

Penelusuran Pustaka Potensi Aktivitas Antioksidan dari Keseluruhan Organ Tanaman Kersen (*Muntingia calabura L.*)

Rida Farida *, Yani Lukmayani, Livia Syafnir

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

ridafaridarida61@gmail.com, lukmayani@gmail.com, livia.syafnir@gmail.com

Abstract. Kersen plant (*Muntingia calabura L.*) is one of the plants that has a natural source of antioxidants, such as flavonoids, phenolic compounds, tannins, saponins and triterpenoids. These compounds work by binding free radicals that can damage body cells, can prevent various degenerative diseases, such as cancer, heart disease, and premature aging. Research using the systematic literature search method aims to find information about the potential antioxidant activity of the entire kersen plant such as roots, bark, leaves, flowers and fruits. The literature search was conducted by looking for literature sources in the form of journals on online media. Collecting data, antioxidant activity test methods and various kinds of solvents used, the content of phytochemical compounds that have the potential as antioxidants, such as flavonoids, polyphenols, and vitamin C. Based on the literature search, it can be seen the data on the results of (Inhibitory Concentration 50%) IC50 from the kersen plant parts.

Keywords: *Kersen (Muntingia calabura L.), Root, Stem Bark, Leaf, Flower And Fruit, Antioxidant Activity, Phytochemical Compounds, DPPH.*

Abstrak. Tanaman kersen (*Muntingia calabura L.*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki sumber antioksidan alami, seperti *senyawa flavonoid, fenolik, tanin, saponin dan triterpenoid*. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan cara mengikat radikal bebas yang dapat merusak sel-sel tubuh, dapat mencegah berbagai penyakit degeneratif, seperti kanker, penyakit jantung, dan penuaan dini. Penelitian dengan metode penelusuran pustaka sistematis bertujuan untuk mencari informasi mengenai potensi aktivitas antioksidan dari keseluruhan tanaman kersen seperti akar, kulit batang, daun, bunga dan buah kersen. Penelusuran pustaka dilakukan dengan mencari sumber pustaka berupa jurnal pada media online. Mengumpulkan data, metode uji aktivitas antioksidan dan berbagai macam pelarut yang digunakan, kandungan senyawa fitokimia yang berpotensi sebagai antioksidan, seperti flavonoid, polifenol, dan vitamin C. Berdasarkan penelusuran pustaka dapat dilihat data hasil (*Inhibitory Concentration 50%*) IC50 dari bagian tanaman kersen.

Kata Kunci: *Kata Kunci Pertama, Kata Kunci Kedua, Kata Kunci Ketiga.*

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki berbagai macam spesies tumbuhan yang berkembang, terutama tumbuhan yang memberikan manfaat dalam bidang kesehatan dan khasiat dapat dimanfaatkan oleh semua warga Indonesia. Salah satunya adalah tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.), dari bagian akar, kulit batang, daun dan buah hingga akarnya dapat digunakan untuk obat tradisional, tanaman kersen memiliki metabolit sekunder yang memiliki aktivitas salah satunya adalah sebagai antioksidan. Pada saat ini masyarakat banyak mengalami penyakit karena tidak memperhatikan lingkungan sekitar diantaranya polusi udara, radiasi ultraviolet, merokok dan kebiasaan konsumsi junk food, sehingga ditemukannya radikal bebas (Nintiasari dan Ramadhani, 2022). Radikal bebas merupakan salah satu faktor utama penyebab meningkatnya penyakit degeneratif seperti penyakit Parkinson, gagal jantung, aterosklerosis, peradangan, hipertensi dan gangguan fungsi hati. Radikal bebas adalah molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena hanya mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas yang masuk ke tubuh manusia disebabkan oleh outooksidasi atau oksidasi enzimatik dari luar tubuh. Radikal bebas bisa merusak sistem imunitas tubuh dan timbul berbagai penyakit. Oleh karena itu pembentukan proses oksidasi yang dipicu oleh radikal bebas bisa dihindari menggunakan zat antioksidan (Asrifaturofingah, dkk., 2024).

Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi melawan dampak berbahaya dari radikal bebas yang muncul akibat metabolisme oksidatif. Radikal bebas ini merupakan hasil dari berbagai reaksi kimia dan proses metabolik yang berlangsung di dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mengatasi dampak kerusakan pada kulit manusia diakibatkan oleh radikal bebas yang merupakan faktor utama pada proses penuaan (aging) dan kerusakan jaringan kulit. Tubuh manusia mempunyai sistem antioksidan yang diproduksi di dalam tubuh untuk menangkal atau meredam radikal bebas, seperti enzim superoksida, katalase dan glution peroksidase. Bila jumlah senyawa radikal bebas melebihi jumlah antioksidan yang mampu melindungi tubuh, maka radikal bebas akan menyerang komponen lipid, protein dan DNA. Sehingga tubuh membutuhkan asupan antioksidan yang mampu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan dapat berupa enzim, vitamin (misalnya vitamin E, C, A dan beta karoten) dan senyawa non enzim (misalnya flavonoid, albumin, bilirubin, seruloplasmin) (Lin, Chen, Chang, Chen, dan Yang, 2017).

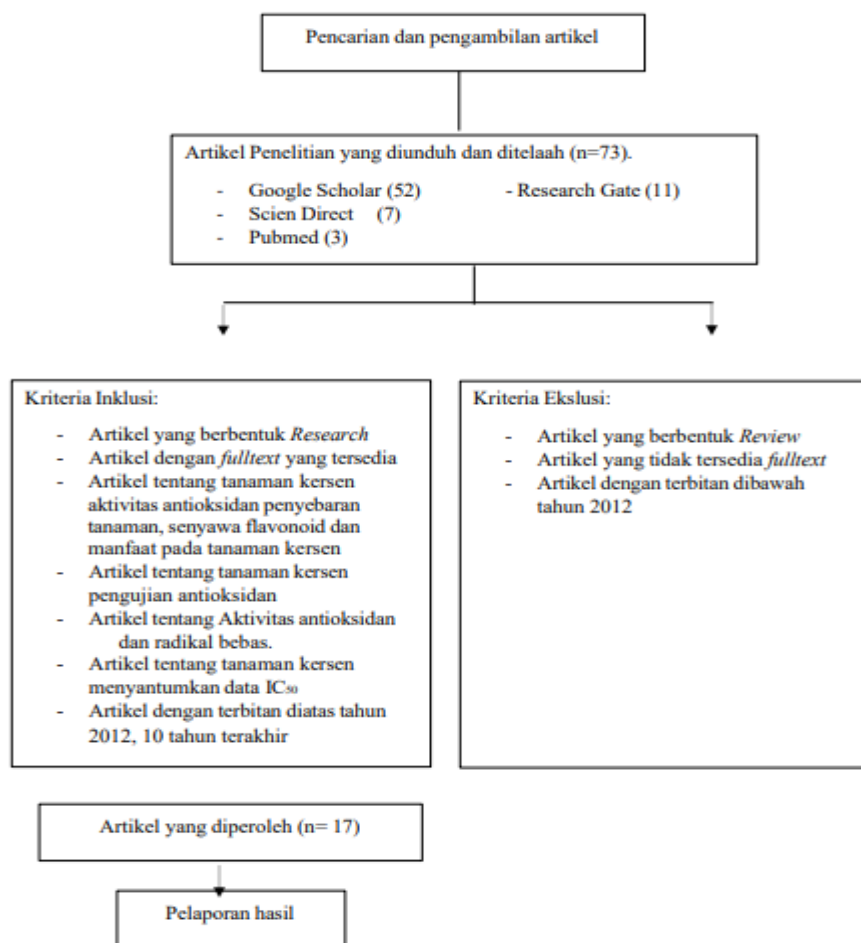
Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah disampaikan maka rumusan masalah adalah “bagaimana potensi aktivitas antioksidan dari keseluruhan organ tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.)?”. Selanjutnya penelitian ini untuk mengetahui senyawa apa yang berperan dalam aktivitas antioksidan.

B. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelusuran pustaka secara Sistematis atau Systematic Literatur Review (SLR) mengenai potensi aktivitas antioksidan dari tanaman kersen (*Muntingia calabura* L). Penelusuran pustaka dilakukan dengan mencari sumber atau pustaka berupa jurnal dari media online seperti Google Scholar, Science Direct, Pubmed, Research Gate dan Publish or perish. Pencarian dilakukan dengan menuliskan kata kunci seperti “*Muntingia calabura*”, “Antioxidant”, “Antioksidan”, “Radikal bebas”, “Senyawa aktif”, dan “Active compound”.

Jurnal yang didapat disesuaikan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Untuk kriteria inklusi adalah jurnal yang dipublikasikan pada tahun 2012 sampai 2023, berbentuk berupa jurnal dan jurnal dapat diunduh dalam Bahasa Inggris atau Indonesia, jurnal berisi data yang dibutuhkan seperti hasil penapisan fitokimia, metode ekstraksi, jenis pelarut. Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel merupakan artikel review yang dipublikasikan dibawah 2012, hanya menampilkan abstrak, tidak dapat diunduh, serta tidak lengkap mengenai data yang

dibutuhkan dan selain aktivitas antioksidan pada kriteria inklusi.



Gambar 1. Bagan Alir Penelusuran Pustaka

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka didapatkan beberapa aktivitas potensi antioksidan ekstrak akar, kulit batang, daun, bunga, buah kersen dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 1. Potensi Aktivitas Antioksidan Keseluruhan Tanaman Kersen Dari Ekstrak Akar, Kulit Batang, Daun, Bunga dan Buah

Bagian Tanaman kersen (Muntingia calabura L.)	Metode Pengujian	Pelarut	IC50	Rujukan Pustaka
Akar	DPPH	Etanol Metode maserasi	36.44 µg/ml	Senet.M.R.M dkk (2018)
		Ekstrak Air (Dekokta)	29.07µg/ml	Khan.M.A,Y dkk (2015)
Kulit Batang	DPPH	Etil Asetat Maserasi	52.13 µg/ml	Chaudhari. R.N dkk (2022)
		Etanol Metode maserasi	19.632 µg/ml	Siara.F.O dkk (2017)

Daun	DPPH	Etil Asetat Metode maserasi	3.629 µg/ml	Pusparida. N.A dkk (2023)
		Ekstrak Air (Infusa)	196.80 µg/ml	Marjoni.M.R dkk (2015)
	FRAP	Etanol	36,639 µg/ml	Palupi. A.S dkk (2023)
		Etil Asetat Metode maserasi	39,361 µg/ml	
	DPPH	Etil Asetat Metode maserasi	53.254 µg/ml	Puspitasari. A.D dkk (2017)
Ekstrak Air (Dekokta)		24.04 µg/ml	Khan.M.A,Y dkk (2015)	
Bunga	DPPH	Etanol Metode maserasi	9.271 µg/ml	Maryam. S dkk (2020)
		Ekstrak Air	36.53 µg/ml	Laswati.D.T (2018)
Buah	DPPH	Etanol Metode maserasi	69.662 µg/ml	Zela.A.W dan Diah (2021)
		Etanol Metode maserasi	9.57 µg/ml	Kusumawardany. S.F dkk (2023)
		Ekstrak Air (Dekokta)	50 µg/ml	Khan.M.A,Y dkk (2015)

Berdasarkan hasil tabel III.2 didapatkan hasil penelusuran pustaka potensi aktivitas antioksidan mengenai informasi terkait, metode ekstraksi, metode uji aktivitas antioksidan, hasil pengujian, kekuatan antioksidan dari sumber jurnal. Menurut penelitian Senet. M.R.M dkk (2018). Khan.M.A,Y dkk (2015), yang telah dilakukan bahwa akar, kulit batang, daun, bunga dan buah kersen memiliki aktivitas antioksidan. Metode pengujian aktivitas antioksidan yang paling umum dan banyak digunakan untuk mengetahui aktivitas penangkal radikal bebas dari akar kersen. Uji aktivitas antioksidan pada akar kersen dilakukan dengan mengambil sampel ekstrak etanol yang kemudian dibuat dengan konsentrasi induk sebesar 1000 ppm., larutan etanol akar kersen di pipet dan di encerkan dengan konsentrasi yang telah ditentukan sehingga didapatkan larutan ekstrak akar kersen. Metode yang digunakan metode maserasi termasuk kedalam ekstraksi cara dingin. Metode yang paling digunakan metode maserasi untuk menghindari metode proses pengekstrakan simplisia dengan cara perendaman menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada temperatur ruang. Diketahui bahwa ekstrak etanol menunjukan aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat bahwa pada nilai IC_{50} memiliki nilai 36,44 µg/ml Ekstrak etanol terbukti dapat menghambat radikal bebas hingga 50%. Aktivitas antioksidan ini, yang diperbandingkan dengan kandungan polifenol dan flavonoid, menunjukkan bahwa kekuatan antioksidan pada ekstrak etanol kemungkinan besar didukung oleh keberadaan senyawa fenol dan flavonoid. Senyawa-senyawa ini memiliki sifat sebagai antioksidan karena mampu mendonorkan atom hidrogen dari kelompok hidroksil pada senyawa radikal, sehingga membuat senyawa radikal menjadi lebih stabil. Kemampuan tersebut menjadikan fenol dan flavonoid sebagai agen antioksidan yang penting.

Menurut penelitian Chaudhari. R.N dkk (2022). Ekstrak kulit batang kersen menunjukkan adanya aktivitas antioksidan yang signifikan. Dilakukan dengan metode DPPH.

Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dan metanol memiliki potensi yang baik dalam menghambat radikal bebas. Dengan nilai IC_{50} 17.68 $\mu\text{g/ml}$ Pelarut ekstrak etilasetat memiliki nilai IC_{50} 52.13 $\mu\text{g/ml}$ dikategorikan kuat, sedangkan pelarut ekstrak methanol memiliki nilai IC_{50} 77.1 $\mu\text{g/ml}$ dikategorikan kuat, hasil menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu pelarut ekstrak etilasetat.

Menurut penelitian Puspasari (2017). Puspitasari. A.D dkk (2017). Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat daun kersen dari metode maserasi dengan konsentrasi seri 20 ppm, 40 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm pada panjang gelombang maksimum 515 nm diperoleh nilai IC_{50} sebesar 3,629 $\mu\text{g/mL}$ dari persamaan regresi $y = 0,372x + 48,65$ dengan koefisien relasi sebesar 0,997. Ekstrak etil asetat daun kersen dengan metode maserasi termasuk kategori antioksidan yang sangat kuat. Bunga kersen mempunyai aktivitas antioksidan dengan diperoleh nilai IC_{50} 9,271 $\mu\text{g/ml}$ dikategorikan antioksidan sangat kuat. ekstrak buah kersen mempunyai IC_{50} sebesar 69,662 $\mu\text{g/ml}$. Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan menangkap radikal bebas ekstrak buah kersen termasuk dalam golongan kategori kuat dikarenakan nilai IC_{50} hasil perhitungan berada diantara 50-100 ppm.

Tabel 2. Perbandingan Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi

Bagian Tanaman Kersen (<i>Muntingia calabura L.</i>)	Pelarut, metode Ekstrak dan Fraksi	IC_{50}	Rujukan Pustaka
Ekstrak Etanol			
Kulit Batang		19,632 $\mu\text{g/ml}$	Siara.F.O dkk (2017)
	Fraksi n-Heksan	34.376 $\mu\text{g/ml}$	
Ekstrak Etil Asetat			
Daun		53.254 $\mu\text{g/ml}$	Puspitasari.A.D dan Wulandari.R.L (2017)
	Fraksi n-Heksan	101.36 $\mu\text{g/ml}$	

Dapat dibandingkan bahwa pada kulit batang, menggunakan metode ekstrak, hasil dari aktivitas antioksidan dikategorikan sangat kuat dengan nilai IC_{50} 19,632 $\mu\text{g/ml}$. sehingga lebih baik dibandingkan dengan fraksi. Kemudian pada dengan metode ekstrak daun kersen memiliki aktivitas antioksidan yang baik dibandingkan dengan fraksi. Jika dari kedua penelitian ini dibandingkan antara kulit batang dan daun maka hasil dari aktivitas antioksidan lebih baik yaitu pada kulit batang kersen. Daya aktivitas antioksidan suatu sampel dapat dilihat dari nilai IC_{50} , menyatakan bahwa nilai IC_{50} berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan suatu senyawa, maka semakin kecil nilai IC_{50} aktivitas antioksidan yang dimiliki akan semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Dan sebaliknya jika semakin besar nilai IC_{50} kemampuan sebagai antioksidan semakin rendah atau lemah.

Tabel 3. Penapisan Fitokimia Akar, Kulit Batang, Daun, Bunga dan Buah Kersen

Golongan Senyawa Metabolit Sekunder Pada Bagian Tanaman Kersen (<i>Muntingia calabura L.</i>)										
Kandungan Senyawa	Akar		Kulit Batang		Daun		Bunga		Buah	
Flavonoid	+	Ekstrak Etanol Senet.M.R. M dkk (2018)	+	Fraksi EtilAsetat Siara. F.O dkk (2017)	+	Ekstrak EtilAsetat Pusparida. N.A dkk (2023)	+	Ekstrak Etanol Maryam.S. T dkk (2020)	+	Ekstrak Etanol Kusmaward any.SF (2023)
Polifenol	+	Ekstrak Air Khan.M.A. Y dkk (2015)	+	Fraksi EtilAsetat Siara. F.O dkk (2017)	+	Ekstrak Etanol Widjaya. S.R dkk (2019)	+	Ekstrak Air Laswati.D. T (2018)	+	Ekstrak Etanol Pereiraa.G. A (2018)
Steroid	-	Fraksi Etilasetat Senet.M.R. M (2018)	0		+	Ekstrak Etanol Hasanah.M dkk (2020)	0		0	
Alkaloid	-	Fraksi Etilasetat Senet.M.R. M dkk (2018)	-	Fraksi N-Heksan Siara. F.O dkk (2017)	+	Ekstrak Etanol Nintiasari. J dan Ramadhani.	0		+	Ekstrak Etanol Kusmaward any.SF (2023)
Saponin	-	Ekstrak Etanol Senet.M.R. M (2018)	-	Fraksi N-Heksan Siara. F.O dkk (2017)	+	Ekstrak Etilasetat Puspitasari. A.D dan Ririn.W.L (2017)	+	Ekstrak Air Laswati.D. T (2018)	+	Ekstrak Etanol Kusmaward any.SF (2023)
Tanin	0		+	Ekstrak Etanol Tulung.C.P dkk (2017)	+	Ekstrak Etanol Ismalika. F.M (2023)	+	Laswati.D. T (2018)	+	Ekstrak Etanol Kusmaward any.SF (2023)
Triterpenoid	+	Ekstrak Etanol Senet.M.R. M dkk (2018)	+	Kloroform Taswin. M dkk (2021)	+	Ekstrak Etanol Utami. S. M dkk (2024)	0		+	Ekstrak Etanol Kusmaward any.SF (2023)

Dari keseluruhan tanaman kersen (*Muntingia calabura L.*) mulai dari akar, kulit batang, daun, bunga dan buah kersen mempunyai potensi sebagai antioksidan. Kersen mempunyai beberapa kandungan senyawa kimia yang berperan sebagai antioksidan. Berdasarkan hasil penelusuran pustaka yang didapatkan dari beberapa kandungan senyawa kimia yang terdapat didalam akar kersen, kulit batang, daun kersen, bunga kersen dan buah kersen.

Berdasarkan tabel III.1 diatas terdapat beragam kandungan senyawa metabolit sekunder pada akar kersen, kulit batang kersen, daun kersen dan buah yaitu senyawa flavonoid, polifenol, alkaloid, steroid, triterpenoid, tannin dan saponin.

Polifenol merupakan senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dapat menghambat oksidasi radikal bebas. Polifenol terdapat bentuk glikosida, dimana polifenol bereaksi dengan gula dalam suatu ikatan glikosidik, biasanya ditemukan dalam vakuola sel. Polifenol mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat mampu menstabilkan elektron dari radikal bebas.

Tanin biasanya sering ditemukan dibagian daun, buah masih mentah, berperan sebagai energi dalam proses metabolisme dan terbentuk tannin teroksidasi. Tanin digunakan sebagai obat diare, antiinflamasi, antiseptik (Nurkhasanah dkk 2023).

Alkaloid merupakan senyawa bioaktif alami banyak ditemukan pada tumbuhan pada bagian biji, daun, ranting dan kulit. Alkaloid mempunyai sifat basa, tidak berwarna. Alkaloid mengandung senyawa fitokimia yang memiliki efek farmalogis, seperti antibakteri, anti kanker dan anti asma.

Terpenoid biasanya berada dibagian getah dan vakuola, terpenoid bersifat larut dalam minyak. Terpenoid memiliki fungsi sebagai sumber aroma dan dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat yang memiliki fungsi farmakologis yang kuat.

Berdasarkan penelusuran pustaka tersebut senyawa bioaktif pada ekstrak akar, kulit batang, daun, bunga dan buah kersen yaitu senyawa flavonoid.

Sehingga senyawa yang ada pada keseluruhan organ tanaman kersen yaitu flavonoid. Senyawa flavonoid berfungsi sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik. Selain itu memiliki sifat sebagai antioksidan, anti inflamasi, anti alergi dan menghambat oksidasi Senyawa flavonoid yang paling banyak terdapat di alam adalah flavonol, flavon, isoflavon, flavanon, antosianidin dan proantosianidin

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa keseluruhan organ tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.) Senyawa yang memiliki potensi besar sebagai antioksidan pada ekstrak daun kersen. Memiliki potensi aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 bervariasi antara 3.653 µg/ml sampai 196,80 µg/ml. Kandungan metabolit sekunder yang berpotensi memberikan aktivitas antioksidan adalah flavonoid, polifenol, saponin dan tannin.

Daftar Pustaka

- Megaliane, S., Aryani, R., & Darusman, F. (2024). Sediaan Serum Mikroemulsi dan Aplikasinya sebagai Antioksidan Kulit. *Jurnal Riset Farmasi*, 4, 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/jrf.v4i1.3756>
- Shofiyanta, M., Kiki Mukliya Yuliawati, & Esti Rachmawati Sadiyah. (2021). Penelusuran Pustaka Senyawa yang Berpotensi Aktivitas Larvasida dari Tanaman Suku Rutaceae terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(2), 81–88. <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i1.196>
- Asrifaturofingah, Listiowati. E., Matsna. F. U, Putriliana. S. Z dan Ulya. N. A. H. (2024). Analisis Aktivitas Senyawa Antioksidan Pada Berbagai Daun Tanaman Herbal dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 11(1), 98- 114. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>.
- Candraningsih, A., Ismiyati, Fithriyah, N. H., & Hendrawati, T. Y. (2022). Proses Pengeringan Dan Ekstraksi Ultrasonik Daun. *Jurnal Teknologi*, 14(2).
- Kusumawardany, S. F., Utami, N., & Saryanti, D. (2023). Fotoproteksi Nanoenkapsulasi Ekstrak Etanol Buah Kersen. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 27(3), 133–139. <https://doi.org/10.20956/mff.v27i3.24892>
- Laswati, D. T. (2018). Teh Bunga Kersen (*Muntingia Calabura*, L): Sifat Kimia Dan Sensoris. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Widya Mataram Yogyakarta, 1(April), 49–54. https://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_IPPL/article/view/705
- Maryam, S., Tahir, M., Alifiah, N. I., & Sari, F. F. (2023). The Acitivity of Kersen Flower Extract (*Muntingia calabura* L) as Antioxidant and Inhibitor of Xantin Oxidase Enzyme Against Uric Acid In Vitro. Abstract Book of Macassar International Conference on Pharmaceutical Science, 662.

- Nintiasari, J., Ramadhani, M. A. (2022). Indonesian Journal Of Pharmacy and Natural Product: Quantitative Test of Flavonoids and Antioxidant Activity of Kombucha Tea Kersen Leaves (*Muntingia calabura* L.). <http://jurnal.unw.ac.id/index.php//ijpnp>.
- Nurkhasanah, M. Si., Bachri, M. S dan Yuliani, S. (2023). Dalam Buku Antioksidan Dan Stres Oksidatif. Kampus II Universitas Dahlan, 978-623- 5635-85-9.
- Palupi, A. S., & Hidayatullah, M. H. (2024). Determination of Total Phenolic Content in *Muntingia Calabura* L. Extract and Antioxidant Activity Test Using the Ferric Reducing Antioxidant Power Method. *Journal La Medihealthico*, 5(3), 545–552. <https://doi.org/10.37899/journallamedihealthico.v5i3.1350>
- Pusparida, N. A., Tutik, T., & Amalia, P. (2023). PERBANDINGAN METODE EKSTRAKSI TERHADAP KADAR FENOLIK TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Medika Malahayati*, 7(2), 614–626. <https://doi.org/10.33024/jmm.v7i2.9935>
- Puspitasari, A. D., & Wulandari, R. L. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Pharmascience*, 4(2), 167–175. <https://doi.org/10.20527/jps.v4i2.5770>
- Putri, D. A., dan Fatmawati, S. (2019). Metabolit sekunder dari *Muntingia calabura* dan bioaktivitasnya. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimi*, 15(1), 57. <https://doi.org/10.20961/alchemy.15.1.23362.57-78>.
- Rumyaan, E. F., Tetuko, A., Loni, I. M., Salu, C. P. K., dan Arisa, Y. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tanaman Kersen Menggunakan DPPH (1,1- difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmu Kesehatan*.
- Senet, M. R. M., Raharja, I. G. M. A. P., Darma, I. K. T., Prastakarini, K. T., Dewi, N. M. A., dan Parwata, I. M. O. A. (2018). Akar Kersen (*Muntingia calabura* L.) Antioksidan, Total Fenol, Total Flavonoid. *Junal Kimia*, vol. 12, no.1.
- Suena, N. M. D. S., & Antari, N. P. U. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Maserat Air Biji Kopi (*Coffea canephora*) Hijau Pupuan dengan Metode DPPH (2,2- difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah*. <https://doi.org/10.36733/medicament o.v6i2.1106>.
- Taswin, M., & Nurjanah, F. N. (2021). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI EKSTRAK DAUN DAN KULIT BATANG TANAMAN KERSEN (*Muntingia calabura* L.) DENGAN METODE DPPH SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis SPECTROPHOTOMETRY. *JKPharm Jurnal Kesehatan Farmasi*, 3(2), 105–112. <https://doi.org/10.36086/jkpharm.v3i2.1084>
- Theafelicia, Z., dan Wulan, S. N. (2023). Antioksidan (DPPH, ABTS DAN FRAP) pada Teh Hitam (*Camellia* Comparison of Various Methods for Testing Antioxidant Activity (DPPH, ABTS and FRAP) on Black Tea (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(1), 35–44.
- Tulung, P. C., Rorong, J. A., & Pontoh, J. (2017). Analisis Fitokimia dan Uji Toksisitas Dari Kulit Batang Kersen (*Muntingia calabura*). *Chemistry Progress*, 10(1), 14–18.
- Zela., Diah, A.W. M. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.) Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. A Vol.17 No.2: 85-90 Journal available at:<http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jme>