

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI EKSTRAK DAUN DAN
KULIT BATANG TANAMAN KERSEN (*Muntingia calabura L.*)
DENGAN METODE DPPH SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis
SPECTROPHOTOMETRY**

***ANTIOXIDANT ACTIVITIES COMBINATION OF LEAVES EXTRACT
AND SKIN OF KERSEN PLANT (*Muntingia calabura L.*) USING DPPH
METHOD BY UV-Vis SPECTROPHOTOMETRY***

Muhamad Taswin¹, Fadila Niki Nurjana²

^{1,2}Politeknik Kesehatan Kemenkes Palembang

(email penulis korespondensi: fadilnikinurjana@gmail.com)

Diterima: 09 Juli 2021

Direvisi: 12 Oktober 2021

Disetujui: 01 Desember 2021

ABSTRAK

Latar Belakang : Radikal bebas adalah atom yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan sehingga sangat reaktif merusak jaringan akibatnya timbul reaksi oksidatif. Sedangkan antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut bisa dihambat. Tanaman Kersen terbukti mengandung senyawa flavonoid, Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai aktivitas antioksidan yang terdapat pada daun dan Kulit Batang tanaman kersen yang di kombinasi.

Metode Penelitian : Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik. deskriptif dengan melakukan uji aktivitas antioksidan yang terdapat pada kombinasi ekstrak etanol daun kersen dan kulit batang tanaman kersen (*Muntingia Calabura. L*) terhadap peredaman radikal bebas DPPH secara spektrofotometri UV-Vis, dilanjutkan dengan penentuan IC₅₀.

Hasil : Rendemen yang diperoleh dari ekstrak Kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen yaitu 3,347% Hasil penelitian menunjukkan nilai IC₅₀ ekstrak kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen yaitu 11,1481 ppm. Sedangkan nilai IC₅₀ kontrol (+) Vitamin C yaitu 6,4665 ppm.

Kesimpulan : Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen memiliki aktifitas antioksidan yang lebih kuat jika dibandingkan dengan bentuk tunggalnya. Dan lebih kecil jika di bandingkan dengan kontrol (+) Vitamin C

Kata kunci : Antioksidan, Radikal Bebas, Tanaman Kersen

ABSTRACT

Background: Free radicals are atoms that have one or more unpaired electrons so that they are very reactive and damage the network as a result of oxidative reactions. Meanwhile, antioxidants are compounds that can counteract or reduce the negative impact of oxidants in the body. Antioxidants work by donating one electron to an oxidant compound so that the activity of the oxidant compound can be inhibited. Kersen plants are proven to contain flavonoid compounds. Therefore, a study was conducted on the antioxidant activity found in the leaves and bark of cherry plants in combination.

Methods: This research is a descriptive analytic study. descriptive by carrying out the antioxidant activity test contained in the combination of ethanol extract of cherry leaves and

bark of cherry plants (Muntingia Calabura. L) against DPPH free radical reduction by UV-Vis spectrophotometry, followed by the determination of IC50.

Results: The yield obtained from the combination extract of leaves and bark of cherry plants was 3.347%. The results showed that the IC50 value of the combination of leaves and stem extract of cherry plants was 11.1481 ppm. Meanwhile, the control IC50 (+) value of Vitamin C was 6.4665 ppm.

Conclusion: This study shows that the combined extract of the leaves and bark of the cherry plant has stronger antioxidant activity when compared to its single form. And smaller when compared to control (+) Vitamin C

Keywords : Antioxidants, Free Radicals, Kersen Plants

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman hayati. Banyak tumbuhan tumbuhan dapat tumbuh dengan mudah di Indonesia. Banyak pula tanaman yang mengandung senyawa tertentu yang dapat di gunakan dalam dunia pengobatan baik herbal maupun kimia. Salah satu kandungan dari tanaman yang banyak memiliki khasiat yaitu antioksidan.

Radikal bebas yang berlebih dapat menyerang senyawa apa saja terutama yang rentan seperti lipid dan protein dan berimplikasi pada timbulnya berbagai penyakit degenerative(Virnanto, 2007) Hal ini dapat terjadi akibat kurangnya antioksidan dalam tubuh, sehingga tidak mampu mengimbangi terjadinya produk oksidasi setiap saat. Dalam dunia pangan antioksidan penting untuk mempertahankan mutu produk, mencegah perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma, dan kerusakan fisik dikarenakan reaksi oksidasi.

Antioksidan diperlukan untuk mencegah terjadinya stres oksidatif(Werdhasari, 2014) Stres oksidatif berperan penting dalam patofisiologi terjadinya proses menua dan berbagai penyakit degeneratif, seperti hipertensi, diabetes,kanker dan komplikasi lainnya, serta mendasari penyakit jantung, pembuluh darah dan stroke.senyawa antioksidan dapat meredam kerja radikal bebas yang akan diubah menjadi senyawa non radikal. Anti- oksidan mampu menetralkan radikal bebas atau bahan yang dapat mencegah sistem biologi tubuh dari efek yang merugikan yang timbul dari proses atau pun reaksi yang menyebabkan oksidasi yang berlebihan (Hardaningsih,Tri dan Wimpy,2018

Kersen merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan

(Virnanto, 2007). Tumbuhan kersen merupakan tumbuhan dikotil yang secara mikroskopis struktur anatomi daun kersen muda dan tua yaitu terdiri dari epidermis atas dan epidermis bawah, trikoma, mesofil (parenkim palisade/tiang dan parenkim spons/bunga karang), jaringan penguat (kolenkim), Kristal, jaringan pembuluh (xylem dan floem)(Puspitasari & Wulandari, 2017) Kersen (Muntingia calabura) merupakan tanaman yang telah lama digunakan masyarakat untuk berbagai tujuan pengobatan antara lain sebagai obat batuk, sakit kuning, dan asam urat (Puspitasari & Wulandari, 2017) Kersen merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan (Hardaningsih,Tri & Wimpy,2018). bagian dari tumbuhan kersen yang mengandung antioksidan yaitu daun, kulit batang, dan buah.Namun,dalam penelitian ini akan diteliti kombinasi ekstrak daun kersen dan kulit batang tanaman kersen, untuk mengetahui kandungan aktivitas antioksidan.

Seduhan kulit batang Tumbuhan Kersen (Muntingia calabura L.) sering digunakan sebagai obat tradisional(Siara, Ibrahim, Arifian, & Rusli, 2017) batang kersen mengandung flavonoida, polifenol, flavonol (kaemferol dan kuersetin) serta proantosianidin dan sianidin, beberapa mioinositol(Oliver, 2013) sedangkan daun kersen mengandung senyawa golongan flavonoid, kuinon, polifenolat, saponin, steroid, triterpenoid, monoterpenoid, dan seskuiterpenoid (Farida,Y., Sugiastutu, S.,& Sari,W.L (2009). Daun kersen juga mempunyai banyak kasiat di antaranya sebagai anti septik, anti inflamasi, anti tumor, dan anti asam urat(Laswati et al, 2017).

Pada penelitian sebelumnya aktivitas antioksidan daun kersen sudah diteliti dalam bentuk tunggal oleh (fitriyanti et al,2017

diperoleh IC₅₀ 83.149 µM sedangkan kulit batang tanaman kersen diteliti oleh (Siara et al., 2017) diperoleh IC₅₀ 19,632 ppm. Kedua tanaman tersebut telah dikenal secara empiris penggunaannya sebagai obat tradisional.

Salah satu metode yang paling umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan ialah metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil). Metode DPPH adalah metode pengukuran antioksidan yang sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen. Hasil pengukuran dengan metode DPPH menunjukkan kemampuan antioksidan sampel secara umum, tidak berdasarkan jenis radikal yang dihambat (Sayuti dan Yenrina, 2015). Metode ini dipilih karena sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel (Francisco, 2013).

Teknik ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi dan dilanjutkan rotary evaporator. Metode maserasi digunakan karena alat dan cara yang digunakan sederhana, selain itu dapat digunakan untuk zat yang tahan dan tidak tahan pemanasan (Diniatik et al, 2016) sedangkan rotary evaporator digunakan untuk menghilangkan pelarut secara efisien dan perlahan-lahan serta untuk preparasi destilasi dan penemuan ekstrak (Pranantya, 2013).

METODE

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Kombinasi daun dan Kulit Batang tanaman kersen

Senyawa Kimia	Pereaksi	Hasil Positif	Hasil Uji
Flavonoid	Logam Mg HCl pekat	Warna merah hingga jingga	+
Terpenoid	Kloroform, Pereaksi Liebermann-Burchard	Warna merah	+
Steroid	Kloroform, Pereaksi Liebermann-Burchard	Warna Biru	+
Saponin	Dilakukan pengocokan	Ada busa	+
Tanin	Larutan FeCl ₃	Warna Hitam	+

Pada tabel 1 menunjukkan hasil uji kualitatif ekstrak kombinasi daun dan kulit

Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan melakukan uji aktivitas antioksidan yang terdapat pada kombinasi ekstrak etanol

daun kersen dan kulit batang tanaman kersen (*Muntingia Calabura. L*) terhadap peredaman radikal bebas DPPH secara spektrofotometri UV-Vis, dilanjutkan dengan penentuan IC₅₀.

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Mei 2020 di laboratorium Farmakognosi dan Laboratorium Teknik kimia POLSRI. Objek penelitian dalam penelitian ini adalah daun dan kulit batang tanaman kersen (*Muntingia Calabura. L*) yang akan diambil dari halaman rumah Saudari "X" yang berada di Sukamoro, KM.18, Banyuasin

Analisis data yang digunakan adalah regresi Linear untuk selanjutnya di tentukan nilai IC₅₀.

HASIL

Telah dilakukan Uji aktivitas antioksidan kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen dengan metode DPPH secara Spektrofotometri UV-Vis pada bulan Mei 2020. Dari ekstraksi 500 gram sampel masing-masing bagian tanaman 250 gram didapatkan ekstrak kental kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen 16,7360 gram

batang tanaman kersen. Kulit batang tanaman kersen mengandung senyawa flavonoid,

saponin, terpenoid dan steroid. Sedangkan menurut Fitryanti(2017), Daun kersen mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin. Hal tersebut sesuai hasil yang didapat pada kombinasi kedua bagian tanaman

tersebut yaitu hasil identifikasi senyawa menunjukkan bahwa kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen mengandung Flavonoid, Tanin, terpenoid, steroid dan saponin.

Tabel 2 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen dengan metode DPPH

Ekstrak Daun dan Kulit Batang Tanaman Kersen	T(menit)	Larutan Uji	% Peredaman
	30	10 ppm	44.3003 %
		8 ppm	33,7799 %
		6 ppm	23.9986 %

Pada tabel 2 Uji aktivitas antioksidan Ekstrak kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen persen peredaman terbesar pada konsentrasi 10 ppm yaitu 44.3003 %, selanjutnya 8 ppm yaitu 33,7799 %, dan 6ppm yaitu 23,9986 %. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi maka absorbansi akan semakin rendah sehingga didapatkan daya peredaman radikal bebas. Persen peredaman sangat dipengaruhi oleh cara ekstraksi. Pada penelitian ini digunakan metode maserasi

dimana metode ekstraksi secara maserasi dinilai lebih baik dalam penyarian senyawa flavonoid yang tidak tahan pemanasan dan mudah teroksidasi dalam suhu tinggi (Ritna, Anam, dan Khumaidi, 2016). Dalam proses penyarian ekstrak kental dilakukan pula beberapa kali pengukangan dengan menggunakan pelarut yang berbeda sehingga menyebabkan penyarian lebih sempurna.

Tabel 3 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Kontrol (+) Vitamin C

Kontrol (+) Vitamin C	t (menit)	Larutan Uji	% Peredaman
	30	10 ppm	68,7618 %
		8 ppm	66,3032 %
		6 ppm	43,7318 %

	Sampel	Waktu	Persamaan grafik	IC ₅₀	<i>Tabel</i> Nilai IC ₅₀
4 .	Ekstrak Kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen	30	$y = 5,075 x + (- 6,577)$	11,1481	

kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen

Tabel 5. Nilai IC₅₀ kontrol (+) Vitamin C

Sampel	Waktu Persamaan grafik		IC ₅₀
Vitamin C	30	$y = 6,257 x + 9,539$	6,4665

PEMBAHASAN

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki peranan penting dalam menjaga kesehatan karena dapat menangkap molekul radikal bebas sehingga menghambat reaksi oksidatif dalam tubuh yang merupakan penyebab berbagai penyakit .(Adawiah, Sukandar, & Muawanah, 2015). Adapaun mekanisme kerja antioksidan dalam menghentikan proses kerusakan sel yaitu dengan memberikan elektron pada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut tidak mempunyai kemampuan lagi mencuri elektron dari senyawa disekitarnya (Wirawan, 2013).

Pada penelitian ini, peneliti menguji aktivitas antioksidan dari kombinasi dua bagian tanaman yaitu daun dan kulit batang dari tanaman kersen. Penggunaan dari campuran kedua bagian tanaman didasarkan pada empiris yang berkembang di masyarakat dengan khasiat daun sebagai mengobati asam urat, anti septik, anti inflamasi dan anti tumor. Namun dengan semakin berkembangnya kemajuan teknologi dan pengetahuan mendorong semakin banyaknya penelitian yang dilakukan terhadap alam sekitar salah satunya penelitian mengenai tanaman kersen.

Menurut Siara (2017), kulit batang kersen sering digunakan untuk obat tradisional. Tanaman kersen mengandung senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat. Tanaman kersen dapat mengobati beberapa penyakit, antara lain sebagai obat batuk, obat sakit kuning dan obat asam urat (Nurhasanah, 2013).

Menurut Khaira (2010), Kersen (Muntinga calabura L) merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan yaitu bagian daunnya yang memiliki kandungan minyak atau lemak, apabila dilakukan ekstraksi. Menurut Siara (2017) ,Kulit batang tanaman kersen mengandung senyawa flavonoid, saponin, terpenoid dan steroid. Sedangkan menurut Fitryanti(2017), Daun kersen mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin. Hal tersebut sesuai hasil yang didapat pada kombinasi kedua bagian tanaman tersebut yaitu hasil identifikasi senyawa menunjukkan bahwa kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen mengandung Flavonoid, Tanin, terpenoid, steroid dan saponin.

Kandungan tersebut yang membuat tanaman kersen memiliki potensi antioksidan dan anti bakteri. Flavonoid dan tanin yang dimiliki daun kersen telah terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus. Efek sinergis dari flavonoid, saponin, tanin yang terkandung didalamnya. Selain itu, daun kersen juga memiliki antinoceptive, anti-inflamasi dan antipiretik. Adapun senyawa antioksidan dalam daun dan kulit batang tanaman kersen terdiri dari bermacam-macam senyawa baik polar maupun non polar salah satunya berupa senyawa polifenol golongan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan kuat.(KHAIRA, 2010)

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar aktivitas antioksidan

daun dan kulit batang tanaman kersen jika di kombinasikan menggunakan metode DPPH. Sebelum dilakukan pengujian, daun dan kulit batang masing-masing di maserasi secara terpisah selanjutnya dikentalkan menggunakan alat rotary Evaporator. daun dan kulit batang taaman kersen memiliki karakteristik yang berbeda baik dari segi ketebalan dan ukuran simplisia . menurut cahyadi, venny (2014) ukuran simplisia pada proses maserasi dapat mempengaruhi jumlah total flavonoid yang di dihasilkan. Oleh karena itu, Tujuan di lakukan maserasi secara terpisah agar hasil flavonoid yang di dapatkan lebih maksimal karena tidak terdapat perbedaan ukuran simplisia pada satu botol yang sama. Selanjutnya ekstrak kombinasi di buat dalam beberapa variasi konsentrasi yaitu 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm. Kemudian dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum larutan DPPH untuk mengetahui berapa panjang gelombang maksimum dimulai dari 400 nm – 600 nm yang kemudian digunakan untuk pengujian peredaman pereaksi DPPH. Pada penelitian ini di dpatkan panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 516 nm dan absorban maksimum sebesar 0,49257.

Total antioksidan dilakukan dengan metode spektrofotometri dengan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Sebanyak 1 mL ekstrak yang telah diencerkan dalam etanol ditambahkan ke 1 mL DPPH dan pada saat yang sama, kontrol yang terdiri atas DPPH 1 mL dengan 1 mL etanol disiapkan. Campuran reaksi dicampur dengan baik lalu diinkubasi dalam keadaan gelap pada suhu ruang selama 30 menit. Absorbansi diukur pada 516 nm. Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif dan etanol digunakan sebagai blanko. (Sayuti dan Yenrina, 2015)

Dalam penelitian ini, konsentrasi larutan uji sangat mempengaruhi nilai absorban, setelah

dihitung %peredamannya diketahui bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi maka % peredamannya akan semakin tinggi pula. Berdasarkan pada tabel 5 dan 6 konsentrasi ekstrak mempengaruhi % peredaman radikal bebas DPPH sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin besar % peredaman radikal bebas DPPH (Sudhana, Sianita, dan Taufikurohmah, 2014) . Dari hasil kurva profil absorbansi terhadap konsentrasi sampel akan menurunkan nilai adsorbansi. Hal ini dikarenakan terjadinya proses stoikiometri reaksi reduksi senyawa radikal bebas DPPH oleh senyawa yang memberikan donor hidrogen sehingga DPPH menjadi senyawa yang stabil.

Pada table 5 .

Uji aktivitas antioksidan Ekstrak kombinasi daun dan kulit batan tanaman kersen persen peredaman terbesar pada konsentrasi 10 ppm yaitu 44.3003 %, selanjutnya 8 ppm yaitu 33,7799 %, dan 6ppm yaitu 23,9986 %. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi maka absorbansi akan semakin rendah sehingga didapatkan daya peredaman radikal bebas. Persen peredaman sangat dipengaruhi oleh cara ekstraksi. Pada penelitian ini digunakan metode maserasi dimana metode ekstraksi secara maserasi dinilai lebih baik dalam penyarian senyawa flavonoid yang tidak tahan pemanasan dan mudah teroksidasi dalam suhu tinggi (Ritna, Anam, dan Khumaidi, 2016). Dalam proses penyarian ekstrak kental dilakukan pula beberapa kali pengukangan dengan menggunakan pelarut yang berbeda sehingga menyebabkan penyarian lebih sempurna. Pengujian aktivitas antioksidan dengan kontrol (+) larutan vitamin C dapat dilihat pada tabel. Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa dengan konsentrasi 10 ppm dapat memberikan % peredaman terbesar dibandingkan dengan konsentrasi lainnya yaitu sebesar 68,7618%

Dari hasil uji regresi linier dapat diketahui bahwa nilai Sig. Hampir mendekati 1, yang artinya bahwa konsentrasi dengan % peredaman memiliki hubungan yang kuat. Hal ini dikarenakan konsentrasi ekstrak sangat mempengaruhi dari besarnya % peredaman radikal bebas yang didapat. Adapun penentuan nilai IC_{50} ekstrak kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen tersebut bertujuan agar dapat mengetahui berapa besar konsentrasi ekstrak yang dapat memberikan % penghambatan 50%. Zat yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai harga IC_{50} yang rendah. Semakin kecil IC_{50} maka semakin kuat dalam meredam dampak radikal bebas sedangkan semakin besar nilai IC_{50} maka semakin lemah dalam meredam dampak radikal bebas.

Dari persamaan yang didapatkan dari uji regresi linier diketahui bahwa nilai IC_{50} ekstrak yaitu 11,1481 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi memiliki nilai IC_{50} yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bentuk tunggalnya yang sudah diteliti sebelumnya yaitu daun kersen sebesar 15,99991 ppm (Tri Harningsih, 2018) dan kulit batang tanaman kersen sebesar 19,632 (siara, 2017). Walau begitu, ekstrak kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen maupun bentuk tunggalnya termasuk dalam latagori sangat kuat karena nilai IC_{50} dibawah 50 ppm.

Untuk nilai IC_{50} larutan vitamin C sebagai baku pembanding sebesar 6,46 ppm. Hal ini berarti bahwa nilai aktivitas antioksidan terbesar terletak pada nilai IC_{50} larutan vitamin C sebagai baku pembanding dengan nilai IC_{50} terendah sebesar 6,46 ppm. Sehingga dapat diartikan bahwa semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidan (Molyneux, 2004).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa:

Ekstrak kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen (*Muntingia Calabura*. L) memiliki aktivitas antioksidan. Hal itu dibuktikan dengan Nilai IC_{50} dari ekstrak kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen sebesar

11,1481 ppm. Aktivitas antioksidan pada ekstrak kombinasi memiliki aktivitas yang lebih besar dibandingkan dengan bentuk tunggalnya. Sedangkan, Nilai IC_{50} vitamin C yang digunakan sebagai baku pembanding sebesar 6,4665 ppm. Hal ini berarti bahwa nilai IC_{50} larutan vitamin C lebih rendah dibandingkan ekstrak kombinasi maupun bentuk tunggalnya sehingga vitamin C memiliki aktivitas antioksidan terbesar.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya Dapat dilakukan pengujian aktivitas antioksidan kombinasi daun dan kulit batang tanaman kersen dengan metode lain seperti cuprac dan menggunakan pelarut lain selain etanol dan aquadest dan dapat dilakukan pengujian aktivitas antioksidan kombinasi dengan beberapa perbandingan seperti 1:1, 1:2, 2:1

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, A., Sukandar, D., & Muawanah, A. (2015). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam. *Jurnal Kimia VALENSI*, 1(November), 130–136. <https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3155>
- Badarinath, A. K. 2010. A Review on In-vitro Antioxidant Methods: Comparisons, Correlations and Considerations. *International Journal of PharmTech Research CODEN (USA):IJP Vol.2 (2)*, 276-1285.
- Departemen Kesehatan RI, 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, hal. 9,772.
- Departemen Kesehatan RI, 1995. *Farmakope Indonesia*, Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, hal. 7, 39, 1061.
- Departemen Kesehatan RI, 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Elliwati Hasibuan. (2015). *Karya tulis ilmiah ini telah disetujui oleh Kepala Laboratorium Terpadu Kultur Sel dan*

- Jaringan Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. 1–17.
- Ilkafah, I. (2018). DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L.*) SEBAGAI ALTERNATIF TERAPI PADA PENDERITA GOUT ARTRITIS. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(1). <https://doi.org/10.35799/pmj.1.1.2018.19649>
- Karim, K., Jura, M. R., & Sabang, M. (2015). UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN PATIKAN KEBO (*Euphorbia Hirta L.*). 4(May), 56–63.
- KHAIRA, K. (2010). Menangkal Radikal Bebas Dengan Anti-Oksidan. *Jurnal Sainstek IAIN Batusangkar*, Vol. 2, pp. 183–187.
- Laswati, D. T., Sundari, N. R. I., & Anggraini, O. (2017). Pemanfaatan Kersen (*Muntingia calabura L.*) Sebagai Alternatif Produk Olahan Pangan: Sifat Kimia Dan Sensoris. *Jurnal JITIPARI*, 4, 127–134. <https://doi.org/10.1364/BOE.9.003017>
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, VII(2), 361–367. <https://doi.org/10.24817/jkk.v32i2.2728>
- Nur Rachmani, E. P., Pramono, S., & Nugroho, A. E. (2018). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI FLAVONOID BEBAS ANDROGRAFOLID DARI HERBA SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*). *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2), 42–49. <https://doi.org/10.35799/pmj.1.2.2018.21642>
- Pranantya, J. (2013). Pengaruh Proporsi Drug Load Terhadap Profil Disolusi Dispersi Padat Kurkumin Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) Dalam Polivinil Piroolidon Dengan Vacuum Rotary Evaporator. *Skripsi . Universitas Sanata Dharma*.
- Rahayu, S. (2017). Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl Encer. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 4–31.
- Rahmadi A. dan Bohari. (2018). *Pangan Fungsional Berkhasiat Antioksidan*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17345.81764>
- Siara, F. O., Ibrahim, A., Arifian, H., & Rusli, R. (2017). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KULIT BATANG KERSEN (*Muntingia calabura L.*). (May). <https://doi.org/10.25026/mpc.v5i1.226>
- Tuban, K., Timur, P. J., Munir, M., & Riyadi, S. (2016). *Ujianto , Slamet Riyadi ,. I.*
- Verdayanti, T. E. (2009). TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*). 4330035.