

Aktivitas Antioksidan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*)

Yuszda K. Salimi*¹, Jumarni Kamarudin¹, Netty Ino Ischak¹, Nurhayati Bialangi¹

¹Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Gorontalo

ABSTRAK

Daun ketapang (*Terminalia catappa L.*) merupakan tumbuhan pesisir pantai yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, steroid, saponin dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi senyawa metabolit sekunder daun *Terminalia catappa L.* dan menguji aktivitas antioksidannya. Metode penelitian eksperimen laboratorium kuantitatif dan kualitatif meliputi ekstraksi, isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder menggunakan spektrofotometer FTIR, penetapan total kadar flavonoid dengan spektrofotometer UV-Vis, dan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol mengandung senyawa flavonoid, steroid, saponin, tanin dan isolat menunjukkan hasil positif senyawa flavonoid. Hasil identifikasi menunjukkan keberadaan gugus fungsi flavonoid dengan adanya pita serapan seperti O-H, C-H aromatik, C-H alifatik, C=O aromatik, C=C aromatik dan C-O alkohol. Hasil pengukuran total kadar flavonoid sebesar 114,65 mgQE/g. Nilai aktivitas antioksidan ekstrak metanol sebesar 460,37 mg AEAC (*Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity*) /g dan isolat diperoleh sebesar 19,62 mg AEAC/g.

Kata kunci: Aktivitas antioksidan; senyawa metabolit sekunder; *Terminalia catappa L.*

ABSTRACT

Ketapang leaves (Terminalia catappa L.) are coastal plants that contain secondary metabolite compounds, namely flavonoids, alkaloids, steroids, saponins and tannins which have the potential to be antioxidants. This study aims to isolate the secondary metabolite compounds of the leaves of Terminalia catappa L. and test their antioxidant activity. Quantitative and qualitative laboratory experimental research methods include the extraction, isolation and identification of secondary metabolite compounds using the FTIR spectrophotometer, determination of total flavonoid levels with a UV-Vis spectrophotometer, and testing antioxidant activity using the DPPH method. Phytochemical test results of methanol extract containing flavonoid compounds, steroids, saponins, tannins and isolates showed positive results of flavonoid compounds. The identification results showed the presence of flavonoid functional groups in the presence of absorption bands such as O-H, aromatic C-H, aliphatic C-H, aromatic C=O, aromatic C=C and C-O alcohol. The results of measuring total flavonoid levels were 114.65 mgQE / g. The antioxidant activity value of methanol extract was 460.37 mg of AEAC (Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity)/g and the isolate was obtained of 19.62 mg of AEAC/g.

Keywords: Antioxidant activity; secondary metabolite compounds; *Terminalia catappa L.*

Received: 15-07-2022, Accepted: 10-09-2022, Online: 29-09-2022

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan beriklim tropis yang memiliki beraneka ragam hayati yang melimpah dan dapat diolah serta dimanfaatkan. Salah satu yang dapat dimanfaatkan masyarakat terutama di pesisir pantai adalah tumbuhan ketapang. Ketapang (*Terminalia catappa L.*) merupakan pohon pantai yang tumbuh subur di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan daerah penyebarannya yang cukup luas, yang berasal dari daerah tropis di India, kemudian menyebar ke Asia Tenggara, Australia Utara dan Polinesia di Samudra Pasifik (Thomson & Evans, 2006).

*Corresponding author:
yuszda.salimi@ung.ac.id

Tanaman ini mempunyai antioksidan karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Hasil uji fitokimia kandungan senyawa aktif dalam ekstrak air daun ketapang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan terpenoid (Triana & Nurhidayat, 2016). Hal ini, diperkuat dengan laporan penelitian Herli & Wardaniati, (2019) diketahui bahwa ekstrak etanol daun ketapang mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid, fraksi heksana mengandung steroid dan fraksi etil asetat mengandung flavonoid. Berbagai ekstrak tumbuhan ketapang dapat digunakan sebagai antibakteri, antijamur, antiinflamasi, antikanker, antidiabetes dan antioksidan. Informasi terkait tanaman ketapang yang tumbuh di pesisir Pantai teluk Tomini perlu dibuktikan secara ilmiah untuk mengetahui zat yang terkandung didalamnya yang berperan sebagai aktivitas antioksidan.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat yang digunakan yaitu gelas kimia, corong, gelas ukur, neraca analitik, aluminium foil, kaca arloji, botol vial, tabung reaksi, rak tabung reaksi, wadah maserasi/toples, labu takar, batang pengaduk, spatula, satu set alat redistilasi dan evaporasi, chamber, pipa kapiler, lampu UV, pinset, kromatografi lapis tipis, kromatografi kolom, spektrofotometer UV-Vis dan spektrofotometer FTIR.

Bahan kimia yang digunakan adalah aquades, metanol, NaOH, serbuk Mg, HCl, peraksi dragendrof, pereaksi mayer, pereaksi wagner, pereaksi hager, FeCl₃ 1%, kloroform amonikal, H₂SO₄ pekat, Asam asetat anhidrat, n-heksan, etil asetat, AlCl₃, natrium asetat, silika gel 60 F₂₅₄, silika gel 60 (0.063-0.200 mm), DPPH, etanol, kuersetin dan asam askorbat.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) yang diperoleh dari pesisir pantai Teluk Tomini di Desa Tanjung Kramat, Kecamatan Hulonthalangi, Provinsi Gorontalo.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini adalah determinasi tumbuhan ketapang di Laboratorium Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo. Pengambilan dan preparasi sampel daun ketapang, ekstraksi secara maserasi, evaporasi, uji fitokimia ekstrak metanol, isolasi senyawa flavonoid secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan kromatografi kolom, uji Kemurnian Senyawa, identifikasi senyawa, penentuan total kadar flavonoid dan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH.

Preparasi Sampel

Sampel daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dibersihkan dan dipisahkan tulang daun lalu dipotong kecil-kecil, dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di udara terbuka terlindung dari sinar matahari selama ± 27 hari. Daun ketapang dirajang sampai menjadi serbuk kasar dan dihitung rendemennya.

Ekstraksi

Serbuk kasar daun ketapang 500 gram dimaserasi dengan metanol selama 3x24 jam, selama 24 jam pelarut metanol diganti dengan yang baru. Maserat dievaporasi pada suhu 30-40°C dengan bantuan pompa. Ekstrak kental metanol dihitung rendemennya (Podungge dkk., 2017).

Uji Fitokimia secara kualitatif

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat dalam sampel daun ketapang, yang meliputi Uji flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan steroid (Salimi dkk., 2017).

Pemisahan dan Pemurnian

Ekstrak metanol daun ketapang dipisahkan dengan kromatografi lapis tipis menggunakan beberapa fase gerak hingga diperoleh noda yang terpisah sempurna. Kemudian di isolasi menggunakan kromatografi kolom dengan fase diam silika gel 60 (0.063-0.0200 mm) dan fase gerak dielus secara bergradien mulai dari pelarut n-heksan 100% hingga etil asetat 100% dan dilanjutkan dengan fase gerak etil asetat-metanol dengan komposisi etil asetat 100% hingga metanol 100% (Podungge dkk., 2017).

Identifikasi Senyawa

Isolat hasil pemisahan dan pemurnian ekstrak metanol daun ketapang dianalisis dengan instrumen Spektrofotometer FTIR. Data yang diperoleh berupa spektra diinterpretasi untuk memperoleh data spektra dari senyawa yang terdapat dalam isolat (Salimi dkk., 2017).

Uji Total Kadar Flavonoid

Penentuan total kadar senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak metanol daun ketapang menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Abdulkadir, 2015).

Pembuatan Kurva Baku Kuersetin

Kuersetin sebanyak 0,0025 gr dilarutkan ke dalam 100 ml etanol p.a. (25 ppm). Larutan baku konsentrasi dari 12, 10, 8, 6, 4, 2 ppm. Selanjutnya diambil masing-masing 3 mL dimasukkan ke dalam tabung dan ditambahkan 6 tetes $AlCl_3$ dan 6 tetes natrium asetat. Setelah itu didiamkan selama ± 15 menit pada suhu kamar. kemudian masing-masing konsentrasi dilakukan pembacaan absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh. Kemudian dari hasil tersebut dibuat persamaan kurva standar kuersetin $y = ax + b$.

Uji Kadar Flavonoid Ekstrak Metanol

Sebanyak 0,0025 gr ekstrak metanol dilarutkan dengan etanol p.a (25 ppm) sebanyak 50 mL dalam labu ukur. Larutan diambil sebanyak 3 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 6 tetes $AlCl_3$ dan 6 tetes natrium asetat. Setelah itu, didiamkan selama ± 15 menit pada suhu kamar. Kemudian diukur absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh. Absorbansi ekstrak metanol daun ketapang yang telah diperoleh dimasukkan ke dalam persamaan kurva baku kuersetin sehingga didapatkan kadar flavonoid total ekstrak daun ketapang.

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun ketapang dilakukan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Molyneux, 2004). Tahapan pengujian sebagai berikut:

Pembuatan Larutan Blanko

Sebanyak 2 mg Serbuk DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) dilarutkan dengan metanol 100 mL, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Pembuatan Larutan Standar Vitamin C

Dibuat larutan standar 25 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm. Masing-masing diambil sebanyak 1 mL ditambahkan 4 mL DPPH dan diinkubasi selama 30 menit. Kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

Pembuatan Larutan Sampel

Sampel ekstrak sebanyak ± 0.1 g diencerkan dengan metanol hingga 100 mL (1000 ppm). Sebanyak 1 mL ekstrak sampel direaksikan dengan 4 mL DPPH dalam tabung reaksi. Sedangkan sampel isolat $\pm 1,3$ mg dilarutkan dengan metanol 1 mL. Kemudian direaksikan dengan larutan DPPH 4 mL didalam tabung reaksi. Selanjutnya, sampel ekstrak dan sampel isolat daun ketapang diinkubasi selama 30 menit yang terlindung dari sinar matahari. Setelah itu, diukur absorbansi pada panjang gelombang 517 nm.

Nilai absorbansi yang diperoleh akan dipakai untuk menentukan aktivitas antioksidan yang dinyatakan dengan AEAC (*Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity*). Penentuan nilai AEAC (mg/L) menggunakan persamaan regresi yang telah diperoleh dari kurva standar asam askorbat ($y = ax + b$) (Podungge dkk., 2017). Perhitungan AEAC berdasarkan persamaan 1.

$$AEAC \text{ (mg asam askorbat/g sampel)} = \frac{C.V}{g} \quad (1)$$

Dimana :

AEAC = *Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity* ($\mu\text{g/asam askorbat/g sampel}$)

C = nilai AEAC (mg/L) = nilai x

V = volume larutan ekstrak (mL)

g = berat sampel yang digunakan (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi tumbuhan ketapang Termasuk famili combretaceae dan mempunyai nama ilmiah *Terminalia catappa L.* Daun ketapang kering berwarna hijau kecoklatan sebanyak 1218 gr dan hasil rendemen sebanyak 30,45%. Serbuk kasar daun ketapang dimaserasi dengan pelarut metanol selama 3 x 24 jam. Selama 24 jam pelarut metanol diganti dengan yang baru. Pemilihan pelarut metanol digunakan sebagai pelarut maserasi karena mampu menarik senyawa polar, nonpolar maupun semi polar. Menurut Agung, (2017) proses ekstraksi dapat dihentikan jika telah diperoleh titik jenuh (*equilibrium*) antara konsentrasi senyawa metabolit pada larutan dan konsentrasi metabolit pada bahan. Pelarut metanol yang digunakan sebanyak 9 L. Maserat total yang diperoleh dievaporasi pada suhu 40°C dengan bantuan pompa vakum. Evaporasi dengan bantuan pompa vakum untuk menurunkan tekanan pelarut sehingga akan menguap dibawah titik didih normalnya. Hal ini bertujuan agar komponen fitokimia yang terdapat dalam ekstrak tidak mudah rusak dalam suhu tinggi (Salimi dkk., 2017). Ekstrak kental metanol yang diperoleh sebanyak 87,6713 gr dan rendemen yang dihasilkan dari ekstrak metanol sebesar 17,53%.

Uji Fitokimia

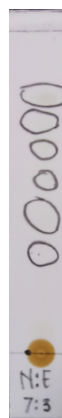
Senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun ketapang mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Hal ini dilihat dari adanya perubahan yang terjadi setelah ditambahkan beberapa fraksi. Kandungan metabolit sekunder dalam tumbuhan ketapang dari beberapa penelitian mengatakan bahwa ekstrak etanol daun ketapang memiliki senyawa flavonoid, saponin dan tanin (Sravani dkk., 2020). Hasil penelitian Raphael dkk., (2019) melaporkan bahwa kandungan daun ketapang dari ekstrak etanol dan ekstrak air positif mengandung flavonoid, saponin, terpenoid, tanin dan senyawa pereduksi. Begitu pula hasil analisis fitokimia Amali dkk., (2019) bahwa ekstrak metanol, n-butanol dan aquades mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, glikosida. Sedangkan fraksi n-heksan mengandung steroid dan etil asetat mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, glikosida dan steroid. Hasil uji fitokimia ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Uji Fitokimia Ekstrak Kental Metanol

Uji	Pereaksi	Perubahan dengan Pereaksi	Hasil Uji
Flavonoid	MgHCl	Hijau kekuningan menjadi kuning memudar	+
	NaOH	Hijau kekuningan menjadi kuning kecoklatan	+
	H ₂ SO ₄ Pekat	Hijau kekuningan menjadi warna hijau	+
Alkaloid	Wagner	Tidak terbentuk endapan	-
	Mayer	Tidak terbentuk endapan	-
	Hager	Tidak terbentuk endapan	-
	Dragendrof	Tidak terbentuk endapan	-
Saponin	Aquades	Terbentuk busa yang stabil	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	Hijau kekuningan menjadi hijau kehitaman	+
Steroid	CHCl ₃ + Ac ₂ O +	Cincin hijau kebiruan	+
	H ₂ SO ₄ Pekat		

Pemisahan dan Pemurnian

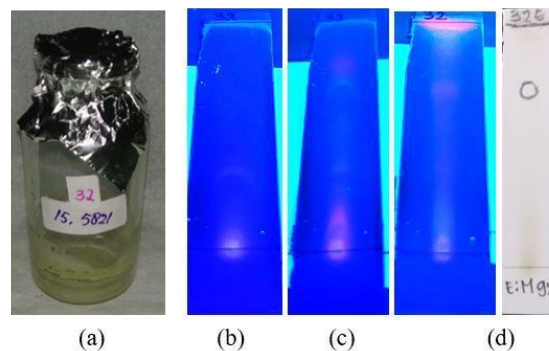
Ekstrak metanol daun ketapang dianalisis dengan kromatografi lapis tipis menggunakan fase gerak n-heksan : etil asetat (7:3) dan dideteksi dibawa lampu UV. Hasil kromatografi lapis tipis menunjukkan 5 pola noda, terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Metanol Daun Ketapang dengan Perbandingan Eluen N-heksan : Etil Asetat (7:3)

Ekstrak metanol 5 gr dipisahkan dengan kromatografi kolom menggunakan fase diam silika gel G 60 F₂₅₄ (70-200 mesh) dan fase gerak berturut-turut secara bergradien, mulai dari n-heksan 100 %, sampai metanol 100%, sehingga diperoleh sebanyak 85 fraksi dan dilakukan KLT penggabungan.

Hasil dari KLT penggabungan terdapat 6 fraksi yang memiliki pola noda yang sama diantaranya, F1 (7), F2 (8-10), F3 (11-24), F4 (25-34), F5 (35-57), F6 (58-70) dan fraksi F7 (71-85). Senyawa yang tidak polar dan sedikit polar akan bergerak jauh dari titik awal penotolan, sedangkan senyawa yg bersifat polar bergerak naik dengan jarak paling dekat dengan titik awal penotolan. Hal ini dikarenakan senyawa polar lebih teradsorpsi pada plat dibandingkan senyawa non polar, dimana semakin besar fraksinya maka jarak pemisahan semakin kecil. Jarak pemisahan senyawa pada plat KLT tergantung pada polaritasnya. Fraksi 5 (vial 35-52) menunjukkan pola noda yang sama dengan pemisahan yang baik dan menampilkan tiga bercak noda. Hal ini, bahwa isolat belum murni dan diduga senyawa flavonoid terdapat dalam isolat tersebut, sehingga dilakukan kolom lebih lanjut. Fraksi hasil kromatografi kolom kedua diperoleh 78 fraksi dengan diperoleh 4 fraksi penggabungan menggunakan eluen n-heksan : etil asetat (5:5). Fraksi yang terbentuk kristal terdapat pada fraksi 27-33 dilakukan pemurnian dengan cara rekristalisasi untuk menghasilkan senyawa yang lebih murni. Hal ini dilakukan beberapa kali rekristalisasi untuk mendapatkan kristal yang diduga murni. Isolat nomor 23 merupakan hasil rekristalisasi berupa kristal amorf berwarna putih kehijauan (gambar 2).



Gambar 2. (a) Kristal Isolat Nomor 32, (b) Perbandingan eluen n-heksan : etil asetat (7:3), (c) Perbandingan Eluen n-heksan : etil asetat (1:9), (d) Perbandingan eluen etil asetat : metanol (9:1) dengan nilai Rf 0,725

Uji Fitokimia Isolat

Isolat murni dilakukan uji flavonoid untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam isolat. Pengujian fitokimia dilakukan pada isolat yang diperoleh dari hasil KLT yang menunjukkan satu noda. Hasil fitokimia pada isolat daun ketapang menunjukkan positif mengandung flavonoid yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna dari bening menjadi kuning pada pereaksi MgHCl, NaOH dan H₂SO₄ Peekat .

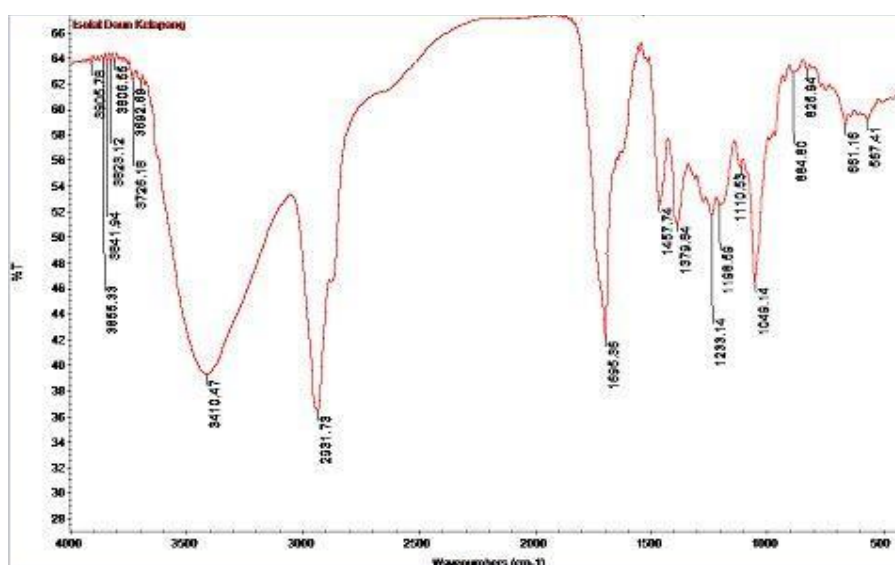
Identifikasi Senyawa

Hasil analisis terlihat pada gambar 3 menunjukkan serapan melebar dengan intensitas kuat pada daerah bilangan gelombang 3410,47 cm⁻¹ yang diduga adalah serapan uluran dari gugus O-H yang diperkuat dengan munculnya serapan tajam di daerah sidik jari pada bilangan

gelombang 1049,14 cm^{-1} menunjukkan vibrasi tekuk C-O alkohol, maka kedua serapan tersebut mengindikasikan adanya gugus OH alkohol yang terikat pada atom karbon. Serapan uluran C-H alifatik yang tajam dan intensitas kuat muncul pada daerah bilangan gelombang 2931,73 cm^{-1} . Hal ini sesuai dengan Khopkar, (1990) yang menjelaskan bahwa C-H alifatik pada spektrofotometer IR berada pada daerah 2853-2962 cm^{-1} . Sedangkan Fessenden & Fessenden, (1989) berada pada daerah serapan 3700-3000 cm^{-1} . Serapan uluran C=C aromatik yang tajam dan sedang muncul pada daerah bilangan gelombang 1457,74 cm^{-1} . Hal ini didukung hasil penelitian Vadwala & Kola, (2017) bahwa serapan pada bilangan gelombang 1446 cm^{-1} menunjukkan uluran C=C aromatik. Serapan C=O dengan intensitas kuat dan tajam muncul pada bilangan gelombang 1695,36 cm^{-1} . Selain itu ikatan C-H alifatik kemungkinan juga terdapat C-H aromatik keluar bidang yang ditandai dengan munculnya serapan pada bilangan gelombang 661,16 cm^{-1} yang didukung dengan munculnya pita tajam intensitas lemah pada serapan bilangan gelombang 1379,84 cm^{-1} yang menunjukkan adanya vibrasi tekuk C-H.

Tabel 2. Interpretasi Spektrum Inframerah

Bilangan Gelombang (cm^{-1})						
Isolat	Khopkar (1990)	Fessenden (1989)	Vadwala & Kola, (2017)	Bentuk Pita	Intensitas	Kemungkinan Gugus Fungsi
3410,47	3580-3650	3000-3700	3406	Melebar	Kuat	Uluran O-H
2931,73	2853-2962	2800-3000	2950	Tajam	Kuat	Uluran C-H alifatik
1695,36	1620-1680	1640-1820	1713	Tajam	Kuat	Uluran C=O aromatik
1457,74	1450-1650	1400-1650	1446	Tajam	Sedang	Uluran C=C aromatik
1049,14	-	1050-1260	1066	Tajam	Sedang	Uluran C-O alkohol
661,16	685-750	-	-	Tajam	Lemah	C-H aromatik di luar bidang

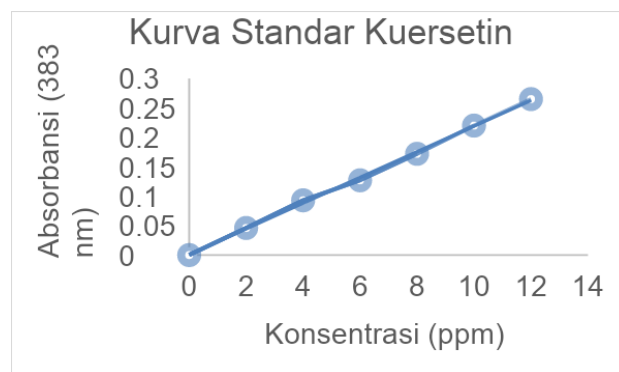


Gambar 3. Spektrum Isolat Senyawa Flavonoid

Hasil interpretasi spektrum inframerah isolat menunjukkan adanya salah satu golongan flavonoid yang diduga mempunyai karakteristik gugus fungsi seperti O-H, C-H aromatik, C-H alifatik, C=O aromatik, C=C aromatik dan C-O alkohol.

Penentuan Kadar Flavonoid

Kurva standar kuersetin dibuat dengan konsentrasi 25 ppm dan diencerkan menjadi beberapa konsentrasi yaitu adalah 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 383 nm. Sehingga nilai absorbansi larutan standar diperoleh yaitu, 0.046, 0.093, 0.172, 0.220 dan 0.265 pada setiap konsentrasi yang dihasilkan. Hasil pengukuran kurva standar terlihat pada gambar 4 semakin tinggi konsentrasi, maka semakin tinggi pula absorbansi yang diperoleh.

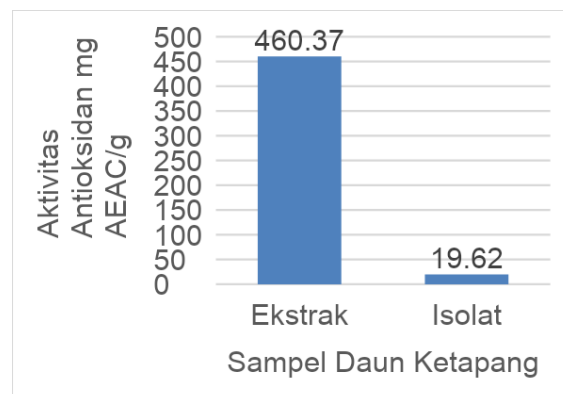


Gambar 4. Kurva Standar Kuersetin

Perhitungan kandungan flavonoid diperoleh dari hasil regresi linear menunjukkan total ekstrak metanol daun ketapang sebesar 114.65 mg *Quersetin equivalent* (QE)/g. Total kadar flavonoid daun ketapang juga dilakukan oleh Abdulkadir, (2015) melaporkan bahwa hasil penelitiannya kadar flavonoid yang diperoleh yaitu 59.95 ± 3.41 mg QE/g.

Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak metanol dan isolat menggunakan metode DPPH. Asam askorbat sebagai antioksidan standar untuk pembuatan kurva standar sehingga satuan pengukuran dinyatakan sebagai AEAC (*Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity*).



Gambar 6. Aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol dan isolat

Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan karena flavonoid mampu mendonorkan elektronnya melalui atom hidrogen dari gugus OH yang dimilikinya pada radikal bebas. Setelah mendonorkan atom hidrogen, flavonoid menjadi radikal namun tidak reaktif karena memiliki struktur yang stabil dan berenergi rendah elektron tidak berpasangan di delokalisasi oleh struktur resonansi (Waji dan Sugrani, 2009 dalam Podungge dkk., 2017).

Ekstrak metanol daun ketapang memiliki kapasitas antioksidan diperoleh sebesar 460.37 mg AEAC/g Sedangkan isolat diperoleh sebesar 19.62 mg AEAC/g. Aktivitas antioksidan isolat lebih rendah dibandingkan ekstrak daun ketapang kemungkinan dikarenakan pada ekstrak ketapang terjadi sinergitas antara beberapa metabolit sekunder seperti senyawa flavonoid, tanin, steroid, dan saponin sehingga kapasitas antioksidannya lebih tinggi dibandingkan dengan isolat yang hanya mengandung senyawa flavonoid.

SIMPULAN

Senyawa metabolit sekunder daun ketapang positif mengandung senyawa flavonoid. Hal ini teridentifikasi pada spektrum inframerah bahwa isolat menunjukkan adanya gugus fungsi seperti O-H, C-H aromatik, C-H alifatik, C=O, C=C aromatik dan C-O alkohol yang diduga golongan senyawa flavonoid. Kandungan total kadar flavonoid sebesar 114.65 mgQE/g dan kapasitas antioksidan yang diperoleh pada ekstrak metanol 460.37 mg AEAC/g, sedangkan isolat daun ketapang diperoleh sebesar 19.62 mg AEAC/g.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada Universitas Negeri Gorontalo atas bantuan dana melalui Hibah PNBPN tahun 2022.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdulkadir, A. R. (2015). *In Vitro Antioxidant Activity of Ethanolic Extract from Terminalia Catappa (L .) Leaves and Fruits : Effect of Fruit Ripening*. 4(8), 1244–1249.
- Agung, N. (2017). *Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam*. Lambung Mangkurat : University Press.
- Amali, A. M., Alkali, Y. I., Ramadan, A. M., Salim, J., & Zainab, A. (2019). In Vitro Antioxidant and Antibacterial Activity of Methanol Leaf Extract and Fractions of Terminalia Catappa L. *Saudi Journal of Pathologi and Microbiology*, 3362(4(8)), 625–631.
- Chukwuma, E. (2015). Antioxidative Activity of the Almond Leaves (Terminalia Catappa). *International Journal of Nursing, Midwife and Health Related Cases*, 1(2), 29–40.
- Chyau, C. C., Ko, P. T., & Mau, J. L. (2006). Antioxidant properties of aqueous extracts from Terminalia catappa leaves. *Swis Society of Food Science and Technology*, 39(10), 1099–1108. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2005.07.016>
- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1989). *Kimia organik Edisi Ketiga Jilid 1*. Penerbit Erlangga.
- Herli, M. A., & Wardaniati, I. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Ketapang yang Tumbuh di Sekitar Univ. Abdurrah, Pekanbaru. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 2(No.2), 38–42.
- Khopkar, S. M. (1990). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Universitas Indonesia Press; Universitas Indonesia Press.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicryl- hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn J Sci Technol*, 26(2), 211–219.
- Podungge, M. R., Salimi, Y. K., & Duengo, S. (2017). Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan

- Senyawa Flavonoid dari Daun Miana (*Coleus Scutelleroides* Benth.). *Jurnal Entropi*, 12(1), 67–74.
- Raphael, B., Rony, M. A., Celestine, N. L., Louis-Clement, O. E., Maurille, L. J. and O. J.-, & Jacques, L. (2019). Phytochemical study and antioxidant activities of *Terminalia catappa* L. and *Mitragyna ciliata* Aubrev and Pellegr medicinal plants of Gabon. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 7(1), 33–38.
- Salimi, Y. K., Bialangi, N., & Saiman. (2017). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun Kelor(*Moringa oleifera* Lamk .). *Akademika : Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 6(2), 132–143.
- Sravani, G., Linga, A. N., Kranthi, A., & G, P. (2020). Screening and Evaluation of *terminalia catappa* and its Compound Application. *International Journal of Review in Life Sciences*, 10(4), 89–92.
- Thomson, L. A. J., & Evans, B. (2006). *Terminalia catappa* (Tropical Almond). *Species Profiles For Pacific Island Agroforestry.*, ver. 2.2, 1–20.
- Triana, E., & Nurhidayat, N. (2016). The Assessment Of Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Leaves Water Extract As Natural Cleaning Agent Using Clean In Place (CIP) Method. *Research Report*, 3(1), 143–155.
- Vadwala, Y., & Kola, N. (2017). Natural Dyes Extracted From Waste Leaves of *Terminalia Catappa* Locally Known As Tropical Almond and Its Application on Silk Fabrics Pretreated With Eco Friendly and Noneco-Friendly Mordants. *International Journal of Research - Granthaalayah*, 5(5), 125–137.