



Analisis Fitokimia Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Sebagai Senyawa Bioaktif Potensial untuk Pengembangan Obat Herbal

*(Phytochemical Analysis of Cherry Leaves (*Muntingia calabura*) as Potential Bioactive Compounds for the Development of Herbal Medicines)*

Nursyifa Tiara Dwiputri^{1*}, Salsa Sabila², Muhimatul Umami³

^{1,2,3}Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia

*e-mail: nursyifatiaara0408@gmail.com

Diterima: 08 Juli 2025, Diperbaiki: 05 Agustus 2025, Disetujui: 31 Agustus 2025

Abstract. *This study aims to analyze the content of bioactive compounds in cherry leaf extract (*Muntingia calabura* L.) through qualitative phytochemical tests. Cherry leaves are known to have pharmacological potential such as antioxidants, antimicrobials, and anti-inflammatories, which come from their secondary metabolites. The extraction process was carried out by the maceration method using 96% ethanol as a solvent, followed by testing using specific reagents such as Mayer, Dragendorff, Wagner, FeCl₃, and foam tests. The results showed that cherry leaf extract contains flavonoids, alkaloids and tannins which are characterized by the formation of deposits and color changes in specific reagents, while the test for saponins showed negative results. The presence of alkaloids, flavonoids, and tannins supports the therapeutic potential of cherry leaves, so it is worthy of further research for the development of herbal medicine.*

Keywords: *Cherry leaves, flavonoids alkaloids, tannins, bioactive compounds*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) melalui uji fitokimia kualitatif. Daun kersen diketahui memiliki potensi farmakologis seperti antioksidan, antimikroba, dan antiinflamasi, yang berasal dari metabolit sekundernya. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% sebagai pelarut, dilanjutkan dengan pengujian menggunakan reagen spesifik seperti Mayer, Dragendorff, Wagner, FeCl₃, dan uji buih. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun kersen mengandung senyawa flavonoid, alkaloid dan tanin yang ditandai dengan terbentuknya endapan dan perubahan warna pada reagen spesifik, sedangkan uji terhadap saponin menunjukkan hasil negatif. Keberadaan senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin tersebut mendukung potensi terapeutik daun kersen, sehingga layak diteliti lebih lanjut untuk pengembangan obat herbal.

Kata kunci: Daun kersen, flavonoid alkaloid, tanin, senyawa bioaktif

PENDAHULUAN

Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang kini mulai jarang dimanfaatkan oleh masyarakat. Hal ini disebabkan oleh anggapan bahwa tanaman tersebut tidak memiliki nilai ekonomi, serta kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai potensi dan manfaat yang dimilikinya. Padahal, berdasarkan berbagai penelitian ilmiah, daun kersen terbukti memiliki sejumlah khasiat farmakologis yang bermanfaat bagi

kesehatan. Potensi ini menjadikan daun kersen sebagai sumber bahan alami yang layak untuk dikembangkan lebih lanjut, khususnya dalam bidang pengobatan tradisional maupun modern. Beberapa studi ilmiah telah mengungkapkan bahwa daun ini memiliki beragam aktivitas farmakologis. Ibrahim et al. (2012) melaporkan adanya potensi aktivitas antiseluler dari ekstrak daun tersebut. Sementara itu, menurut Zakaria et al. (2007), berbagai penelitian

juga menunjukkan bahwa daun ini memiliki efek farmakologis penting lainnya, termasuk sifat antipiretik (penurun demam) dan antiinflamasi (anti peradangan). Efek-efek tersebut menunjukkan bahwa daun kersen memiliki kemampuan untuk meredakan demam dan mengurangi proses peradangan dalam tubuh.

Kandungan senyawa fitokimia dalam daun ini mampu memberikan berbagai manfaat kesehatan, seperti menghasilkan enzim penangkal racun, merangsang sistem kekebalan tubuh, mencegah penggumpalan darah, menghambat produksi kolesterol di hati, serta meningkatkan metabolisme hormon. Selain itu, senyawa-senyawa tersebut juga berperan dalam proses detoksifikasi di usus, memiliki sifat antibakteri, antivirus, antioksidan, mengatur kadar gula darah, bahkan berpotensi sebagai agen antikanker (Satyajit, 2007). Hasil skrining fitokimia terhadap daun kersen menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung berbagai senyawa aktif, seperti flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, dan steroid (Amiruddin, 2007). Selain itu, daun kersen juga diketahui mengandung polifenol yang dibuktikan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khrisnaveni (2014) bahwa keberadaan senyawa alkaloid dan anthraquinone dalam daun tersebut. Keberagaman kandungan fitokimia ini mengindikasikan potensi farmakologis yang luas dari daun kersen, yang mendukung penggunaannya dalam pengembangan obat berbasis bahan alam.

Menurut Mahmood et al., (2014) bahwa tanaman kersen dikenal memiliki laju pertumbuhan yang cepat dan berasal dari wilayah Amerika, sebelum akhirnya menyebar luas ke berbagai daerah tropis, termasuk kawasan Asia. Daun kersen memiliki beragam nama lokal, seperti *Jamaican cherry* dalam bahasa Inggris, pohon stroberi, cherry Jepang di India, cherry Cina, dan *cherry cherry* dalam bahasa Telugu. Tanaman ini termasuk jenis perdu yang dapat tumbuh setinggi 2 hingga 10 meter, dengan daun yang tersusun

berselang-seling di sepanjang ranting yang cenderung menggantung. Daunnya berbentuk lanset, memiliki bulu halus di bagian bawah, ujung yang agak meruncing, pangkal tumpul, serta tepi yang bergerigi. Panjang daun berkisar antara 4 hingga 14 cm dan lebarnya antara 1 hingga 4 cm. Permukaan daunnya menyerupai tekstur kertas dengan tulang daun menyirip. Bunga kersen berwarna putih dan memiliki kelopak yang bentuknya menyerupai telur terbalik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) melalui uji fitokimia kualitatif.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimental di laboratorium untuk menguji kandungan fitokimia pada daun kersen. Pengambilan sampel simplisia dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan sampel secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Bahan dan Alat

Dalam proses penelitian ini, bahan utama yang digunakan adalah daun kersen (*Muntingia calabura*) kering sebanyak 100 gram, dengan etanol 96% sebagai pelarut pada perbandingan 1:5 terhadap bahan. Untuk uji fitokimia secara kualitatif, digunakan berbagai pereaksi kimia, antara lain logam magnesium dan HCl pekat untuk mendeteksi flavonoid, air hangat atau panas untuk menguji saponin, serta campuran kloroform, amonia, dan HCl 2N untuk identifikasi alkaloid. Deteksi lebih lanjut terhadap alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi spesifik seperti Dragendorff, Mayer, dan Wagner. Uji tanin dilakukan dengan larutan FeCl_3 1%, sementara aquadest digunakan sebagai pelarut tambahan dalam beberapa tahap pengujian.

Pada tahap ekstraksi, alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, blender atau mortar dan alu untuk

menghaluskan daun, gelas beaker, labu Erlenmeyer, corong, dan kertas saring untuk proses filtrasi. Rotary evaporator digunakan untuk menguapkan etanol pada suhu 40°C dan kecepatan 100 rpm untuk memperoleh ekstrak kental yang didukung oleh termometer sebagai alat pengontrol suhu. Alat tambahan seperti batang pengaduk, pipet tetes, rak tabung reaksi, tabung reaksi, dan stopwatch juga digunakan untuk menunjang proses ekstraksi dan analisis.

Prosedur Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 100 gram daun kersen yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan, selanjutnya diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan rasio bahan terhadap pelarut 1:5. Campuran tersebut kemudian disaring untuk memisahkan ampas dari filtrat. Filtrat yang diperoleh selanjutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C dengan kecepatan 100 rpm hingga diperoleh ekstrak kental daun kersen.

Uji kualitatif ekstrak

1. Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 3 mL ekstrak daun kersen dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan logam magnesium sebanyak $\pm 0,5$ mg dan 3 tetes HCl pekat. Jika campuran menunjukkan perubahan warna menjadi kuning, hijau, hitam, atau oranye, maka hasilnya dinyatakan positif mengandung flavonoid (Krishnan, 2009).

2. Identifikasi Saponin

Sebanyak 0,1 g ekstrak daun kersen dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL air hangat atau panas. Campuran tersebut dikocok selama 30 detik. Jika terbentuk buih setinggi 3 cm yang stabil selama 30 menit, maka menunjukkan hasil positif terhadap senyawa saponin (Fitriyani et al., 2011).

3. Identifikasi Alkaloid

Sebanyak 2 mL ekstrak daun kersen dicampurkan dengan 2 mL kloroform dan amonia dalam tabung reaksi, lalu dikocok dan ditambahkan HCl 2N. Larutan hasil

campuran kemudian dibagi ke dalam tiga bagian, masing-masing ditetaskan pereaksi Dragendorff, Mayer, dan Wagner. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna merah atau jingga pada pereaksi Dragendorff.

4. Identifikasi Tanin

Sebanyak 3 mL ekstrak daun kersen dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2–3 tetes larutan FeCl_3 1%. Jika larutan berubah warna menjadi hitam kebiruan atau hijau, maka menunjukkan adanya kandungan senyawa tanin (Sangi et al., 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi serbuk daun kersen dilakukan dengan cara maserasi sekuensial menggunakan etanol 96%. Maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam pada suhu kamar dengan satu kali remaserasi tiap pelarut dan diaduk sekali sehari. Metode maserasi dipilih karena prosedurnya sederhana dan ekonomis. Proses perendaman yang berlangsung lama menyebabkan perbedaan tekanan osmotik antara dalam dan luar sel, sehingga dinding dan membran sel pecah, memungkinkan metabolit sekunder larut dalam pelarut (Harbone, 1987).



Gambar 1. Hasil Maserasi
(Dokumentasi Peneliti, 2025)



Gambar 2. Proses Evaporasi
(Dokumentasi Peneliti, 2025)

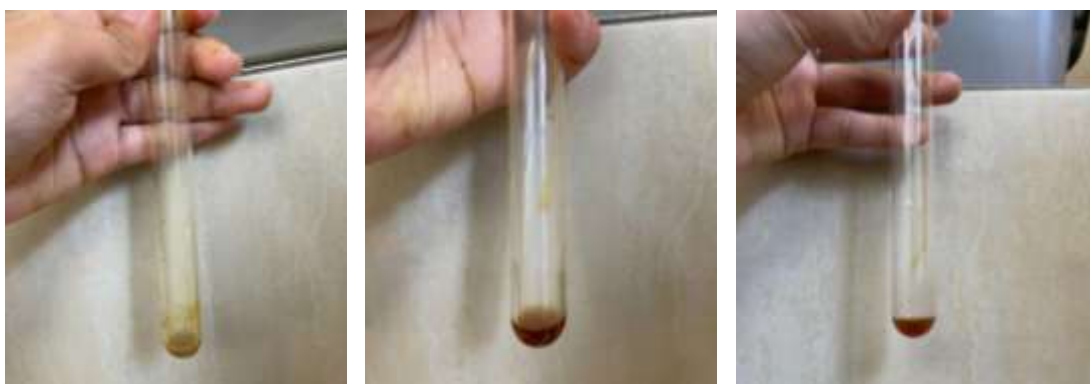
Proses evaporasi ekstrak daun kersen menggunakan rotary evaporator (*rotavap*) dilakukan untuk menghilangkan pelarut etanol dengan efisien pada suhu rendah. Teknik ini memanfaatkan sistem vakum dan rotasi, sehingga pelarut menguap tanpa merusak kandungan metabolit sekunder yang bersifat sensitif terhadap panas seperti flavonoid dan polifenol (Kulikova et al., 2023). Penggunaan suhu water bath sekitar 40–50 °C seperti yang ditunjukkan pada gambar memungkinkan terjadinya evaporasi optimal dengan risiko degradasi

termal yang minimal (Ayed et al, 2020). Keunggulan rotavap dibanding metode lain seperti oven atau penguapan terbuka adalah kemampuannya membentuk film tipis cairan di dinding labu, yang mempercepat proses penguapan sambil menjaga stabilitas senyawa aktif (Khan et al., 2018).



Gambar 3. Hasil Evaporasi sebelum ditambah reagen
(Dokumentasi Peneliti, 2025)

Komponen yang terdapat dalam kandungan ekstrak daun dan buah kersen dianalisis golongan senyawa nya dengan tes uji warna dengan beberapa pereaksi untuk golongan senyawa alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid. Pereaksi-pereaksi spesifik yang digunakan kebanyakan bersifat polar sehingga bisa berinteraksi dengan sampel berdasarkan prinsip '*like dissolve likes*.



Gambar 4. Uji Alkaloid (Mayer, Dragendorff, dan Wagner) (Dokumentasi Peneliti, 2025)

Alkaloid Terbentuknya endapan pada uji Mayer, Wagner, dan Dragendorff berarti dalam ekstrak daun kersen terdapat alkaloid. Tetapi buah dari tanaman kersen ini tidak menunjukkan adanya endapan pada

uji alkaloid. Tujuan penambahan HCl adalah karena alkaloid bersifat basa sehingga biasanya diekstrak dengan pelarut yang mengandung asam (Harbone, 1996). Perlakuan ekstrak dengan NaCl sebelum

penambahan pereaksi dilakukan untuk menghilangkan protein. Untuk menegaskan hasil positif alkaloid yang didapatkan, dilakukan uji Mayer, Wagner, dan Dragendorff pada fraksi CHCl_3 dan fraksi air dari sampel. Keberadaan alkaloid mengindikasikan potensi farmakologis seperti antiinflamasi, analgesik, atau antibakteri (Chaudhari et al., 2020).

Adanya protein yang mengendap pada penambahan pereaksi yang mengandung logam berat (pereaksi Mayer) dapat memberikan reaksi positif pada beberapa senyawa. Hasil positif alkaloid pada uji Wagner ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning. Diperkirakan endapan tersebut adalah kalium-alkaloid. Pada pembuatan pereaksi Wagner, iodine bereaksi dengan ion I^- dari kalium iodide menghasilkan ion I_3^- yang berwarna coklat. Pada uji Wagner, ion logam K^+ akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Hasil positif uji alkaloid dengan menggunakan metode Dragendorff juga ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning. Endapan tersebut adalah kalium alkaloid. Pada pembuatan pereaksi Dragendorff, bismuth nitrat dilarutkan dalam HCl agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismut (BiO^+). Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff, nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K^+ yang merupakan ion logam.



Gambar 5. Uji Tanin
(Dokumentasi Peneliti, 2025)

Tannin Pada uji tannin, diperoleh hasil positif. Adanya tannin, akan mengendapkan protein gelatin. Tanin bereaksi dengan gelatin membentuk kopolimer mantap yang tidak larut dalam air (Harborne, 1996). Reaksi ini lebih sensitif dengan penambahan NaCl untuk mempertinggi penggaraman dari tanin-gelatin. Ini relevan karena tanin dikenal memiliki sifat antibakteri yang bekerja dengan cara mengendapkan protein membran bakteri, mengganggu fungsi vital sel. Penambahan NaCl dalam uji meningkatkan sensitivitas deteksi tanin. Keberadaan tanin dalam daun kersen memperkuat potensinya sebagai agen antimikroba alami (Sowjanya et al., 2023).



Gambar 6. Uji Flavanoid
(Dokumentasi Peneliti, 2025)

Flavonoid Pada uji menggunakan FeCl_3 didapatkan hasil positif. Tanin dapat memberikan hasil positif ketika ditetesi larutan FeCl_3 (feriklorida) karena tanin mengandung gugus fenol. Ketika FeCl_3 ditambahkan, ion Fe^{3+} bereaksi dengan gugus fenol dalam struktur tanin membentuk kompleks berwarna, biasanya ungu, biru, hijau, atau hitam, tergantung jenis taninnya. Perubahan warna ini menunjukkan adanya senyawa fenolik, yang menjadi dasar uji kualitatif tanin. Oleh karena itu, reaksi positif tanin dengan FeCl_3 digunakan sebagai indikator keberadaan tanin dalam suatu sampel. Flavonoid mampu menetralkan radikal bebas melalui mekanisme resonance stabilization,

menjadikannya penting dalam mencegah kerusakan oksidatif sel (Hamdayani et al., 2024).

Saponin Pada uji saponin, didapatkan hasil negatif pada sampel daun kersen. Jika hasil positif didapatkan apabila setelah di aduk dengan kencang, sampel menghasilkan buih-buih atau busa setinggi 1 cm selama 30 detik. Timbulnya busa pada uji Forth, menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan permeabilitas membran sel patogen dan memicu kematian sel melalui lisis membran, sehingga mendukung aktivitas antimikroba dan antikanker (Rusdi,1990)

Aktivitas biologis ekstrak daun kersen berbanding lurus dengan kandungan metabolit sekundernya. Ekstrak menunjukkan aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC₅₀ rendah (sekitar 7–13 µg/mL). Kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang tinggi memperkuat potensi farmakologis tersebut, terutama sebagai agen antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi (Simamora et al., 2020).

Hasil uji fitokimia pada ekstrak daun kersen menunjukkan keberadaan senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin. Ketiga golongan senyawa ini dikenal sebagai metabolit sekunder yang memiliki beragam aktivitas biologis penting bagi kesehatan. Untuk memahami lebih lanjut potensi terapeutik dari masing-masing senyawa tersebut, maka diperlukan peninjauan terhadap hasil-hasil riset sebelumnya yang secara spesifik telah mengeksplorasi manfaat farmakologis ekstrak daun kersen.

Flavonoid dalam daun kersen telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan dan antidiabetes yang signifikan. Penelitian oleh Hamdayani et al., (2024) menunjukkan bahwa ekstrak daun kersen memiliki kadar flavonoid total tinggi, yang berperan penting dalam menetralkan radikal bebas, sehingga melindungi sel dari kerusakan oksidatif. Selain itu, flavonoid juga memiliki efek

hipoglikemik, yaitu mampu menurunkan kadar gula darah melalui penghambatan enzim α -glukosidase, yang memperlambat pemecahan karbohidrat menjadi glukosa (Simamora et al, 2020).

Senyawa alkaloid dalam daun kersen diketahui memiliki efek analgesik dan antiinflamasi. Studi oleh Ibrahim et al., (2012) menemukan bahwa ekstrak daun kersen mampu melindungi mukosa lambung dari ulserasi yang diinduksi oleh etanol pada tikus, menunjukkan potensi gastroprotektif yang kuat. Hal ini diduga berkaitan dengan kemampuan alkaloid dalam menghambat jalur inflamasi dan memperkuat lapisan pelindung lambung. Selain itu, alkaloid juga terlibat dalam aktivitas antimikroba, karena dapat mengganggu sintesis protein dan struktur membran mikroorganisme (Chaudhari et al., 2020).

Tanin dikenal luas sebagai senyawa dengan aktivitas antimikroba, terutama terhadap bakteri gram positif. Sowjanya et al., (2023) melaporkan bahwa ekstrak daun kersen menunjukkan aktivitas penghambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, yang berkorelasi kuat dengan keberadaan tanin. Mekanisme kerja tanin melibatkan pengendapan protein pada dinding sel mikroba, yang menyebabkan gangguan fungsi sel dan akhirnya kematian mikroba. Selain itu, tanin juga memiliki potensi sebagai agen hemostatik alami, karena kemampuannya dalam mengendapkan protein darah dan mempercepat proses pembekuan.

Dengan demikian, keberadaan flavonoid, alkaloid, dan tanin dalam ekstrak daun kersen bukan hanya memperkaya nilai farmakologisnya, tetapi juga membuka peluang pengembangan tanaman ini sebagai bahan dasar fitofarmaka untuk pengobatan berbagai penyakit degeneratif, infeksius, dan metabolik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji fitokimia, ekstrak daun kersen menunjukkan keberadaan

senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin, yang ditandai dengan terbentuknya endapan serta perubahan warna spesifik pada masing-masing pereaksi. Sementara itu, uji terhadap saponin menunjukkan hasil negatif. Kehadiran flavonoid, alkaloid, dan tanin mengindikasikan potensi aktivitas biologis seperti antioksidan, antimikroba, dan efek antiinflamasi. Temuan ini memperkuat prospek pemanfaatan daun kersen sebagai kandidat bahan baku obat herbal, namun efektivitas terapeutiknya perlu dikonfirmasi lebih lanjut melalui uji biologis lanjutan secara *in vitro* maupun *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin, Z. Z. (2007). Free radical scavenging activity of some plants available in Malaysia. *International Journal of Pharmacy and Technology*, 6, 87–91.
- Ayed, A., Ennouri, M., & Attia, H. (2020). Effect of solvent evaporation method on phenolic compounds and the antioxidant activity of *Moringa oleifera* cultivated in Southern Tunisia. *South African Journal of Botany*, 129, 181–190.
- Chaudhari, R. N., Jain, A. K., & Chatap, V. K. (2020). Phytochemical Screening, Antioxidant and Antimicrobial Potential of Leaves Extract of *Muntingia calabura*. *Journal of Advanced Scientific Research*, 11(4), 218–224.
- Fitriyani, A., Lina, W., Siti, M., & Nuri. (2011). Antiinflamasi ekstrak metanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) pada tikus putih. *Majalah Obat Tradisional*, 16(1), 34–42.
- Hamdayani, L. A., Fitriyanti, J. S., & Utami, Y. P. (2024). Total Flavonoid Levels and Antioxidant Activity of Kersen Leaf Extract (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Katalisator*, 9(1), 214–225.
- Harborne, J. B. (1996). *Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan* (Cet. ke-2, K. Padmawinata & I. Soediro, Penerj.). Bandung: Penerbit ITB.
- Ibrahim, I. A. A., Abdulla, M. A., Abdelwahab, S. I., Al-Bayaty, F., & Majid, N. A. (2012). Leaves extract of *Muntingia calabura* protects against gastric ulcer induced by ethanol in Sprague-Dawley rats. *Clinical and Experimental Pharmacology*, USA.
- Khan, M. A., Najeeb, U., Hussain, S., Naeem, M., & Ahmad, A. (2018). Effect of extraction solvent/technique on the antioxidant activity of selected medicinal plant extracts. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(1), 327–339.
- Krishnan, A. (2009). *Phytopharmacological study on Antidesma acidium Retz. – A folk plant* [Disertasi, Rajiv Gandhi University of Health Sciences].
- Kulikova, N. E., Chernobrovina, A. G., Roeva, N. N., & Popova, O. Yu. (2023). Evaporation as a method for obtaining plant concentrates. *Food Processing: Techniques and Technology*, 53(2), 335–346.
- Mahmood, N. D., Nasir, N. L. M., Rofiee, M. S., Tohid, S. F. M., Ching, S. M., Teh, L. K., Salleh, M. Z., & Zakaria, Z. A. (2014). *Muntingia calabura*: A review of its traditional uses, chemical properties, and pharmacological observations. *Pharmaceutical Biology*, 52(12), 1598–1623.
- Rusdi. (1990). *Tetumbuhan sebagai sumber bahan obat*. Padang: Pusat Penelitian Universitas Andalas.
- Sangi, M. M. R. J., Runtuwene, H. E. I., Simbala, & Makang, V. M. A. (2008). Analisa fitokimia tumbuhan obat di Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47.
- Satyajit. (2007). *Kimia untuk farmasi: Bahan kimia organik, alam dan umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Simamora, A., Santoso, A. W., Rahayu, I., & Timotius, K. H. (2020). Enzyme Inhibitory, Antioxidant, and Antibacterial Activities of Ethanol Fruit Extract of *Muntingia calabura* Linn. *Journal of Herbmmed Pharmacology*, 9(4), 346–354.
- Sowjanya, M., Srinivasulu, L., Lakshmi, B. K. M., Venkatrayulu, C., & Sainath, S. B. (2023). Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of *Muntingia calabura*. *Journal of Chemical Health Risks*, 13(4), 247–255.

Zakaria, Z. A., Nor Hazalin, A. M. N., Zaid, S. N. H. M., Ghani, M. A., Hassan, M. H., Gopalan, H. K., & Sulaiman, M. R. (2007). Antinociceptive, anti-

inflammatory and antipyretic effects of *Muntingia calabura* aqueous extract in animal models. *Journal of Natural Medicines*, 61(4), 443–448.