

Uji Cemaran Mikroba dan Kapang Khamir Ekstrak Air Daun *Muntingia calabura* L. (Kersen)

Total Plate Count for Microbial and Yeast Contamination Test on Aqueous Extract of *Muntingia calabura* L. Leaves)

Aulia Nur Rahmawati^{1*}, Dwi Saryanti¹, Fryda Nurita Sari¹, Irma Yovita Turnip¹

¹Program Studi DIII Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta, Indonesia

*E-mail: aulia1293@stikesnas.ac.id

Received: 15 Mei 2022; Accepted: 20 Juni 2022; Published: 25 Juni 2022

Abstrak

Kersen (*Muntingia calabura* L.) adalah tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan baku obat karena memiliki banyak manfaat sebagai pengobatan. Kersen sebagai bahan baku obat haruslah melewati proses pengujian parameter kualitas agar aman digunakan. Salah satu parameter kualitas ekstrak yaitu Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian cemaran mikroba dan kapang khamir pada ekstrak air daun kersen terhadap peraturan yang berlaku. Ekstraksi daun kersen menggunakan metode maserasi dengan pelarut air selama 3 hari dengan perbandingan 1:10. Hasil yang didapat dari ekstrak air daun kersen secara organoleptis berbentuk ekstrak kental, warna coklat tua, rasa kecut, pahit, dan memiliki bau khas. Nilai ALT pada ekstrak air daun kersen sebesar $8,4 \times 10^4$ koloni/g. Nilai AKK pada ekstrak air daun kersen 10^2 koloni/g yang dilaporkan sebagai nilai AKK perkiraan. Nilai ALT dan AKK pada ekstrak air daun kersen memenuhi persyaratan keamanan dan mutu obat tradisional.

Kata Kunci : *Muntingia calabura* L., ekstrak air daun kersen, angka lempeng total (ALT), angka kapang khamir (AKK).

Abstract

Kersen (Muntingia calabura L.) is a plant that can be used as a raw material for medicine because it has many medicinal benefits. Kersen as a medicinal raw material must pass a quality parameter testing process to be safe to use. One of the extract quality parameters is the total plate count for microbial (ALT) and yeast contamination (AKK). This study aims to evaluate the suitability of microbial and yeast contamination in the water extract of Kersen leaves to the applicable regulations. Extraction of Kersen leaves used maceration method with water solvent for 3 days with a ratio of 1:10. The results obtained from the water extract of Kersen leaves are organoleptically in the form of thick extract, dark brown in color, sour taste, bitter, and has a distinctive odor. The ALT value in the aqueous extract of cherry leaves was 8.4×10^4 colonies/g. The AKK value in the aqueous extract of cherry leaves was 10^2 colonies/g which was reported as an approximate AKK value. The ALT and AKK values in the water extract of Kersen leaves meet the safety and quality requirements of traditional medicine.

Keywords: *Muntingia calabura* L., kersen leaf water extract, total plate count, microbial contamination, yeast contamination

PENDAHULUAN

Muntingia calabura L. atau dalam Bahasa Indonesia disebut ‘Kersen’ telah lama menarik perhatian karena potensinya sebagai bahan baku obat tradisional. Berbagai macam penelitian terkait dengan potensi daun Kersen menunjukkan bahwa hampir seluruh bagian tumbuhan Kersen dapat dimanfaatkan. Rahmawati et al., (2018, 2019) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak daun Kersen dapat menangkal radikal bebas

dan mampu meningkatkan produksi kolagen. Hasil tersebut mendukung beberapa penelitian terdahulu terkait dengan kemampuan ekstrak daun Kersen sebagai antioksidan karena keberadaan senyawa flavonoid dan fenol di dalamnya (Balan et al., 2015; Marjoni et al., 2015; Zakaria et al., 2011, 2014). Potensi lain yang diketahui berdasarkan penelitian terkait dengan ekstrak daun Kersen adalah aktivitas antibakteri, antiinflamasi (Balan et al., 2015) dan *antiaging* (Sulistyoningrum et al., 2019).

Berbagai potensi ekstrak daun Kersen yang telah diketahui menjadikan munculnya banyak penelitian terkait dengan formulasi kosmetik dengan bahan dasar ekstrak daun Kersen. Tabir surya (Puspitasari et al., 2018), krim anti jerawat (Alviani & Fitri, 2018), *facial wash gel* (Lailiyah et al., 2019), dan sediaan sabun cair (Korompis et al., 2020) merupakan beberapa contoh penggunaan ekstrak daun Kersen sebagai bahan dalam formulasinya. Hal tersebut semakin memperlihatkan bahwa Kersen berpotensi besar untuk dijadikan sebagai bahan baku formulasi sediaan kosmetik (Haerani, 2020).

Berkaitan dengan potensi ekstrak daun Kersen sebagai bahan baku dalam formulasi sediaan kosmetik, maka standarisasi ekstrak daun Kersen menjadi hal yang penting untuk dilaksanakan. Standarisasi bahan baku merupakan rentetan panjang yang dilaksanakan untuk menjamin keamanan dan mutu suatu bahan baku produk farmasi bahan alam (American Herbal Products Association, 2003; Saifudin et al., 2011). Parameter organoleptik, fisika, kimia dan biologi merupakan parameter standarisasi yang harus dipenuhi untuk mampu memperoleh bahan baku terstandar (Syahidan & Wardhana, 2019). Penelitian terkait dengan organoleptis (Puspitasari & Proyogo, 2017), fisika dan kimia ekstrak daun Kersen (Sari et al., 2016; Syahara & Siregar, 2019) telah banyak dilaksanakan, namun penelitian terkait dengan parameter biologi sejauh ini belum ditemukan.

Salah satu pengujian yang dapat dilaksanakan untuk pemenuhan parameter biologi adalah pengujian cemaran mikroorganisme yang mungkin terdapat pada suatu bahan baku (Syahidan & Wardhana, 2019). Batas maksimal cemaran mikroorganisme pada suatu bahan haruslah sesuai dengan persyaratan yang berlaku yaitu dokumen Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (PERKA BPOM) RI Nomor 32 Tahun 2019 yang mencantumkan bahwa batas maksimal dari cemaran bakteri tidak melebihi dari 10^5 koloni/g dan batas maksimal dari cemaran kapang khamir tidak

melebihi dari 10^3 koloni/g. Hal tersebut tentunya harus dipenuhi oleh ekstrak air daun Kersen, sehingga pengujian mikroorganisme perlu dilaksanakan. Tujuan lain terkait pengujian cemaran mikroorganisme ekstrak air daun Kersen adalah pentingnya penambahan informasi terkait dengan parameter standar dari ekstrak daun Kersen yang bermanfaat dalam penggunaan Kersen sebagai bahan baku sediaan obat atau kosmetik.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan dalam penelitian ini ialah baskom, *cutter*, kain hitam, blender, toples kaca, batang pengaduk, saringan, gelas ukur, *rotary evaporator*, *waterbath*, cawan porselen, timbangan digital, *moisture analyze*, kertas coklat, oven, tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikropipet, cawan petri, inkubator, *colony caunter*.

Bahan dalam penelitian ini ialah daun Kersen yang diperoleh dari Desa Gadingan, *aquadest*, alkohol, NaCl Steril 0,9%, media *Plate Count Agar* (PCA), media *Potato Dextrose Agar* (PDA), kloramfenikol.

Determinasi Tanaman

Determinasi bertujuan menetapkan kebenaran identitas tanaman dalam penelitian ini yaitu tanaman Kersen. Determinasi Kersen dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan nomor surat 073/A.E-I/LAB.BIO/XI/2021.

Pengumpulan dan Persiapan Sampel

Sampel daun Kersen tua segar yang diperoleh dari Desa Gadingan, Mojolaban, Sukoharjo dikumpulkan dalam baskom kemudian dicuci hingga bersih. Proses pengeringan daun Kersen dilaksanakan berdasarkan Senet et al. (2018) dengan metode kering angin tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Daun Kersen kering dihaluskan menggunakan blender untuk proses selanjutnya.

Ekstraksi dan Pemekatan Sampel

Ekstraksi dilaksanakan dengan metode maserasi berdasarkan Hamid (2017). Sebanyak 100 gram serbuk daun Kersen diekstraksi dengan pelarut air menggunakan perbandingan 1:10 selama 3 hari yang dilakukan di suhu ruangan. Maserat disaring untuk selanjutnya diuapkan pada suhu 70°C menggunakan *rotary evaporator*. Filtrat yang telah diuapkan selanjutnya dipekatkan menggunakan *waterbath* hingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental ditimbang sesuai massa yang diinginkan untuk digunakan pada tahap penelitian selanjutnya.

Uji Organoleptis Ekstrak

Pengujian organoleptik ekstrak air daun Kersen dilaksanakan melalui pengamatan bentuk, rasa, bau dan warna (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000)

Uji Kadar Air

Metode yang digunakan dalam uji kadar air pada penelitian ini yaitu gravimetri dengan preparasi ekstrak kental Kersen kemudian dianalisis menggunakan *moisture analyzer* (Anggraini & Kusuma, 2020). Berdasarkan Voigt (1994) ekstrak dinyatakan sebagai ekstrak kental jika memiliki kadar air 5 – 30%.

Uji Pengendapan Pektin

Uji pengendapan pektin dilaksanakan dengan menambahkan alkohol asam pada 3 mL ekstrak kental yang sudah diencerkan. Alkohol asam dibuat dengan mencampurkan 2 mL HCl pada 1 liter etanol 96% (Maulana, 2015).

Persiapan Alat

Seluruh alat yang akan digunakan untuk uji cemar mikroorganisme harus disterilkan terlebih dahulu. Alat yang tahan panas dan terbuat dari kaca dikemas dengan kertas coklat lalu dilakukan proses sterilisasi dengan dimasukan ke dalam oven menggunakan suhu 150°C selama 1 jam (Saweng et al., 2020).

Uji Angka Lempang Total (ALT)

Uji angka lempeng total dilaksanakan dengan metode *serial dilution*. Sebanyak 1 ml ekstrak kental daun Kersen yang telah diencerkan dengan *aquadest* dalam tabung reaksi ditambahkan 9 ml NaCl 0,9% untuk memperoleh konsentrasi 10⁻¹. Pengenceran

dilanjutkan hingga diperoleh konsentrasi 10⁻⁵. Hasil pengenceran dari tiap tabung dipipet 1 ml lalu dituangkan pada cawan petri steril untuk selanjutnya diberi media PCA secara *pour plate*. Blanko dibuat dengan dengan menuangkan 1 ml NaCl 0,9% ke dalam cawan petri steril lalu ditambahkan PCA secara *pour plate*. Cawan petri seluruhnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam – 48 jam cawan petri dalam keadaan terbalik. Kemudian dilakukan pengamatan terkait dengan jumlah koloni yang selanjutnya dikalikan dengan faktor pengenceran (FP) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

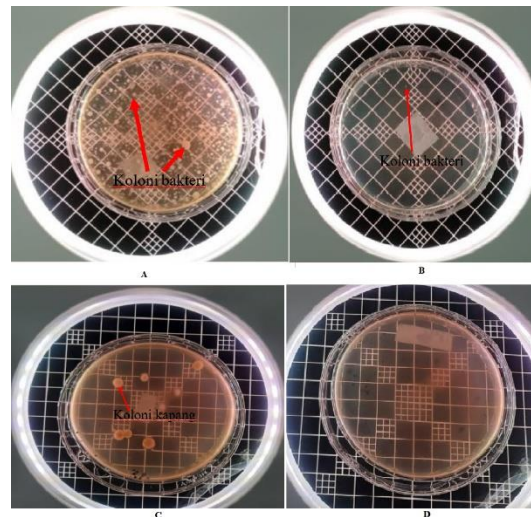
Uji Angka Kapang Khamir (AKK)

Uji angka kapang khamir dilaksanakan dengan metode *serial dilution* dengan tiga tingkat pengenceran yakni konsentrasi 10⁻¹ hingga 10⁻³. Hasil pengenceran diinokulasikan secara *pour plate* pada *petri disk* steril dengan media PDA. Blanko dibuat dengan menuangkan 1 mL NaCl 0,9% ke dalam cawan petri steril lalu ditambahkan PDA secara *pour plate*. Cawan petri seluruhnya diinkubasi dengan suhu 25°C selama 5 – 7 hari. Kemudian dilakukan pengamatan terkait dengan jumlah koloni yang selanjutnya dikalikan dengan faktor pengenceran (FP) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses determinasi yang telah dilaksanakan di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta menyatakan bahwa sampel yang digunakan adalah benar tumbuhan *Muntingia calabura* L., sehingga penelitian dapat dilanjutkan ke tahap ekstraksi dan pengujian selanjutnya. Ekstraksi maserasi dilaksanakan menggunakan air sebagai pelarutnya dengan perbandingan 1:10 (b/v) selama 3 x 24 jam dan diperoleh rendemen sebesar 36,8 %.

Ekstrak daun Kersen yang dihasilkan memiliki bentuk kental, warna coklat tua, rasa kecut pahit dan bau khas. Berdasarkan pengujian organoleptis yang dilaksanakan, ekstrak sudah memenuhi kriteria karena sesuai



Gambar 1. Hasil pengujian angka lempeng total konsentrasi 10^{-1} (A), konsentrasi 10^{-5} (B), dan angka kapang khamir konsentrasi 10^{-1} (C), konsentrasi 10^{-3}

dengan hasil pengujian organoleptis penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ekstrak pekat daun Kersen memiliki karakteristik organoleptis kental, berwarna hijau sampai coklat agak kehitaman, dan berbau (Puspitasari & Proyogo, 2017; Sari et al., 2016).

Ekstrak selanjutnya diuji kadar air dengan *moisture analyzer* dan diperoleh nilai sebesar 45% yang tidak sesuai dengan ketentuan kadar air ekstrak kental yaitu $< 30\%$. Penetapan kadar air ekstrak pekat dengan pelarut air sejauh ini belum dilaporkan karena hasil penelitian sebelumnya terkait dengan kadar air ekstrak pekat daun Kersen dilaksanakan terhadap ekstrak n-heksan dan ekstrak etanol yang diperoleh hasil masing-masing 2,59% (Sari et al., 2016) dan 16,68% (Syahara & Siregar, 2019). Perbedaan hasil kadar air antara penelitian ini dengan penelitian Sari et al., 2016 dan Syahara & Siregar (2019) berhubungan dengan jenis pelarut yang digunakan. Air sebagai pelarut memiliki titik didih yang lebih tinggi dari n-heksan dan etanol (Arsa & Achmad, 2020), sehingga mempengaruhi residu pelarut dalam ekstrak yang dihasilkan.

Penyebab tingginya nilai kadar air ekstrak daun Kersen dalam penelitian ini juga

berhubungan dengan keberadaan pektin dalam ekstrak air daun Kersen, karena berdasarkan hasil uji organoleptis, bentuk ekstrak air daun Kersen sesuai dengan hasil organoleptis ekstrak daun Kersen dengan pelarut lain. Keberadaan pektin dapat dilihat pada uji sederhana pengendapan pektin dengan menambahkan alkohol asam pada ekstrak encer yang menunjukkan adanya endapan pektin. Pektin dapat menyerap air dan banyak digunakan sebagai agen pengental makanan (Einhorn-Stoll, 2018), sehingga menyebabkan tampilan ekstrak air daun Kersen terlihat pekat namun memiliki kadar air yang tinggi. Penelitian terkait dengan kadar pektin dalam ekstrak air daun Kersen perlu dilaksanakan lebih lanjut lagi untuk analisis yang lebih dalam.

Hasil pengujian ALT dan AKK dapat dilihat pada Gambar 1, Tabel 1, dan 2. Angka ALT dihitung berdasarkan Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2000) yaitu apabila dari cawan petri I dan II menghasilkan koloni dengan jumlah 30-300, dan dapat dibandingkan dari hasil tertinggi dan terendah dari kedua pengenceran adalah ≤ 2 , maka ditentukan rata-rata dari keduanya dengan memperhitungkan pengencerannya. Nilai ALT yang diperoleh adalah sebesar $8,4 \times 10^4$

Tabel 1. Nilai ALT ekstrak air daun Kersen

Ekstrak Air Daun Kersen (<i>Muntingia calabura</i> . L)			Kesesuaian dengan standar 30-300 koloni*
Pengenceran	I	II	
10 ⁻¹	610	601	-
10 ⁻²	398	305	-
10 ⁻³	108	60	8,4 x 10 ⁴ koloni/gram
10 ⁻⁴	11	6	-
10 ⁻⁵	7	2	-
Kontrol	0	0	-

Tabel 2. Nilai AKK ekstrak air daun Kersen

Ekstrak air daun kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.)			Kesesuaian dengan standar 40-60 koloni
Pengenceran	I	II	
10 ⁻¹	10	0	-
10 ⁻²	1	0	-
10 ⁻³	1	0	-
Kontrol	0	0	-

koloni/gram yang sudah memenuhi standar keamanan menurut PERKA BPOM Nomor 32 Tahun 2019 mengenai Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional yaitu $\leq 10^5$ koloni/gram.

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian dan perhitungan angka kapang khamir yang dilaksanakan berdasarkan Depkes (2000) dengan standar perhitungan 40-60 koloni. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa tidak ada satupun yang menunjukkan 40-60 koloni karena seluruh koloni yang dihasilkan adalah <40 koloni, maka dapat dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Hasil uji AKK dari sampel ekstrak air Kersen dengan waktu inkubasi 5 hari sebesar 10² koloni/gram yang dilaporkan sebagai nilai AKK perkiraan. Total nilai AKK tersebut sudah memenuhi standar keamanan menurut PERKA BPOM Nomor 32 Tahun 2019 mengenai Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional yaitu $\leq 10^3$ koloni/ gram.

Berdasarkan Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2000) kesesuaian hasil

pengujian ALT dan AKK ekstrak air daun Kersen dengan rentang yang diperoleh dalam peraturan yang berlaku, menjamin bahwa ekstrak tidak mengandung mikroba baik patogen maupun nonpatogen yang mampu mengganggu stabilitas dan keamanan ekstrak air daun Kersen. Pengujian lebih spesifik terkait dengan cemaran *Escherichia coli*, Enterobacteriaceae, *Clostridia*, *Shigella*, *Salmonella*, dan aflatoksin total perlu dilaksanakan untuk informasi yang lebih baik lagi. Selain itu penelitian terkait dengan cemaran logam dan pestisida pun perlu ditambahkan.

KESIMPULAN

Pengujian parameter biologi terhadap ekstrak air *M. calabura* yang telah dilaksanakan memperoleh hasil bahwa cemaran mikroba dan cemaran kapang khamir sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh PERKA BPOM No 32 Tahun 2019, sehingga secara parameter biologi aman digunakan sebagai bahan baku kosmetik.

Daftar Pustaka

- Alviani, N., & Fitri, K., 2018, Formulasi Sediaan Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Dunia Farmasi* , 3(1), 24–31.
- American Herbal Products Association, 2003, Standardization of Botanical Products. American Herbal Products Association.
- Anggraini, D. I., & Kusuma, E. W., 2020, Uji Cemaran pada Ekstrak Etanol Tempe Koro Benguk (*Mucuna pruriens* L.) Sebagai Obat Antidiabetes Terstandar. *Jurnal Ilmiah Cendikia Eksakta*, 5(1), 1–11.
- Arsa, A. K., & Achmad, Z., 2020, Ekstraksi Minyak Atsiri dari Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb) dengan Pelarut Etanol Dan N-Heksana . *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 13(1), 83–94.
- Balan, T., Sani, M. H. M., Ahmad, S. H. M., Suppaiah, V., Mohtarrudin, N., & Zakaria, Z. A., 2015, Antioxidant and anti-inflammatory activities contribute to the prophylactic effect of semi-purified fractions obtained from the crude methanol extract of *Muntingia calabura* leaves against gastric ulceration in rats . *Journal of Ethnopharmacol*, 164, 1–15.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000, Parameter Standar Mutu Ekstrak Tanaman Obat . Departemen Kesehatan Republik Indonesia. .
- Einhorn-Stoll, U., 2018, Pectin-water interactions in foods – From powder to gel. *Food Hydrocolloids*, 78, 109–119.
- Haerani, A., 2020, Potensi Tanaman Kersen (*Muntingia calabura* L.) sebagai Kosmetik: Review. *Jurnal Kesehatan Rajawali*, 10(2), 61–67.
- Hamid, M. K., 2017, Aktivitas Antipenuaan Ekstrak Air Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Terhadap Jumlah Fibroblas Kulit . Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Korompis, F. C. . ., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A., 2020, Formulasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Pharmacon*, 9(1), 30–37.
- Lailiyah, M., Restyana, A., & Setyarti, O. B., 2019, Formulasi Facial Wash Gel Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* secara in Vitro. *Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia*, 24–32.
- Marjoni, M. R., Afrinaldi, A., & Novita, A. D., 2015, Kandungan Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 23(3), 187–196.
- Maulana, S., 2015, Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Kulit Pisang Uli (*Musa paradisiaca* L. ABB . UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Puspitasari, A. D., Mulangri, D. A. K., & Herlina, H., 2018, Formulasi Krim Tabir Surya

- Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*) untuk Kesehatan Kulit. *Media Litbangkes*, 28(4), 263–270.
- Puspitasari, A. D., & Proyogo, L. S., 2017, Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendikia Eksakta* , 2(1), 1–8.
- Rahmawati, A. N., Astirin, O. P., & Pangastuti, A., 2018, Intracellular antioxidant activity of *Muntingia calabura* leaves methanolic extract. *Nusantara Bioscience*, 10(3), 210–214.
- Rahmawati, A. N., Astirin, O. P., & Pangastuti, A., 2019, The Effect of *Muntingia calabura* L. Leaves Methanolic Extract in Increasing of Collagen Production. *AIP Conference Prosiding* , 2094, 1–5.
- Saifudin, A., Rahayu, V., & Teruna., 2011, *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu. Graha Ilmu .
- Sari, I., Miranda, T., & Sadli, S., 2016, The Cytotoxic Activity Of N-Hexane Extract Of Kersen (*Muntingia calabura* Linn.) Leaves Using The Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) Method. *Jurnal Natural* , 16(2), 37–44.
- Saweng, C. F. I. J., Sudimartini, L. M., & Suartha, I. N., 2020, Uji Cemarkan Mikroba pada Daun Mimba (*Azadiractha indica* A. Juss) Sebagai Standarisasi Bahan Obat Herbal. . . *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(2), 270–280.
- Senet, M. R. M., Raharja, I. G. M. A. P., Darma, I. K. T., Prastakarini, K. T., Dewi, N. M. A., & Parwata, I. M. O. A., 2018, Penentuan Kandungan Total Flavonoid dan Total Fenol dari Akar Kersen (*Muntingia calabura*) Serta Aktivasinya Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kimia*, 12(1), 13–18.
- Sulistyoningrum, E., Rosmelia, R., Hamid, M. K., & Nuraini, W. S. T., 2019, Antiaging Effect of *Muntingia calabura* Leaves Extract in D-galactose-induced Skin Aging Mouse Model. . *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 9(9), 23–29.
- Syahara, S., & Siregar, Y. F., 2019, Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura*). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 4(2), 121–125.
- Syahidan, H. H., & Wardhana, Y. W., 2019, Review Jurnal: Parameter Standarisasi Tanaman Herbal untuk Pengobatan. *Farmaka* , 17(2), 263–274.
- Voigt, T., 1994, *Pelajaran Teknologi Farmasi*. Gajah Mada University Press.
- Zakaria, Z. A., Balan, T., Suppaiah, V., Ahmad, S., & Jamaludin, F., 2014, Mechanism(s) of action involved in the gastroprotective activity of *Muntingia calabura*. *Journal of Ethnopharmacology*, 151(3), 1184–1193.
- Zakaria, Z. A., Mohamed, A. M., Jamil, N. S. M., Rofiee, M. S., Hussain, M. K., Sulaiman, M. R., Teh, L. K., & Salleh, M. Z., 2011, In Vitro Antiproliferative and Antioxidant Activities of the Extracts of *Muntingia calabura* Leaves. *The American Journal of Chinese Medicine*, 39(01), 183–200.