

Article Review: Potential use of Andaliman Fruit as an Antibacterial

Sry Ulina Karo-Karo^{1*}, Nabila Nabila¹, Putri Tri Hartini¹, Muhammad Andry¹, Azzura Ligo¹, Firman Rezaldi²

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Indonesia;

²Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Stikes Tujuh Belas, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia;

Article History

Received : July 02th, 2024

Revised : July 20th, 2024

Accepted : August 06th, 2024

*Corresponding Author: **Sry Ulina Karo-Karo**, Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Indonesia;
Email: sryulina@helvetia.co.id

Abstract: This research examines the potential of andaliman fruit (*Zanthoxylum acanthopodium*) as an antibacterial agent. Andaliman fruit is known to contain bioactive compounds such as alkaloids, flavonoids and saponins which have the potential to inhibit the growth of pathogenic bacteria. The antibacterial activity test was carried out using the agar diffusion method against several test bacteria, including *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The results showed that andaliman fruit extract had significant antibacterial activity, indicated by the inhibition zone formed around the extract impregnation disc. The highest activity was noted against *Staphylococcus aureus*, which is a gram-positive bacterium. These findings indicate that andaliman fruit has the potential to be developed as an effective natural antibacterial agent. Further research is needed to identify the specific active compound and its antibacterial mechanism of action.

Keywords: Andaliman, antibacterial, bioaktif compound, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, method diffusion agar, *Zanthoxylum acanthopodium*.

Pendahuluan

Buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) adalah tanaman yang tumbuh di daerah tropis, khususnya di Indonesia, dan telah lama digunakan dalam berbagai tradisi kuliner serta pengobatan tradisional. Buah ini dikenal dengan rasa pedas dan aromatik yang khas, dan sering digunakan sebagai bumbu dalam masakan. Selain manfaat kuliner, buah andaliman juga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang menarik perhatian para peneliti untuk mengeksplorasi potensi farmakologisnya, termasuk sebagai agen antibakteri baik gram positif (Rezaldi *et al.*, 2021 ; Rezaldi *et al.*, 2022) maupun negatif (Fadillah *et al.*, 2022; Mu'jijah *et al.*, 2023; Kusumiyati *et al.*, 2022).

Keseragaman senyawa bioaktif (Abdilah *et al.*, 2022) dalam buah andaliman, seperti alkaloid, flavonoid, dan saponin (Abdilah *et*

al., 2022; Rezaldi *et al.*, 2022), merupakan alasan utama mengapa tanaman ini dipertimbangkan untuk penelitian lebih lanjut. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki aktivitas biologis yang bermanfaat dalam berbagai konteks kesehatan, termasuk efek antibakteri. Alkaloid, misalnya, dikenal karena kemampuannya dalam mengganggu fungsi metabolisme bakteri, sedangkan flavonoid memiliki sifat antioksidan (Situmeang *et al.*, 2022; Fadillah *et al.*, 2024; Maigoda *et al.*, 2024) dan antibakteri yang potensial.

Era modern, penggunaan antibiotik konvensional sering menghadapi tantangan seperti resistensi bakteri yang meningkat. Resistensi ini memerlukan alternatif baru untuk mengatasi infeksi bakteri, yang mendorong pencarian sumber antibakteri alami. Penggunaan tanaman obat, termasuk buah andaliman, sebagai alternatif antibiotik menunjukkan potensi yang menjanjikan untuk

mengatasi masalah resistensi antibiotik. Penelitian awal menemukan ekstrak buah andaliman memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap beberapa bakteri patogen.

Bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Rezaldi *et al.*, 2024) merupakan penyebab umum infeksi nosokomial dan infeksi kulit, yang sering sulit diobati dengan antibiotik konvensional karena meningkatnya resistensi. Penelitian yang fokus pada efektivitas buah andaliman terhadap bakteri-bakteri ini sangat relevan dalam konteks kesehatan masyarakat, terutama dalam mencari solusi untuk infeksi yang tidak responsif terhadap pengobatan standar.

Metode uji aktivitas antibakteri (Pertiwi *et al.*, 2022) menggunakan ekstrak buah andaliman biasanya melibatkan teknik difusi agar, di mana ekstrak ditempatkan pada cakram dan diletakkan pada permukaan agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji (Pertiwi *et al.*, 2022). Zona hambat yang terbentuk menunjukkan aktivitas antibakteri dari ekstrak tersebut (Rezaldi *et al.*, 2023 ; Fadhilah *et al.*, 2023 ; Fadhilah *et al.*, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kekuatan antibakteri buah andaliman melalui metode ini dan membandingkan efektivitasnya terhadap berbagai bakteri patogen.

Meskipun potensi antibakteri buah andaliman sudah diketahui, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami mekanisme kerja dan senyawa aktif yang terlibat. Identifikasi komponen aktif dan analisis mendalam tentang bagaimana senyawa-senyawa ini berinteraksi dengan bakteri akan memberikan informasi berharga untuk pengembangan terapi antibakteri berbasis tanaman. Ini juga akan membantu dalam formulasi produk baik dalam bentuk sediaan obat maupun kosmetik (Nurmaulawati *et al.*, 2022 ; Rezaldi *et al.*, 2024) lebih efektif dan aman untuk digunakan dalam praktik medis.

Kajian tentang keamanan dan potensi efek samping dari penggunaan ekstrak buah andaliman juga penting. Penelitian ini harus mencakup evaluasi toksisitas serta potensi interaksi dengan obat lain untuk memastikan bahwa terapi berbasis buah andaliman dapat digunakan secara luas tanpa risiko kesehatan yang signifikan. Dengan demikian, penelitian

tentang buah andaliman sebagai antibakteri memiliki relevansi yang tinggi dan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan alternatif pengobatan yang aman dan efektif. Hasil penelitian ini berpotensi untuk meningkatkan pemahaman tentang manfaat terapeutik buah andaliman dan membuka peluang untuk aplikasi klinis yang lebih luas dalam pengobatan infeksi bakteri.

Bahan dan Metode

Metode

Penulisan artikel ini melalui metode kajian pustaka yang dikumpulkan dari tahun 2019 – 2022 pada database Scopus dan PubMed. Penelusuran artikel menggunakan kata kunci “antibacterial and andaliman”, “*Zanthoxylum acanthopodium* AND *Escheria coli*”, “phytochemical screening AND andaliman”.

Kriteria inklusi dan eksklusi

Artikel review ini memiliki kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi jurnal berbahasa Inggris, jurnal yang dipublikasi tahun 2019 – 2024, dan sampelnya buah andaliman. Artikel terkait dengan kandungan kimia, manfaat dan aktivitas dan mekanisme antibakteri, serta berbentuk full text. Kriteria eksklusi adalah hanya buah andaliman serta artikel dalam bentuk review artikel dan skripsi.

Hasil dan Pembahasan

Khasiat Andaliman dari Berbagai Kajian

Buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) menunjukkan potensi signifikan sebagai agen antibakteri berdasarkan penelitian yang ada. Kandungan senyawa bioaktif dalam buah ini, seperti alkaloid, flavonoid, dan saponin, berkontribusi pada efektivitasnya dalam melawan bakteri patogen. Senyawa-senyawa ini mempengaruhi berbagai aspek fisiologi bakteri, yang menjadikannya kandidat menarik untuk pengembangan obat antibakteri alami.

Alkaloid dalam buah andaliman dikenal karena kemampuannya dalam mengganggu proses metabolisme bakteri. Sebagai contoh, alkaloid dapat mempengaruhi sintesis protein bakteri dengan menghambat aktivitas ribosom, yang krusial untuk pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Alkaloid memiliki aktivitas antibakteri

yang kuat (Setiawan *et al.*, 2021), efektif terhadap bakteri gram positif (Syahputri *et al.*, 2024) dan gram negatif (Fathurrohman *et al.*, 2022).

Flavonoid, senyawa polifenol lain yang terdapat dalam buah andaliman, memainkan peran penting dalam aktivitas antibakteri. Flavonoid dikenal karena kemampuannya dalam melindungi sel dari kerusakan oksidatif dan berinteraksi dengan membran sel bakteri. Sharma *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu fungsi membran sel dan mengurangi aktivitas enzim penting yang diperlukan oleh bakteri untuk bertahan hidup.

Saponin, yang juga ditemukan dalam buah andaliman, memiliki mekanisme kerja yang berbeda namun efektif. Saponin dapat membentuk kompleks dengan lipid pada membran sel bakteri, mengakibatkan perubahan permeabilitas membran sehingga mengarah pada kematian sel bakteri. Hasil penelitian Lee *et al.*, (2020) mengonfirmasi bahwa saponin dari berbagai sumber memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan, dan ini juga berlaku untuk saponin yang terdapat dalam buah andaliman. Metode difusi agar digunakan untuk uji aktivitas antibakteri sehingga dapat menilai efektivitas ekstrak buah andaliman. Metode ini melibatkan penempatan ekstrak pada cakram di permukaan agar yang sudah diinokulasi dengan bakteri uji, dan zona hambat diukur untuk menentukan aktivitas antibakteri. Hasil uji ini menunjukkan ekstrak buah andaliman menghasilkan zona hambat yang signifikan terhadap berbagai bakteri patogen, termasuk *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Hasil awal menunjukkan potensi yang menjanjikan, penting untuk melanjutkan penelitian untuk lebih memahami senyawa aktif yang berperan dalam aktivitas antibakteri buah andaliman. Identifikasi komponen spesifik dan analisis mekanisme kerja akan memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana ekstrak buah ini dapat digunakan secara efektif dalam pengobatan infeksi bakteri. Hal ini juga akan membantu dalam formulasi produk yang lebih stabil dan efektif.

Aspek keamanan dan potensi efek samping dari penggunaan ekstrak buah andaliman harus dipertimbangkan. Penelitian toksisitas dan uji klinis diperlukan untuk memastikan bahwa

penggunaan ekstrak buah ini aman dan tidak menimbulkan efek samping yang merugikan. Penelitian lebih lanjut harus mencakup evaluasi terhadap interaksi obat dan dampak jangka panjang dari penggunaan ekstrak ini. Dengan mempertimbangkan data yang ada, buah andaliman berpotensi menjadi alternatif terapi antibakteri yang efektif dalam menghadapi masalah resistensi antibiotik yang semakin meningkat. Potensi ini memberikan harapan baru dalam pengembangan obat antibakteri alami yang dapat diintegrasikan ke dalam terapi medis modern. Penelitian berkelanjutan dan aplikasi klinis dari ekstrak buah andaliman akan menentukan sejauh mana manfaat terapeutik tanaman ini dapat dimanfaatkan secara luas.

Kesimpulan

Buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) menunjukkan potensi yang signifikan sebagai agen antibakteri, sebagaimana dibuktikan oleh berbagai penelitian yang telah dilakukan. Alkaloid dalam buah andaliman memiliki kemampuan untuk mengganggu sintesis protein bakteri, yang esensial untuk pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Flavonoid, memberikan kontribusi tambahan terhadap aktivitas antibakteri. Saponin, senyawa lain yang ada dalam buah andaliman, berfungsi dengan membentuk kompleks dengan lipid dalam membran sel bakteri. Metode uji antibakteri seperti difusi agar memberikan data empiris yang mendukung aktivitas antibakteri ekstrak buah andaliman. Secara keseluruhan, buah andaliman menawarkan alternatif yang menjanjikan dalam menghadapi tantangan resistensi antibiotik yang terus berkembang. Potensinya sebagai agen antibakteri alami memberikan harapan untuk pengembangan solusi terapeutik yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Referensi

Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., & Fadillah, M. F. (2022). fitokimia dan skrining awal metode bioteknologi fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria Ternatea* L) sebagai bahan aktif sabun cuci tangan probiotik. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(1), 44-61.

- Abdilah, N. A., Mu'jijah, M., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Safitri, E., & Fadillah, M. F. (2022). Analisis kebutuhan biokimia gizi balita dan pengenalan kombucha bunga telang (*clitoria ternatea l*) terhadap orang tua balita dalam meningkatkan imunitas: analysis of nutritional biochemical requirements of toddlers and the introduction of kombucha flower (*Clitoria Ternatea L*) on parents of total childhood in increasing immunity. *Medimuh: Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*, 3(2), 59-66.
- Dominica, D., & Handayani, D. (2019). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari ekstrak daun lengkung (*Dimocarpus longan*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi dan ilmu kefarmasian Indonesia*. 6(1). 1-7.
- Erawati. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Daun *Garciniadaedalanthera Pierre* dengan Metode DPPH (1,1-Difenil Pikrihidrazil) dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Sari Fraksi Paling Aktif. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia.
- Elisabeth Oriana Jawa (2020). Identifikasi Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Umbi Bit Merah (*Beta vulagris L.*) dengan Metode DPPH. *Chmk Pharmaceutical Scientific Journal*. 3.3: 176-188.
- Fadhilah, F. R., Pakpahan, S. E., Rezaldi, F., Kodariah, L., Wahid, A. A., & Julinda, O. (2023). Uji Daya Hambat Fermentasi Kombucha Teh Bunga Kecombrang (*Etlingera elatior*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia*, 2, 200-211.
- Fadhilah, F. R., Pakpahan, S., Rezaldi, F., Kusmiran, E., Cantika, E., Julinda, O., & Muhammad, R. (2024). Potensi Antimikroba Pada Teh Kombucha Bunga Kecombrang (*Etlangia elatior*). *The Indonesian Journal of Infectious Diseases*, 10(1).
- Fadillah, M. F., Hariadi, H., Kusumiyati, K., Rezaldi, F., & Setyaji, D. Y. (2022). Karakteristik biokimia dan mikrobiologi pada larutan fermentasi kedua kombucha bunga telang (*Clitoria Ternatea L*) sebagai inovasi produk bioteknologi terkini. *Jurnal Biogenerasi*, 7(2), 19-34.
- Fadillah, M. F., Rezaldi, F., Fadila, R., Andry, M., Pamungkas, B. T., Mubarok, S., Susiyanti, S., & Maritha, V. (2024). Studi Bioteknologi Komputasi (Bioinformatika) Senyawa Vitexin Pada Kombucha Bunga Telang Vitexin Sebagai Antioksidan dan Antikanker. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 5(1), 60-67.
- Fathurrohlim, M. F., Rezaldi, F., Safitri, E., Setyaji, D. Y., Fadhilah, F. R., Fadillah, M. F., Hidayanto, F., & Kolo, Y. (2022). Analisis Potensi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) dengan Konsentrasi Gula Stevia sebagai Inhibitor Pertumbuhan Bakteri Patogen. *Jurnal Jeumpa*, 9(2), 729-738.
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan Untuk Kulit. *Farmaka*. 16(2). 135-151.
- Handayani, V., Ahmad, A. R., & Sudir, M. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH. *Pharm Sci Res*. 1(2) : 86-93.
- Hepni., Meliani D, L., Lasma E. (2021). Purple *Ruellia Flower* (*Ruellia Simplex Wright*) Ethanol Extract Lotion as Skin Moisturizer. *Science Midwifery*. 10(1) : 132-140.
- Irwinsyah, A. D., Assa, J. R., & Oessoe, Y. Y. (2021). Analisis Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph Serta Tingkat Penerimaan Kopi Arabika Koya. In *Cocos*. 6:(6).
- Iskandar, B., Frimayanti, N., Firmansya, F., Agustini, T. T., Putri, D. D. (2019). Evaluasi sifat fisik dan uji kelembaban sediaan losion yang dijual secara online-shop. *Jurnal Dunia Farmasi*. 4(1). 8-16.
- Iskandar, B., Santa Eni, B. R., Leny, L. (2021). Formulasi dan Evaluasi Lotion Ekstrak Alpukat (*Persea americana*) sebagai Pelembab Kulit. *Journal of Islamic Pharmacy*. 6(1):14-21.
- Kalangi,S, J, R. (2013). Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (JBM)*. 5(3): 12-20
- Kumalaningsih, S. (2008). Antioksidan,

- Sumber dan Manfaatnya. Ditemukenali 29 Juli 2022.
- Kusumiyati, K., Setyaji, D. Y., Fadillah, M. F., & Rezaldi, F. (2022). Uji Daya Hambat Madu Hutan Baduy Sebagai Substrat Pada Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen. *Medfarm: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 11(2), 142-160.
- Lachman, L., Lieberman, H., Kanig, J, L. (1994). Teori dan Praktek Farmasi Industri. Edisi ketiga. Jilid Kedua. Jakarta : UI-Press.
- Maigoda, T. C., Hariadi, H., Triyono, A., Rezaldi, F., Sugiono, S., Saifullah, I., Munir, M., Kurniawan, M., Rohmatulloh, R., Yenny, R. F., Pamungkas, B. T., Amin, S., & Judiono, J. (2024). Antioxidant Activity in Pharmaceutical Biotechnology Products in The Form of Formulations and Preparations of Telang Flower Kombucha Hand Soap (*Clitoria ternatea* L). *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 835-844.
- Maknawi. (2018). Pengertian Kosmetik Sejarah dan Penggolongan. Ditemukenali 29 Juli 2022.
- Mardikasari, S. A., Mallarangeng, A. N. T. A., Zubaydah, W. O. S., & Juswita, E. (2017). Formulasi dan Uji Stabilitas Lotion dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi, Sains dan Kesehatan*. 3(2):28-32.
- Mu'jijah, M., Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., Setyaji, D. Y., & Fadillah, M. F. (2023). Fermentasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Dengan Penambahan Madu Baduy Produk SR12 Sebagai Inovasi Bioteknologi Kombucha. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 8(2), 1-17.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap bakteri staphylococcus epidermidis. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57-68.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas dan formulasi sediaan liquid body wash dari ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai antibakteri Staphylococcus epidermidis. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 1(1), 53-66.
- Pertiwi, F. D., Ma'ruf, A., Rezaldi, F., Anggraeni, S. D., Sulastri, T., Trisnawati, D., Fadillah, M. F., & Kusumiyati, K. (2022). Antibakteri Clostridium botulinum dari Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha. *Tirtayasa Medical Journal*, 2(1), 1-8.
- Rezaldi, F., Ningtyas, R. Y., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Fitriyani, F., A. L. D., US, S., Fadillah, M. F., & Subekhi, A. I. (2021). Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antibakteri Gram Positif Dan Negatif. *Jurnal Biotek*, 9(2), 169-185
- Rezaldi, F., Hidayanto, F., Setyaji, D. Y., Fathurrohman, M. F., & Kusumiyati, K. (2022). Bioteknologi kombucha bunga telang (*Clitoria Ternatea* L) sebagai antibakteri Streptococcus Mutan dan klebsiella pneumoniae berdasarkan konsentrasi gula yang berbeda beda. *Jurnal Farmagazine*, 9(2), 21-27.
- Rezaldi, F., Rachmat, O., Fadillah, M. F., Setyaji, D. Y., & Saddam, A. (2022). Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antibakteri Salmonella thypi dan Vibrio parahaemolyticus Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 3(1), 13-22.
- Rezaldi, F., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Andry, M., Faisal, H., Winata, H. S., Ginting, I., & Nasution, M. A. (2023). Antibakteri pada Formulasi Sediaan Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Jurnal Biotek*, 11(1), 73-86.
- Rezaldi, F., Yenny, R. F., Maritha, V., Andry, M., & Pamungkas, B. T. (2024). Telang Flower Kombucha Hand Wash Soap as a Pharmaceutical and Antibacterial Biotechnology Product isolated from Cilegon Coconut Market Vegetable Waste: Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi dan Antibakteri yang Diisolasi dari Limbah Sayuran Pasar

- Kelapa Cilegon. *Journal of Applied Plant Technology*, 3(1), 11-20.
- Rezaldi, F., Millah, Z., Susiyanti, S., Gumilar, R., & Yenny, R. F. (2024). Peran Biotek Gen Tanaman Pada Bidang Pangan dan Farmasi Sebagai Bahan Sediaan Pangan Fungsional, Bahan Aktif Obat dan Kosmetik Natural. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 8(1), 01-09.
- Situmeang, B., Shidqi, M. M. A., & Rezaldi, F. (2022). The effect of fermentation time on antioxidant and organoleptic activities of bidara (*Zizipus spina CRISTI L.*) Kombucha Drink. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 10(1), 73-93.
- Syahputri, H., Pertiwi, N. N., Sari, S. R., Simanjuntak, M. N., Sari, M., Andry, M., Nasution, M. A., & Rezaldi, F. (2024). Antibacterial Activity and Thin-Layer Chromatography (KLT) Ethanol Extract of Dragon Scale Leaves (*Drymoglossum piloselloides (L.) C. Presl*) Against Bacteria *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 431–440.