isolat koloni. Dilakukan dengan cara memiringkan media yang bertujuan untuk memperluas permukaan pada media yang ditumbuhi oleh koloni. Selain itu, memudahkan peneliti untuk melihat hasil dari penanaman bakteri tersebut. (Damayanti Ika, 2010)

Pembuatan suspensi bakteri dengan menggunakan larutan NaCl 0,9% bertujuan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang isotonis, dimana tekanan osmotik di luar sel bakteri seimbang dengan tekanan di dalam sel. Kondisi ini penting agar struktur sel bakteri tetap terjaga secara normal selama proses pengujian. Penggunaan NaCl 0,9% membantu mempertahankan integritas sel sehingga bakteri tidak mengalami kerusakan, seperti penyusutan atau pecahnya dinding sel (Pratiwi, 2008). Dalam pengujian aktivitas antibakteri minyak atsiri daun Torbangun, kontrol positif yang dipilih adalah kloramfenikol, karena berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa bakteri *Streptococcus mutans* sangat peka terhadap antibiotik tersebut (Rahman *et al.*, 2015). Sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah Dimethyl Sulfoxida (DMSO), yang berfungsi sebagai pelarut minyak atsiri dan tidak mengganggu kemampuan minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Penggunaan DMSO sebagai kontrol negatif memungkinkan hasil pengujian menjadi lebih valid dan dapat diandalkan (Miftahul *et al.*, 2020).

Pengujian aktivitas antibakteri pada sampel dilakukan menggunakan metode difusi agar dengan memanfaatkan cakram kertas sebagai media penerapan zat uji. Metode ini dipilih karena memiliki prosedur yang relatif mudah dan praktis dibandingkan dengan metode lain seperti metode dilusi. Selain itu, metode difusi agar mampu memberikan

hasil yang cukup akurat dan dapat diandalkan dalam menentukan apakah suatu sampel memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. Dalam proses ini, cakram kertas yang telah diberi sampel diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Setelah masa inkubasi, muncul zona bening di sekitar cakram yang menandakan tidak adanya pertumbuhan bakteri, sehingga daerah tersebut menjadi indikator bahwa sampel tersebut efektif dalam menghambat bakteri yang diuji (Waluyo, 2007).

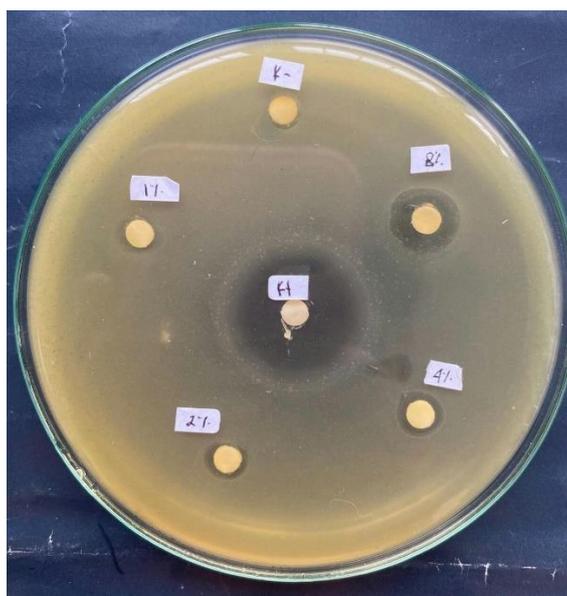
Tabel 1. Diameter Zona Hambat Minyak Atsiri Daun Torbangun Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Konsentrasi	Pengulangan			Rata-rata
	I	II	III	
1% b/b	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
2% b/b	7,95 mm	8,23 mm	8 mm	8,06 mm
4% b/b	9,15 mm	9,63 mm	9,75 mm	9,51 mm
8% b/b	13,50 mm	12,95 mm	13 mm	13,15 mm
Kontrol Positif	25 mm	20 mm	20 mm	21,67 mm
Kontrol negatif	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan meneteskan masing-masing konsentrasi minyak atsiri sebanyak 20 µl pada cakram kertas dengan menggunakan pinset steril untuk menjaga kebersihan. Cakram kertas yang telah diberi sampel tersebut kemudian ditempatkan di atas media agar yang setengah padat. Selanjutnya, cawan petri yang berisi cakram kertas diletakkan dalam posisi terbalik selama inkubasi. Penempatan ini dilakukan untuk mencegah kondensasi uap air jatuh ke permukaan media, yang berpotensi mengganggu hasil pengamatan. Proses inkubasi berlangsung selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah inkubasi selesai, zona bening di sekitar cakram kertas diukur menggunakan jangka sorong untuk menentukan besarnya daya hambat minyak atsiri terhadap pertumbuhan bakteri (Tandah, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan, pada kontrol negatif tidak ditemukan adanya zona bening di sekitar cakram kertas, yang menandakan tidak ada aktivitas penghambatan bakteri. Pada konsentrasi 1% minyak atsiri daun Torbangun juga tidak terlihat zona bening. Namun, pada konsentrasi 2%, diperoleh diameter zona hambat rata-rata sebesar 8,06 mm, konsentrasi 4% sebesar 9,51 mm, dan konsentrasi 8% mencapai 13,15 mm.

Hasil ini menunjukkan adanya korelasi positif antara peningkatan konsentrasi minyak atsiri dengan besar zona hambat yang terbentuk. Menurut kriteria yang dikemukakan oleh Sakul et al. (2021), zona hambat dengan diameter lebih dari 20 mm dikategorikan sangat kuat, antara 10-20 mm dikategorikan kuat, dan kurang dari 5 mm termasuk kategori lemah. Oleh karena itu, minyak atsiri daun Torbangun pada konsentrasi 2% dan 4% tergolong memiliki aktivitas antibakteri sedang, sedangkan pada konsentrasi 8% menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat.



Gambar 1. Hasil Uji Antibakteri Minyak Atsiri Daun Torbangun Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Menurut laporan Hilmarni et al. (2024), emulgel antijerawat yang mengandung minyak atsiri Torbangun pada konsentrasi 4% dan 8% menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Temuan ini mengindikasikan bahwa minyak atsiri Torbangun efektif bekerja pada konsentrasi di bawah 10%. Selain itu, penelitian oleh Erny et al. (2015) menyebutkan bahwa aktivitas antimikroba minyak atsiri daun Torbangun terutama disebabkan oleh kandungan senyawa monoterpenoid utama, yaitu β -caryophyllene, δ -cadinene dan Thymol yang turut memberikan kontribusi terhadap efek antimikroba yang ditunjukkan oleh minyak atsiri tersebut.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa minyak atsiri yang diperoleh dari daun Torbangun memiliki kemampuan antibakteri yang kuat terhadap *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi 8%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktur Akademi Farmasi Imam Bonjol Bukittinggi atas dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik, serta kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. P. E., Burhannuddin., Sudarmanto, I. G., Setyaningsih, S., 2023. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Secang Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *The Jurnal Of Health*, 20(1).
- Asiimwe, S., Borg-Karlsson A.K., Azeem, M., Mugisha, K.M., Namutebi A., and Gakunga, N.J. 2014. Chemical composition and toxicological evaluation of the aqueous leaf extracts of *Plectranthus amboinicus* Lour. Spreng. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention* 3(2): 19-27.
- Astuti, P., Sudarsono, S., Nisak, K., and Nugroho, G. W. 2014. Endophytic fungi isolated from *Coleus amboinicus* Lour exhibited antimicrobial activity. *Adv Pharm Bull*, 4(2): 599-605.
- Damayanti, Ika. 2010. Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Endofit Untuk Menekan Kejadian Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Pada Tanaman Tomat. Skripsi. IPB
- Dianasari, N., 2009, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae* serta Bioautografinya, Skripsi, Surakarta; Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- El-hawary, S.S., El-sofany, R.H., Abdel-Monem, A.R., Ashour, R.S., and Sleem, A.A. 2013. Seasonal variation in the composition of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng essential oil and its biological activities. *American Journal of Essential Oils and Natural Products* 1(2): 11-18.
- Erny Sabrina M. N., Razali M., Mirfat A. H. S., and Mohd Shukri M. A. 2014. Antimicrobial activity and bioactive evaluation of *Plectranthus amboinicus* essential oil. *American Journal of Research Communication*, 2(12): 121 - 127.

- Febrianti, D. R., Susanto, Y., Niah, R., dan Latifah, S. 2019. Aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*) terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Pharmascience*, 6(1): 10-17
- Gurning, K., 2015. Identifikasi Minyak Atsiri Dan Potensi Daun Bangun – Bangun (*Coleus amboinicus* Lour). Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VII.
- Hafsan, 2014. *Mikrobiologi Analitik*, Makassar: Alauddin University Press.
- Hasibuan, A. P. A. Z. 2014. Hacytotoxic effect of nhexane, ethylacetate and ethanol extracts of *Plectranthus amboinicus*, (Lour.) Spreng.) on HeLa and vero cells lines. *International Journal of PharmTech Research* 6(6): 1806-1809.
- Hilmarni., Rosi D. H, Kusuma A. E., 2021. Isolasi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Essensial Daun Torbangun (*Plectranthus Amboinicus* Lour.) Spreng terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Journal Higea Farmasi*, 13(2), 70.
- Hilmarni., Suci, T. R., Rosi, D. H., 2023. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 2(1).
- Hilmarni, D.H Rosi., D.Mulyani., R.Ranova., M.Yulia., T.Alawiyah., I.E. Putri., 2024, Anti-acne Emulgel Formulation of Torbangun Leaf Essential Oil (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng. and Antibacterial Test against *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acne* bacteria. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*.12(3)
- Manjamalai, A., Alexander, T. and Grace, V. M. B. 2012. Bioactive evaluation of the essential oil of *Plectranthus amboinicus* by GC-MS analysis and its role as a drug for microbial infections and inflammation. *Int J Pharm Pharm Sci*, 4(3): 205-211.
- Miftahul. R., Putri. H. D., 2020. Aktifitas Antibakteri DMSO sebagai Pelarut Ekstrak Alami. *Serambi Biologi*, 5(2) : 56-58.
- Nazliniwaty, N., Laila, L., 2019. Formulation and Antibacterial Activity of *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng Leaves Ethanolic Extract as Herbal Mouthwash Against Halitosis Caused Bacteria. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7 (22): 3900-3903.
- Pratiwi, S. T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*, Jakarta: Erlangga.
- Rahman, M., Nahidul., Islam, M. N., Hossain, M. S. 2015. Isolation and Identification of Oral Bacteria and Characterization for Bacteriocin Production and Antimicrobial Sensitivity. *Journal of Pharmaceutical Science*, 14(1): 103-109.
- Roslinizar, S., Sembiring, E., Tamba, B., 2021. Uji Daya Anti Bakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Bangun-Bangun (*Coleus ambonicius* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Jurnal Tekesnos*, 3(1).
- Sakul, G., Simbala, H., Rundengan, G. 2020. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Pangi (*Pangium edule* Reinw. Ex Blume) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Pseudeomonas aeruginosa*. Program Studi Farmasi, *Pharmacon*. Vol 9.

- Sari, R. R., 2020, Uji Aktivitas Antibakteri Obat Kumur Minyak Atsiri Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*, Skripsi, Bengkulu; Akademi Farmasi Al Fatah.
- Sari, R. P., Irmayanti, N., Tarigan, P., 2020. Efektivitas Salep Kombinasi Ekstrak Daun Bangun-Bangun (*Coleus amboinicus* Lour.) Dan Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Sebagai Obat Luka Sayat. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 3(1).
- Tandah, M. R. 2016. Daya Hambat Dekota Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Kesehatan Tadulako*. Vol 2(1): 1-75
- Waluyo, L. 2007. *Mikrobiologi Umum*, Malang: UMM Press.
- Wardani, A. P., dan Kusumasari, N. 2012. Pengaruh Larutan Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap *Streptococcus mutans* Studi In Vitro dan In Vivo. *Media Medika Indonesiana*, 46(1).