



Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kratom (*Mitragyna Speciosa*) Dengan Metode 1,1 Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH)

Setyawati, H1*, Lestari, S.P2

1Stikes Rumah Sakit Anwar Medika, Jl Raya By Pass 33, Sidoarjo, Indonesia, 61263

2Stikes Rumah Sakit Anwar Medika, Jl Raya By Pass 33, Sidoarjo, Indonesia, 61263

*Corresponding author e-mail: hernisetyawati285@gmail.com

Riwayat artikel: Dikirim: 06/10/2020; Diterima: 15/10/2020, Diterbitkan: 31/12/2020

ABSTRACT

Kratom (Mitragyna speciosa) is one of the herbal plants from Indonesia. Kratom plants have several benefits overcoming diarrhea, increase endurance, and deal with pain. Kratom leaf has several pharmacological effects, one of which is antioxidant. This study aims to determine the antioxidant activity of kratom leaf ethanol extract using the 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) method expressed by IC₅₀ values. Kratom leaves were extracted by the 3x24 hour remaceration method using 70% ethanol solvent, then concentrated with a rotary evaporator at 40 ° C, followed by an oven at a temperature (40-50) ° C to obtain a thick extract. Kratom leaf extract contains alkaloid compounds, flavonoids, tannins, and saponins. The antioxidant activity test was carried out with qualitative and quantitative tests. The qualitative antioxidant test was carried out using the Thin Layer Chromatography (TLC) method with n-hexane: ethyl acetate (7: 3) eluent, followed by DPPH spraying, which showed positive results giving antioxidant activity. The quantitative test for antioxidants was carried out using the 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) method using a Spectrophotometer UV-Vis with vitamin C as a comparison. The quantitative antioxidant test was carried out using the 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) method with vitamin C as a comparison. The results of antioxidant activity testing of kratom leaf ethanol extract showed an IC₅₀ value of 91.86 ppm, so that it was included as a powerful antioxidant group.

Keywords: Antioxidant, DPPH, Ethanol, IC₅₀, *Mitragyna speciosa*.

ABSTRAK

Kratom (*Mitragina speciosa*) merupakan salah satu tumbuhan herbal berasal dari Indonesia. Tumbuhan kratom memiliki beberapa manfaat empirik diantaranya mengatasi diare, meningkatkan daya tahan tubuh dan mengatasi nyeri. Daun kratom memiliki beberapa efek farmakologi salah satunya antioksidan. Kandungan berbagai senyawa yang memberikan efek farmakologis sebagai antioksidan didalam daun kratom cukup tinggi. Tujuan dilakukannya penelitian adalah mengetahui adanya aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kratom melalui metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH), berdasarkan nilai nilai IC₅₀. Daun Kratom diekstraksi dengan metode remaserasi 3x24 jam memakai pelarut etanol 70%, lalu dipekatkan dengan *Rotary Evaporator* pada suhu 40°C, dan dioven pada suhu (40-50) °C hingga menghasilkan ekstrak kental. Ekstrak daun kratom memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan analisa kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif antioksidan dilakukan melalui cara Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan cairan pengelusi n-heksana:etil asetat (7:3), dilanjutkan dengan penyemprotan DPPH menunjukkan hasil positif memberikan aktivitas antioksidan. Uji kuantitatif antioksidan memakai metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH) dengan pengukuran kadar menggunakan Spektrofometer UV-Vis, dan vitamin C sebagai pembanding. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kratom menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 91,86 ppm sehingga termasuk golongan antioksidan kuat.

Kata kunci: Antioksidan, DPPH, Etanol, IC₅₀, Kratom.



1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak hutan yang sangat luas dengan aneka ragam jenis tumbuhannya. Keanekaragaman jenis tumbuhan di Indonesia kurang informasi mengenai manfaat dan potensi jenis tumbuhan yang belum diidentifikasi serta dimanfaatkan secara optimal (Nugroho, 2010). Salah satu tumbuhan herbal khas Asia Tenggara adalah kratom (*Mitragyna speciosa*) dan tersebar di Indonesia, Malaysia, dan Thailand (Hassan *et al.*, 2013). Bagian tanaman tumbuhan kratom yang sering dimanfaatkan adalah daunnya. Daun kratom biasa dikonsumsi seperti teh, dikunyah secara langsung atau dibuat rokok. Beberapa khasiat daun kratom sebagai obat herbal yang dapat meringankan nyeri otot, obat demam, mengatasi diare dan mengurangi nafsu makan. Beberapa penelitian tentang daun kratom menunjukkan aktivitas efek farmakologi antara lain; analgesik dan stimulan (Reanmongkol *et al.*, 2007), antidepresan (Idayu *et al.*, 2011), antiinflamasi dan antinosisseptif (Mossadeq *et al.*, 2009), antioksidan dan antibakteri (Parthasathy *et al.*, 2009).

Antioksidan merupakan senyawa yang bisa mencegah proses terbentuknya radikal bebas. Radikal bebas seharusnya berguna dalam tubuh untuk memerangi mikroorganisme sebagai penyebab infeksi dalam jumlah yang tidak berlebihan. Apabila jumlah radikal bebas berlebihan akan merusak sel yang mengakibatkan penyakit seperti kanker, serangan jantung dan stroke. Namun karena *life style* maupun pola makan kurang sehat mengakibatkan produksi molekul yang

berlebihan sehingga dapat berpengaruh negatif pada kesehatan tubuh (Irmawati, 2014). Sistem selluler manusia memiliki antioksidan bawaan yang berfungsi menetralkan kerusakan oksidatif. Mekanisme kerja antioksidan dengan memberikan elektron pada senyawa yang mempunyai sifat oksidan sehingga dapat terhambat. Antioksidan akan menstabilkan radikal bebas yang memiliki kekurangan elektronnya dan menghambat terjadinya pembentukan radikal bebas. Berbagai metode uji antioksidan, diantaranya adalah uji aktivitas antioksidan memakai metode 1,1 difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Metode ini dilakukan dengan cara sederhana, cepat dan membutuhkan jumlah sampel sedikit.

Penelitian ini menggunakan sampel ekstrak etanol 70% dari bagian daun tanaman kratom dengan penyarian metode maserasi. Penggunaan etanol untuk cairan penyari mempunyai alasan sebab lebih efektif, jamur maupun kuman tidak mudah tumbuh dalam kadar etanol diatas 20% , tidak toksik, bersifat *inert*, absorbansinya lebih baik, etanol dapat tercampur bersama air pada semua perbandingan. Selain itu etanol bisa melarutkan senyawa-senyawa alkaloid basa, golongan minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antrakinson, flavonoid, steroid, dammar dan klorofil. Pemakaian air sebagai pelarut dipertimbangkan karena murah, mudah didapat, bersifat stabil, tidak menguap dan tidak beracun, tetapi ekstrak akan dapat ditumbuhi kapang dan kuman (Sa'adah & Nurhasnawati, 2017).

spatula (lokal), gelas arloji (duran), batang pengaduk (lokal), corong gelas (lokal), corong *buchner* (duran), rak dan tabung reaksi.

2.2. Bahan

Bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi simplisia serbuk dari daun kratom yang didapat dari daerah asal Putusibau Kalimantan Barat yang selanjutnya dibuat ekstrak kental

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik (*ohauss*), *Spektrofotometri UV-Vis* (*Genesys*), *rotary evaporator* (IKA), *beaker glass* (*pyrex*), labu ukur (*pyrex*), pipet tetes (lokal), pipet ukur (*pyrex*), kuvet (*hellma*),

daun kratom, etanol 70% (merck), vitamin C (merck), metanol p.a (merck), DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhidrazyl) (TCI), n-heksana (Brataco), etil asetat (Brataco), HCl 2N (Brataco), amonia (Brataco), kloroform (Brataco), pereaksi mayer dan dragendorf, magnesium, gelatin, pipa kapiler, lempeng KLT, kertas saring, aluminium foil dan aquadest.

2.3. Penyiapan Ekstrak

Sejumlah 500g simplisia serbuk daun kratom dilakukan maserasi dengan pelarut etanol 70% pada suhu ruangan selama 3 hari dengan cara remaserasi, pelarut dilakukan penggantian tiap 1 x 24 jam sebanyak 1400 ml, hari kedua dan ketiga sejumlah 1300 ml. Hasil ekstrak kemudian dipisahkan dengan *rotary evaporator* suhu 40°C kemudian dilanjutkan dengan *oven* suhu 40-50°C hingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental diperoleh sebanyak 100 gram.

2.4. Skrining Fitokimia

Uji alkaloid dengan cara ekstrak daun kratom diaduk setelah ditambahkan dengan NaCl kemudian dilakukan penyaringan. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan HCl 2N, larutan yang didapat dibagi menjadi 2 yaitu pereaksi mayer dan pereaksi dragendorf. Menunjukkan reaksi positif mayer jika terdapat perubahan warna menjadi kuning yang disertai endapan putih dan reaksi dragendorf menunjukkan perubahan warna menjadi warna merah jingga dan disertai pembentukan endapan orange hingga kuning kecoklatan (Hammad & Illing, 2015).

Uji flavonoid dengan cara ekstrak daun kratom sebanyak 2 ml ditambahkan dengan Zn dan 2 ml HCl 2N. Menghasilkan reaksi positif jika larutan berubah warna menjadi jingga (Hidayat, 2013). Uji saponin dengan cara ekstrak daun kratom ditambahkan 10 ml aquadest dalam tabung reaksi kemudian kocok kuat – kuat selama 10 menit hingga terbentuk buih. Apabila terbentuk buih setinggi 1 – 10 cm yang stabil maka sampel positif mengandung senyawa saponin (Abdillah *et al.*, 2017). Uji tanin dengan cara ekstrak daun kratom dilarutkan

dalam aquadest kemudian dipanaskan lalu ditambahkan gelatin. Hasil positif ditandai terbentuknya endapan putih (Hidayat, 2015).

2.5. Uji Pendahuluan

Sampel ekstrak daun kratom dilarutkan dalam metanol p.a dan ditotolkan pada plat KLT dengan panjang 10 cm dan jarak elusi 8 cm. Kemudian plat KLT tersebut dielusi dengan eluen yang sesuai. Selanjutnya dilakukan pengamatan bercak yang dihasilkan disemprot larutan DPPH didiamkan selama beberapa menit dan dilakukan pengamatan. Hasil positif dari bercak ungu ke kuning (Handayani *et al.*, 2016).

2.6. Uji Aktivitas Antioksidan

Prosedur pembuatan larutan DPPH 100 ppm dengan pelarut metanol yaitu ditimbang DPPH 5mg dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml. Kemudian baku standar dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu: 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm menggunakan pelarut metanol p.a. Larutan pembanding dari vitamin C dibuat dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm dengan pelarut metanol p.a.

2.7. Pengukuran Serapan Antioksidan

Scanning panjang gelombang (λ) maksimum DPPH dibuat sebagai berikut: 1 ml DPPH 100 ppm dimasukkan tabung reaksi, lalu ditambahkan 3ml metanol p.a dikocok hingga homogen. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 30 menit dalam suhu ruangan kemudian absorbansinya diukur pada beberapa λ sehingga didapatkan perolehan absorbansi maksimum. Pada absorbansi maksimum tersebut diperoleh panjang gelombang maksimum yang digunakan untuk pengukuran selanjutnya.

Pengukuran serapan sampel ekstrak etanol daun kratom dilakukan pada konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm menggunakan perlakuan serupa pada saat *scanning* panjang gelombang dengan cara masing – masing ditambah 1 ml DPPH 100 ppm dan 2 ml metanol p.a. Selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu ruang selama 30 menit pada ruangan gelap dan diukur absorbansinya pada

panjang gelombang optimum 515 nm, dan dilakukan replikasi 3 kali.

Pengukuran serapan pembeding dilakukan pada konsentrasi (2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm) lalu ditambahkan 1 ml DPPH 100 ppm dan 2 ml metanol p.a. Selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit pada ruangan gelap dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang optimumnya 515 nm, dilakukan replikasi 3 kali.

Tanaman dan serbuk kratom di peroleh dari daerah Puttusibau Kalimantan Barat. Bagian tanaman yang digunakan adalah daun kratom baik yang muda ataupun tua yang berwarna hijau. Tanaman kratom dideterminasi di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (*Indonesia Institute of Sciences*) Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi.

3. HASIL

3.1. Determinasi Tanaman

3.2. Skrining Fitokimia

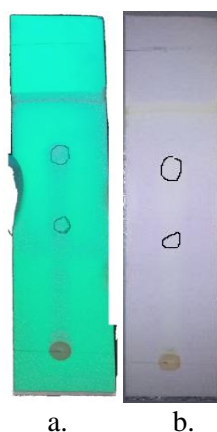
Data hasil skrining fitokimia dari ekstrak etanol daun kratom tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji skrining fitokimia

Metabolit Sekunder	Pereaksi/Reagen	Hasil	Keterangan
Alkalioid	Mayer	+	Terbentuk endapan warna putih
	Dragendorf	-	Tidak terbentuk endapan orange hingga kuning kecoklatan
Flavonoid	Zn	+	Larutan berubah warna menjadi jingga
Taninn	Gelatin	+	Terbentuk endapan putih
Saponin	Aquadest	+	terbentuk buih yang stabil

3.3. Uji Pendahuluan

Hasil uji pendahuluan secara kualitatif terlihat pada Gambar 1.

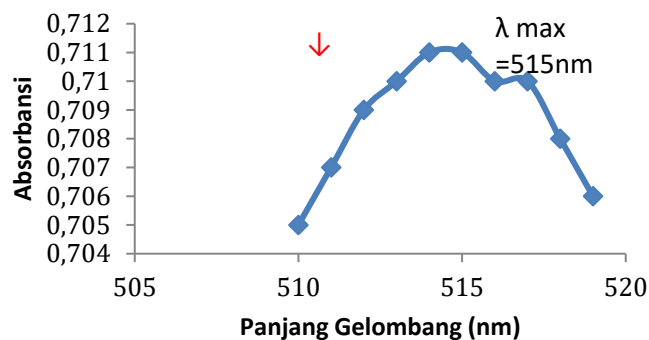


Gambar 1. Hasil uji pendahuluan menggunakan Plat KLT di bawah sinar UV
Gambar a) Plat 1 Sebelum disemprot DPPH, gambar b. Plat 2. Setelah di semprot DPPH

3.4. Aktivitas Antioksidan Secara Kuantitatif

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Metode ini

diawali dengan pemilihan Panjang gelombang maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan hasil pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva Penentuan Panjang gelombang maksimum DPPH.

Hasil pengukuran antioksidan dan nilai IC_{50} tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran antioksidan dan nilai IC_{50}

Sampel	Konsentrasi ppm	Absorbansi			Rata-Rata Absorbansi	% Inhibisi	Regresi Linier	IC_{50} (ppm)
		1	2	3				
Daun Kratom	20	0,579	0,607	0,572	0,586	17,58	$y = 0,4437x + 9,24$ $R^2 = 0,9972$	91,86
	40	0,51	0,516	0,532	0,519	27		
	60	0,435	0,453	0,454	0,447	37,13		
	80	0,365	0,406	0,417	0,396	44,3		
	100	0,313	0,339	0,345	0,332	53,3		
Vitamin C	2	0,667	0,654	0,645	0,655	7,87	$y = 2,68x + 3,212$ $R^2 = 0,9754$	17,45
	4	0,609	0,594	0,607	0,603	15,18		
	6	0,557	0,57	0,583	0,57	19,83		
	8	0,547	0,557	0,547	0,55	22,64		
	10	0,504	0,473	0,496	0,491	30,94		

4. PEMBAHASAN

Tujuan dilakukannya determinasi adalah untuk memastikan kebenaran dari tanaman yang digunakan. Determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi yang ada pada daun kratom terhadap kepustakaan. Berdasarkan hasil determinasi tanaman dengan surat keterangan identifikasi tanaman no: B-121/IPH.06/AP.01/II/2020 diketahui bahwa tanaman yang digunakan termasuk

dalam famili Rubiaceae dengan nama spesies *Mytragyna speciosa* Korth.

Uji skrining fitokimia dimaksudkan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol daun kratom. Daun kratom mengandung senyawa aktif utama yaitu alkaloid. Selain senyawa alkaloid daun kratom juga mengandung senyawa lainnya seperti flavonoid, saponin dan triterpenoid.

Uji pendahuluan dilakukan untuk melihat adanya potensi aktivitas antioksidan pada

ekstrak etanol daun kratom. Pengujian dilakukan secara kualitatif menggunakan Kromatografi Lapisan Tipis (KLT) dengan eluen n-heksana : etil asetat sesuai perbandingan 7 : 3. Pemilihan eluen untuk dengan perbandingan tertentu agar bisa mengelusi dengan penampilan warna dan jarak noda yang cukup terlihat jelas. Sampel ekstrak daun setelah dieluasi dibandingkan warna noda yang terbentuk dibawah sinar UV sebelum dan sesudah disemprot menggunakan DPPH. Hasil eluasi sampel setelah disemprot menggunakan DPPH dan dilihat dibawah sinar UV menunjukkan bercak kuning dengan latar belakang ungu. Terdapat perubahan warna noda yang menunjukkan sampel ekstrak daun kratom memiliki aktivitas sebagai antioksidan.

Pengujian aktivitas antioksidan dimaksudkan untuk mengukur seberapa besar potensi sebagai antiradikal bebas pada ekstrak etanol daun kratom. DPPH bereaksi dengan senyawa yang mendonorkan senyawa yang bersifat oksidan kepada elektron yang tidak mempunyai pasangan. Ketika elektron mempunyai pasangan, maka nilai absorbansi akan menurun sesuai jumlah elektron yang di ambalnya. Kandungan senyawa antioksidan dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning. Terjadinya perubahan absorbansi inilah yang digunakan secara umum untuk melakukan pengujian beberapa molekul sebagai penangkap radikal bebas. Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan besarnya panjang gelombang yang diperlukan dalam pengukuran serapan. Cara penentuan λ_{max} dilakukan dengan mengukur besarnya absorbansi pada beberapa λ pada jarak 400-600nm selanjutnya dipilih panjang gelombang yang menghasilkan absorbansi tertinggi. Panjang gelombang maksimum DPPH didapat 515 nm. Absorbansi pada panjang gelombang 515 nm adalah 0,711, sehingga pengukuran absorbansi sampel dan larutan DPPH pada panjang gelombang 515 nm.

Pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak kratom mengindikasikan bahwa semakin tinggi kandungan/kadar larutan maka

semakin kecil nilai absorbansinya, apabila semakin kecil absorbansinya maka semakin tinggi nilai %inhibisi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan maka aktivitas antioksidan semakin tinggi juga. Selanjutnya diperoleh kurva regresi linier dan persamaan dengan konsentrasi sebagai sumbu x dan absorbansi sebagai sumbu y. Nilai IC_{50} dapat dihitung dari persamaan regresi linier yang sebelumnya telah diperoleh dengan mengganti y dengan 50 pada persamaan tersebut. Nilai IC_{50} adalah suatu bilangan yang menunjukkan konsentrasi yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya (Zuhra *et al.*, 2008). Secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jikalau nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, antioksidan kuat nilai IC_{50} antara 50 – 100 ppm, antioksidan lemah nilai IC_{50} 150 – 200 ppm dan antioksidan sangat lemah nilai IC_{50} lebih dari 200 ppm (Syafrinal & Ramadhani, 2019).

Hasil yang diperoleh pada pengukuran ekstrak etanol daun kratom memiliki nilai IC_{50} sebesar 91,86 ppm sedangkan vitamin C sebagai standar memiliki nilai IC_{50} sebesar 17,45 ppm. Berdasarkan hasil yang didapat maka ekstrak etanol daun kratom memiliki aktivitas antioksidan tergolong antioksidan kuat dan vitamin C tergolong antioksidan sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa adanya kandungan flavonoid pada daun kratom yang menyebabkan memiliki aktivitas antioksidan. Dari data diatas dapat diketahui bahwa antioksidan vitamin C lebih tinggi dibandingkan antioksidan pada daun kratom, hal ini karena vitamin C berupa senyawa tunggal yang bertindak sebagai antioksidan, sedangkan ekstrak daun kratom merupakan *multi compound*, yang mengandung berbagai hasil metabolisme sekunder.

5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dapat disimpulkan bahwa kandungan metabolit

sekunder ekstrak etanol daun kratom yaitu alkaloid, tannin, saponin dan flavonoid. Ekstrak etanol daun kratom memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong dalam antioksidan kuat sebesar 91,86 ppm.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Abdillah, M., Nazazillah, N. K., & Agustina, E. Identification Of Active Substance In Ajwa Date (Phoenix Dactylvera L.) Fruit Flesh Methanol Extract. *Biotropic*, *1*(1), 32-39.
2. Farah Idayu, N., Taufik Hidayat, M., Moklas, M. A. M., Sharida, F., Nurul Raudzah, A. R., Shamima, A. R., & Apryani, E. (2011). Antidepressant-Like Effect Of Mitragynine Isolated From Mitragyna Speciosa Korth In Mice Model Of Depression. *Phytomedicine*, *18*(5), 402-407. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2010.08.011>
3. Hammado, N., & Illing, I. (2015). Identifikasi Senyawa Bahan Aktif Alkaloid Pada Tanaman Lahuna (Eupatorium Odorum). *Dinamika*, *4*(2).
4. Handayani, V., Ahmad, A. R., & Sudir, M. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Dan Daun Patikala (Etlingera Elatior (Jack) Rm Sm) Menggunakan Metode Dpph. *Pharmaceutical Sciences And Research (Psr)*, *1*(2), 86-93.
5. Hassan, Z., Muzaimi, M., Navaratnam, V., Yusoff, N. H., Suhaimi, F. W., Vadivelu, R., ... & Jayabalan, N. (2013). From Kratom To Mitragynine And Its Derivatives: Physiological And Behavioural Effects Related To Use, Abuse, And Addiction. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *37*(2), 138-151.
6. Hidayati, A. (2013). *Uji Efek Sedatif Ekstrak N-Heksan Dari Daun Kratom (Mitragyna Speciosa Korth.) Pada Mencit Jantan Galur Balb/C* (Doctoral Dissertation, Tanjungpura University).
7. Irmawati, I. (2014). Keajaiban Antioksidan. *Ebers Papyrus*, *20*(1), 62-64.
8. Nugroho, A. Y. Tinjauan Keragaman Genetik Dan Implikasi Konservasi Pulau (Alstonia Scholaris (L). Rb). *Mitra Hutan Tanaman*, 51.
9. Parthasarathy, S., Azizi, J. Bin, Ramanathan, S., Ismail, S., Sasidharan, S., Mohd, M. I., & Mansor, S. M. (2009). Evaluation Of Antioxidant And Antibacterial Activities Of Aqueous, Methanolic And Alkaloid Extracts From Mitragyna Speciosa (Rubiaceae Family) Leaves. *Molecules*, *14*(10), 3964-3974. <https://doi.org/10.3390/Molecules14103964>
10. Reanmongkol, W., Keawpradub, N., & Sawangjaroen, K. (2007). Effects Of The Extracts From Mitragyna Speciosa Korth. Leaves On Analgesic And Behavioral Activities In Experimental Animals. *Songklanakarinn Journal Of Science And Technology*, *29*(Suppl. 1), 39-48.
11. Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2017). Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (Eleutherine Americana Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, *1*(2), 149-153.
12. Shaik Mossadeq, W. M., Sulaiman, M. R., Tengku Mohamad, T. A., Chiong, H. S., Zakaria, Z. A., Jabit, M. L., Baharuldin, M. T. H., & Israf, D. A. (2009). Anti-Inflammatory And Antinociceptive Effects Of Mitragyna Speciosa Korth Methanolic Extract. *Medical Principles And Practice*, *18*(5), 378-384. <https://doi.org/10.1159/000226292>
13. Syafrinal, S., & Ramadhani, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Batang Dalu-Dalu (Salix Tetrasperma Roxb) Menggunakan Metode Dpph (1, 1-Difenil-2-

Pikrilhidrazil). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(1), 1-7. Androgunus (L) Merr.).

14. Zuhra, C. F., Tarigan, J. B., & Sihotang, H. (2008). Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Dari Daun Katuk (Sauropus



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License