



PENETAPAN KADAR TOTAL FENOLIK-FLAVONOID EKSTRAK ETANOL 70% KULIT BATANG TANDUI (*Mangifera rufocostata* Kosterm.)

Submitted : 12 Maret 2023

Edited : 23 Mei 2023

Accepted : 29 Mei 2023

Eka Fitri Susiani¹, Revita Saputri², Allisa Fanadia¹, Liana Fitriani Hasymi³

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari

²Program Studi Diploma III Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari

³Program Studi Sarjana Administrasi Rumah Sakit, Fakultas Kesehatan, Universitas Borneo Lestari

Email: ekavit.ap@gmail.com

ABSTRAK

Tandui (*Mangifera rufocostata* Kosterm.) adalah salah satu spesies dari genus *Mangifera* yang diketahui mengandung senyawa fenolik dan flavonoid serta merupakan salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai bahan obat alternatif oleh masyarakat Kalimantan Selatan. Tujuan dari penelitian ini adalah menetapkan kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak etanol 70% kulit batang tandui. Analisis secara kualitatif menggunakan skrining fitokimia fenolik dan flavonoid dengan reagen FeCl_3 3%, Mg-HCl dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan penampak bercak FeCl_3 10% untuk fenolik dan AlCl_3 5% untuk senyawa flavonoid. Analisis secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis, penetapan kadar total fenolik menggunakan pereaksi *Folin-Ciocalteu* dengan larutan standar asam galat, sedangkan penetapan kadar total flavonoid menggunakan pereaksi AlCl_3 dengan larutan standar kuersetin. Hasil identifikasi senyawa fenolik dan flavonoid dengan skrining fitokimia dan KLT menunjukkan ekstrak etanol 70% kulit batang tandui memiliki kandungan fenolik dan flavonoid. Hasil penetapan kadar total fenolik menggunakan spektrofotometri UV-Vis yaitu sebesar 471,3126 mgGAE/g atau 47,1312%, sedangkan kadar total flavonoid sebesar 872,075 mgQE/g ekstrak atau 87,2075%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% kulit batang tandui mengandung senyawa metabolit sekunder berupa fenolik dan flavonoid yang dapat berpotensi sebagai obat.

Kata kunci : Kulit Batang Tandui, *Mangifera rufocostata* Kosterm, Fenolik, Flavonoid

ABSTRACT

Tandui (Mangifera rufocostata Kosterm.) is a species of the genus Mangifera which is known to contain phenolic and flavonoid compounds and is one of the plants used as an alternative medicine by the people of South Kalimantan. The purpose of this study was to determine the total phenolic and flavonoid content of 70% ethanol extract of tandui bark. Qualitative analysis using phenolic and flavonoid phytochemical screening with 3% FeCl_3 , Mg-HCl reagents and Thin Layer Chromatography (TLC) with spot appearance 10% FeCl_3 for phenolic and 5% AlCl_3 for flavonoid compounds. Quantitative analysis using UV-Vis



spectrophotometry, determination of total phenolic content using Folin-Ciocalteu reagent with gallic acid standard solution, while determination of total flavonoid content using $AlCl_3$ reagent with quercetin standard solution. The results of identification of phenolic and flavonoid compounds by phytochemical screening and TLC showed that 70% ethanol extract of tandui bark contained phenolic and flavonoid. The results of the determination of the total phenolic content using UV-Vis spectrophotometry were 471.3126 mgGAE/g or 47.1312%, while the total flavonoid content was 872.075 mgQE/g extract or 87.2075%. Based on these results, it can be concluded that 70% ethanol extract of tandui bark contains secondary metabolites in the form of phenolics and flavonoids which have potential as medicine.

Keywords : *Tandui bark, Mangifera rufocostata Kosterm, phenolic, flavonoid*

PENDAHULUAN

Stress oksidatif memiliki peranan dalam patofisiologi penyakit degeneratif karena pada kondisi tersebut akan menyebabkan kerusakan sel dan menstimulasi berbagai penyakit degeneratif⁽¹⁾. Namun, hal ini dapat dihambat oleh senyawa antioksidan yang dapat mendonorkan elektronnya sehingga dapat mengikat radikal bebas dan molekul reaktif sehingga dapat mencegah reaksi oksidatif dan kerusakan sel. Sebagian besar sumber antioksidan alami ini dikarenakan komponen fenolik seperti flavonoid, tanin terkondensasi, dan asam fenolik lainnya⁽²⁾.

Tandui (*Mangifera rufocostata* Kosterm.) adalah salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai bahan obat alternatif oleh masyarakat Kalimantan Selatan yang kini mulai jarang ditemui. Penduduk lokal setempat menggunakan bagian kulit batang tandui untuk mengobati penyakit degeneratif seperti diabetes. Aktivitas antioksidan dari Tandui sudah terbukti kuat pada bagian daun⁽³⁾ dan terbukti sangat kuat pada bagian kulit batang⁽⁴⁾. Aktivitas yang dihasilkan kulit batang tandui berhubungan erat dengan kandungan metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya, diantaranya senyawa flavonoid dan senyawa fenol lainnya. Senyawa ini pun dapat berperan sebagai antioksidan yang berperan melindungi tubuh dari bahaya oksidasi⁽⁵⁾. Mekanisme dari senyawa ini berperan dalam

mempengaruhi mekanisme oksidasi lipid dan protein⁽⁶⁾.

Melihat pentingnya fungsi senyawa fenolik dan flavonoid maka perlu dilakukan penelitian tentang kadar fenolik dan flavonoid total yang terkandung dalam kulit batang tandui. Sehingga pemanfaatan tumbuhan tandui dapat lebih maksimal sebagai alternatif pengobatan alami dalam penyembuhan berbagai penyakit serta penggunaannya dapat dipertanggungjawabkan di masyarakat.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah batang pengaduk, maserator, cawan penguap, *chamber* KLT, kertas saring, kuvet (*Quartz Cuvette*[®]), labu ukur (*Iwaki*[®]), lampu UV, *micropipette* (*Dragon Lab*[®]), oven (*Thermo Scientific Heratherm*[®]), spektrofotometer Uv-Vis (*PG Instrument*[®]), pipet tetes, pipa kapiler, spatula, *rotary evaporator* (*IKRV*[®]), *stopwatch*, tabung reaksi (*Iwaki*[®]), timbangan analitik (*Sojikyō*[®]), *waterbath* (*Memmert*[®]), vial.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit batang Tandui (*Mangifera rufocostata* Kosterm.), aquadest (*Onemed*[®]), aluminium foil (*Klinpak*[®]), asam asetat *p.a* (*Smart-Lab*[®]), asam galat (*Merck*[®]), asam klorida (*HCl*) (*Merck*[®]), aluminium (III)

klorida ($AlCl_3$) (*Merck*[®]), etanol 70%, Ferri (III) klorida ($FeCl_3$) (*Merck*[®]), *Folin-Ciocalteu* (*Merck*[®]), kertas saring, kloroform ($CHCl_3$) (*Smart-Lab*[®]), kuersetin (*Sigma aldrich*[®]), etanol *p.a* (*Smart-Lab*[®]), Natrium Karbonat (Na_2CO_3) (*Pudak Scientific*[®]), serbuk Mg (*Merck*[®]) dan plat KLT silika gel GF₂₅₄ (*Merck*[®]).

Ekstraksi

Sebanyak 200 g simplisia kulit batang tandui diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan etanol 70%. Ekstraksi dilakukan selama 24 jam dan dilakukan remeserasi sebanyak 2 kali. Ekstrak kemudian disaring sehingga menghasilkan filtrat, yang kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga menghasilkan ekstrak kental⁽³⁾.

Uji Kualitatif

Identifikasi Fenolik

Sebanyak 10 mg sampel dilarutkan dalam 10 mL pelarut. Dari larutan tersebut, dibuat sebanyak 1 mL larutan sampel yang kemudian ditambahkan dengan reagen $FeCl_3$ sebanyak 1 mL. Hasil uji positif mengandung fenol apabila terbentuk larutan berwarna biru kehitaman⁽⁷⁾.

Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 10 mg sampel dilarutkan dalam 10 mL pelarut. Uji flavonoid menggunakan pereaksi *Wilstater* yang dilakukan dengan menambah beberapa tetes Hcl Pekat dan ditambahkan sedikit serbuk Mg. Hasil uji positif ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi warna merah-orange⁽⁸⁾.

Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Fase diam yang digunakan adalah Silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak yang digunakan yaitu $CHCl_3$: etanol (6:4) sebanyak 5 mL. Sebanyak 0,01 gram sampel ditotolkan pada plat KLT kemudian

dibiarkan hingga terelusi sempurna. Bercak yang terelusi kemudian diamati pada UV 254 nm dan 366 nm. Kemudian untuk mengetahui keberadaan senyawa fenol dilakukan penyemprotan dengan reagen $FeCl_3$ 10%, hasil positif apabila terdapat bercak noda berwarna hitam pada plat setelah penyemprotan dengan reagen tersebut. Untuk mengetahui keberadaan senyawa flavonoid, dilakukan penyemprotan dengan reagen $AlCl_3$ 5%. Hasil positif mengandung senyawa flavonoid apabila bercak noda berwarna kuning⁽⁸⁾⁽⁹⁾.

Uji Kuantitatif

Penetapan Kadar Fenolik Total

Sebanyak 0,5 ml larutan baku kerja konsentrasi 100 ppm ditambahkan 0,4 mL reagen *Folin-Ciocalteu* lalu dihomogenkan dan dibiarkan sekitar 4-8 menit, tambahkan 3 mL Na_2CO_3 7% lalu dihomogenkan dan dicukupkan dengan aquades ad 10 mL, diamkan selama 90 menit. Pada penentuan panjang gelombang maksimum didapatkan panjang gelombang maksimum 750 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Asam galat menjadi standar pada penetapan kadar total fenolik dengan seri konsentrasi kurva baku 25, 35, 45, 55, dan 65 ppm. Kadar total fenolik dinyatakan sebagai miligram ekuivalen asam galat per gram ekstrak (mg GAE/g)⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾. Berikut rumus perhitungan kadar total fenolik⁽⁹⁾:

$$\text{Kadar total fenolik} = \frac{C \times V \times fp}{M}$$

Keterangan:

C : Konsentrasi Asam Galat
V : Volume Ekstrak
M : Berat Ekstrak
Fp : Faktor pengenceran

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Sebanyak 0,5 ml larutan baku kerja konsentrasi 100 ppm ditambahkan dengan 1 mL $AlCl_3$ 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Didiamkan selama 30 menit dan dilakukan

pembacaan dengan spektrofotometer UV-Vis didapatkan λ maks 415 nm. Kuersetin menjadi standar penetapan kadar total flavonoid dengan seri konsentrasi kurva baku 40, 60, 80, 100, dan 120 ppm. Kadar total flavonoid ditunjukkan sebagai miligram ekuivalen kuersetin per gram ekstrak (mg QE/g)⁽⁸⁾⁽⁹⁾. Berikut rumus perhitungan kadar total flavonoid⁽⁹⁾:

$$\text{Kadar total flavonoid} = \frac{C \times V \times f_p}{M}$$

Keterangan:

C : Konsentrasi Kuersetin

V : Volume Ekstrak

M : Berat Ekstrak

Fp : Faktor pengenceran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Simplisia Kulit Batang Tandui

Proses pembuatan ekstrak etanol kulit batang tandui (EEKBT) menggunakan metode maserasi yang dilakukan dengan cara merendam serbuk kering kulit batang tandui di dalam bejana maserasi dengan pelarut etanol 70%. Pelarut ini dapat menarik komponen kimia di dalam kulit batang tandui, karena pelarut etanol merupakan pelarut universal semi polar yang dapat menarik senyawa-senyawa yang larut dalam pelarut non polar hingga polar⁽¹²⁾. Senyawa fenolik merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang berikatan dengan gugus aromatik. Senyawa fenolik memiliki sifat kepolaran yang luas sehingga untuk mengekstrak senyawa fenol dipilih pelarut semi polar⁽¹³⁾.

Metode maserasi merupakan proses ekstraksi dengan cara perendaman sampel dalam pelarut organik yang sesuai. Hal ini dapat memberikan keuntungan karena dengan adanya perendaman tersebut maka dinding sel maupun membrane sel pada sampel tumbuhan akan pecah dikarenakan perbedaan tekanan intrasel dan ekstrasel. Hal ini menyebabkan senyawa-senyawa aktif metabolit sekunder yang terkandung di dalam sitoplasma akan terlarut keluar dari sel hingga konsentrasi senyawa aktif mencapai kesetimbangan. Kondisi kesetimbangan ini merupakan fase jenuh yang dapat diatasi dengan proses remaserasi. Keuntungan lainnya dari maserasi adalah lama perendaman yang dapat diatur sehingga ekstraksi senyawa dapat berjalan sempurna⁽¹⁴⁾. Metode ini juga tanpa pemanasan sehingga dapat menghindari kerusakan senyawa yang sifatnya termolabil⁽¹⁵⁾. Ekstrak kental yang diperoleh pada penelitian ini adalah 15,824 gram dengan hasil persentase rendemen ekstrak sebesar 7,912 %.

Uji Kualitatif Fenolik dan Flavonoid Identifikasi Fenolik dan Flavonoid

Dilakukannya uji kualitatif fenolik dan flavonoid bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yakni fenolik dan flavonoid yang terdapat pada EEKBT. Data hasil uji kualitatif fenolik dan flavonoid dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Fenolik dan Flavonoid EEKBT

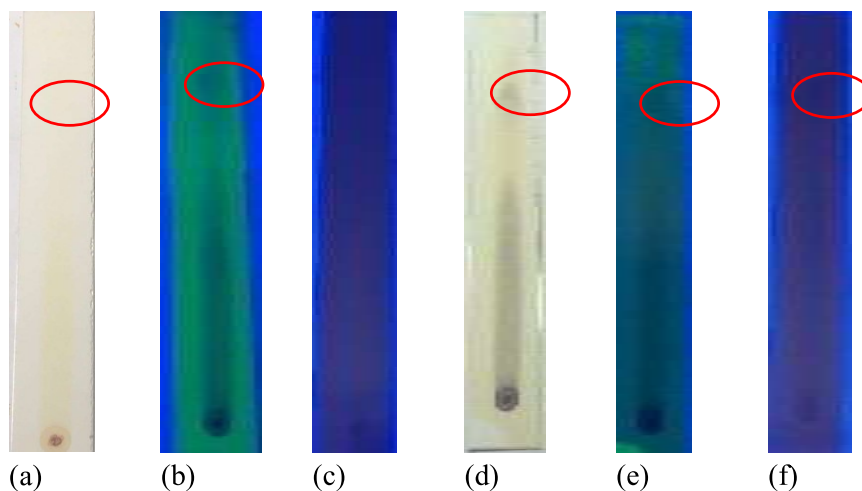
No.	Uji	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Fenolik	FeCl ₃	+	Terbentuk warna biru kehitaman
2	Flavonoid	Mg-HCl	+	Terbentuk warna merah bata

Keterangan : + = Mengandung golongan senyawa

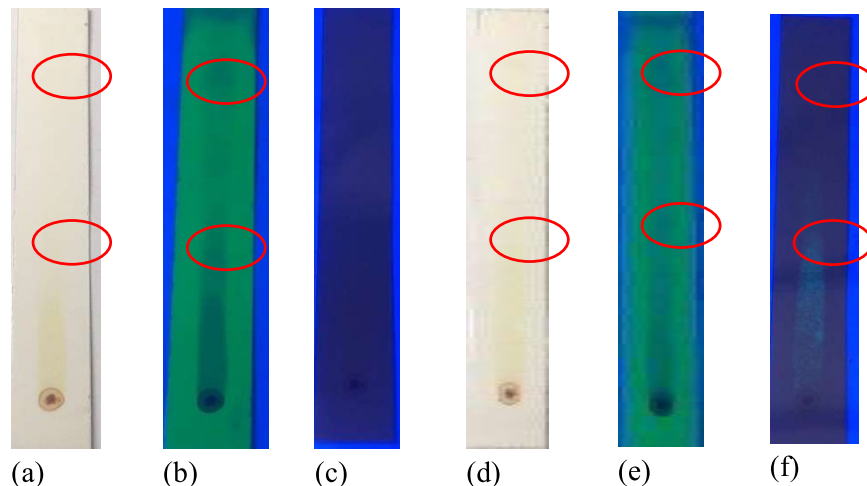
Berdasarkan hasil uji kualitatif yang dilakukan, dapat dilihat bahwa EEKBT mengandung senyawa fenolik dan flavonoid. Identifikasi senyawa fenolik dilakukan dengan penambahan larutan FeCl_3 . Gugus hidroksil yang terdapat pada senyawa fenol akan bereaksi dengan ion Fe^{3+} pada FeCl_3 ⁽¹⁶⁾. Pada identifikasi senyawa flavonoid, penambahan HCl dan serbuk Mg pada senyawa flavonoid akan menyebabkan perubahan warna menjadi warna merah jingga. Hal ini disebabkan karena adanya proses hidrolisis glikosida flavonoid menjadi aglikon flavonoid oleh penambahan asam kuat yang selanjutnya akan membentuk kompleks dengan serbuk magnesium ⁽¹⁷⁾.

Kromatografi lapis tipis (KLT)

Uji kualitatif lainnya menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) juga dilakukan untuk lebih menegaskan hasil yang didapat dari uji kualitatif fenolik dan flavonoid. Pengujian KLT senyawa fenolik dan flavonoid menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dengan fase gerak kloroform: etanol (6:4) dan dideteksi dengan menggunakan lampu UV 254 dan 366⁽¹⁸⁾. Pada bercak yang terbentuk terdeteksi bercak berwarna hitam setelah diberi penyemprot FeCl_3 dengan Rf sebesar 0,82 (Gambar 1). Lalu terdeteksi bercak berwarna kuning pada penampak bercak AlCl_3 dengan Rf masing-masing sebesar 0,83 dan 0,35 (Gambar 2). Warna yang terbentuk mengindikasikan bahwa pada EEKBT mengandung senyawa fenolik dan flavonoid.



Gambar 1. Hasil Identifikasi Senyawa Fenolik menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) pada pengamatan secara (a) visual, (b) di bawah UV 254 nm, dan (c) di bawah UV 366 nm. Setelah disemprot menggunakan FeCl_3 secara (d) visual, (e) di bawah UV 254 nm, dan (f) di bawah UV 366 nm.



Gambar 2. Hasil Identifikasi Senyawa Flavonoid menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) pada pengamatan secara (a) visual, (b) di bawah UV 254 nm, dan (c) di bawah UV 366 nm. Setelah disemprot menggunakan AlCl_3 secara (d) visual, (e) di bawah UV 254 nm, dan (f) di bawah UV 366 nm.

Uji Kuantitatif Fenolik dan Flavonoid

Untuk menentukan kadar total fenolik dalam penelitian ini digunakan asam galat sebagai larutan standar. Asam galat merupakan senyawa polifenol yang hamper terdapat pada semua tanaman di alam. Senyawa ini merupakan salah satu turunan asam hidroksi benzoat yang tergolong asam fenol sederhana. Reaksi yang terjadi dapat dilihat dari perubahan warna pada sampel. Senyawa fenol dalam sampel bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteu* yang menghasilkan warna kuning yang menandakan bahwa sampel mengandung senyawa fenol, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na_2CO_3 menghasilkan senyawa biru kompleks (Gambar 3). Reaksi pembentukan kromofor biru melibatkan reaksi fosfotungstat-fosfomolibdat⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾. Sedangkan untuk menentukan kadar total flavonoid dalam penelitian ini digunakan kuersetin sebagai larutan standar dengan penambahan AlCl_3 yang dapat membentuk kompleks dengan kuersetin, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah *visible* (tampak) ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. AlCl_3 akan bereaksi dengan gugus keton pada

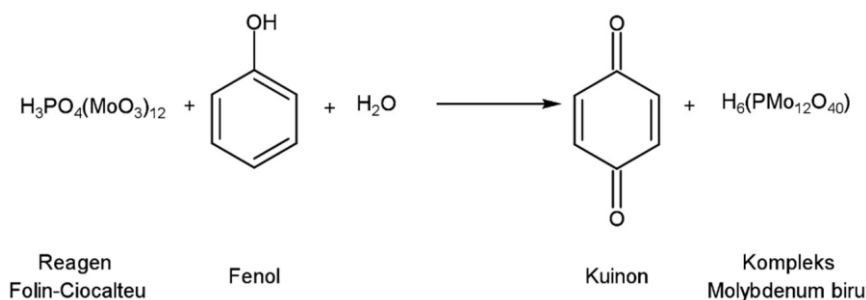
C4 dan gugus OH pada C3 atau C5 pada senyawa flavon atau flavonol membentuk senyawa kompleks yang stabil (Gambar 4). Sedangkan penambahan asam asetat dilakukan untuk memberikan kondisi asam pada kompleks yang terjadi serta mempertahankan panjang gelombang pada daerah *visible* (tampak)⁽⁹⁾⁽²¹⁾.

Larutan standar asam galat diukur dengan variasi konsentrasi 25, 35, 45, 55 dan 65 ppm diukur pada panjang gelombang maksimal 750 nm dan larutan standar kuersetin diukur dengan variasi konsentrasi 40, 60, 80, 100 dan 120 ppm diukur pada panjang gelombang maksimal 415 nm. Kemudian dilakukan pengukuran absorbansi larutan standar asam galat dan kuersetin dari beberapa konsentrasi yang diukur pada panjang gelombang maksimal dengan *operating time* yang diperoleh. Hasil pengukuran absorbansi dibuat kurva kalibrasi. Persamaan regresi linear standar asam galat yang diperoleh yaitu $y = 0,0099x + 0,0884$ dengan koefisien korelasi (r) 0,9985 dan persamaan regresi linear standar kuersetin yaitu $y = 0,0054x + 0,0688$ dengan koefisien korelasi (r) 0,9981. Hasil koefisien korelasi tersebut telah memenuhi kriteria

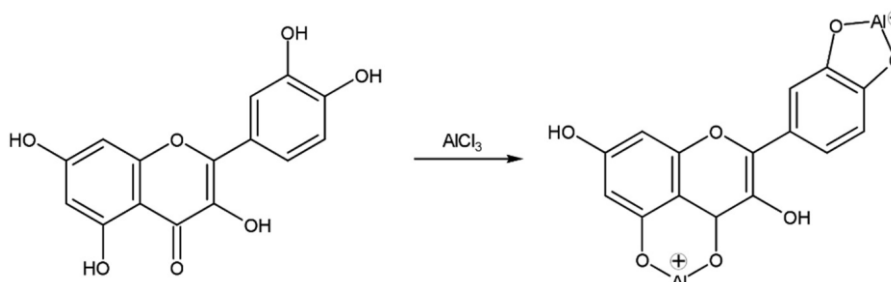
penerimaan untuk linieritas yaitu $\geq 0,98$ (Gambar 5).

Hasil perhitungan kadar fenolik (Tabel 2) dan flavonoid total (Tabel 3) didapatkan rata-rata dari 3 replikasi yaitu fenolik total pada EEKBT adalah sebesar 471,3126 mgGAE/g ekstrak atau 47,1312% dan pada pengukuran kadar flavonoid total EEKBT adalah sebesar 872,075 mgQE/g ekstrak etanol 70% atau 87,2075%. Semakin besar kandungan senyawa fenolik dan flavonoid

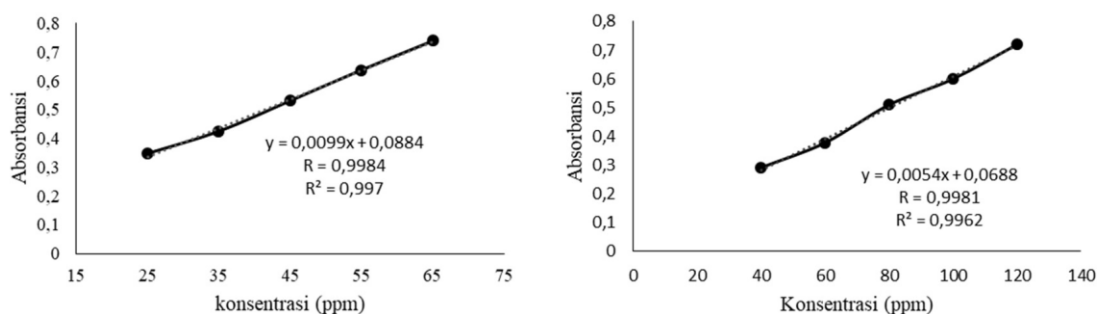
maka semakin besar aktivitas antioksidannya⁽²²⁾. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya⁽⁴⁾ yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kandungan fenolik dan flavonoid terhadap aktivitas antioksidan yang didapat pada EEKBT. yaitu dengan nilai IC_{50} 9,11 ppm yang termasuk dalam kategori sangat kuat, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sumber obat yang berasal dari alam.



Gambar 3. Reaksi fenol dengan reagen *Folin-Ciocalteu*



Gambar 4. Reaksi kuersetin dengan reagen $AlCl_3$



Gambar 5. Kurva kalibrasi asam galat pada λ_{maks} 750 nm dan kuersetin λ_{maks} 415 nm

Tabel 2. Hasil Pengukuran Absorbansi Kadar Fenolik Total Pada EEKBT

Sampel	Absorbansi sampel	GAE (b%/b)	$\bar{x}$ GAE (b%/b) $\pm$ SD
EEKBT 100 ppm	0,570	48,6464	47,1312 $\pm$ 1,8923
	0,561	47,7373	
	0,534	45,0101	

Tabel 3. Hasil Pengukuran Absorbansi Kadar Flavonoid Total Pada EEKBT

Sampel	Absorbansi sampel	QE (b%/b)	$\bar{x}$ QE (b%/b) $\pm$ SD
EEKBT 100 ppm	0,545	89,849	87,2075 $\pm$ 2,2953
	0,523	85,6981	
	0,525	86,0754	

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pada uji kualitatif menunjukkan bahwa EEKBT mengandung senyawa fenolik dan flavonoid dengan kadar total fenolik dan flavonoid EEKBT yang diperoleh menggunakan spektrofotometri UV-Vis secara berturut-turut sebesar 471,3126 mg GAE/g ekstrak atau setara dengan 47,1312% dan 872,075 mgQE/g ekstrak atau setara 87,2075%.

DAFTAR PUSTAKA

- Susantiningih T. Obesitas dan Stres Oksidatif, *Juke Unila*, 2015, Volume 5, Issue 9.
- Isdamayani L, Binar P. Kandungan Flavonoid, Total Fenol, dan Antioksidan *Snack Bar* Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2, *Journal of Nutrition College*, 2015, Volume 4, Issue 2.
- Saputri R, Tia MRM, Fitriyanti. Antioxidant Activity of Ethanolic Extract from Tandui Leaves (*Mangifera rufocostata* Kosterm.) by DPPH Radical Scavenging Method, *Borneo Journal of Pharmacy*, 2019, Volume 2, Issue 2.
- Devi S. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Kulit Batang Tandui (*Mangifera rufocostata* Kosterm.) Menggunakan metode DPPH, *Skripsi. Program Studi S1 Farmasi, STIKES Borneo Lestari, Banjarbaru* (Tidak Dipublikasikan). 2021.
- Sam S, Abdul M, Selpida H. Penetapan Kadar Fenolik Total Dari Ekstrak Bunga Rosella Berwarna Merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2016, Volume 3, Issue 2.
- Prayitno SA, Andi RR. Comparison of Extracts (Ethanol And Aquos Solvents) *Muntingia calabura* Leaves on Total Phenol, Flavonoid And Antioxidant (Ic_{50}) Properties, *KONTRIBUSIA*, 2020, Volume 3, Issue 2.
- Khairiah K, Irham T, Deby KTP. Antioxidant Activity Test of Ethyl Acetate Fraction of Binjai (*Mangifera caesia*) Leaf Ethanol Extract, *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 2018, Volume 51, Issue 4.
- Asmorowati H, Novena YL. Penetapan Kadar Flavonoid Total Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2019, Volume 15, Issue 2.
- Ramadhan H, Dea PR, Eka FS. Penetapan Kandungan Total Fenolik-Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterman), *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 2021, Volume 8, Issue 1.
- Elefe RG. Total Phenolics Content/ Antioxidant Potential of 8 Selected Plants in Southern Nigeria, *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research (eIJPPR)*, 2021, Volume 11, Issue 3.
- Mukhriani. Kadar Fenolik dan Flavonoid

- Total Ekstrak Etanol Daun Anggur (*Vitis vinifera* L.), *Ad-Dawaa'Jour. Pharm. Sci*, 2019, Volume 2, Issue 2.
12. Padmasari PD, Astuti KW, Warditiani NK. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle, *Jurnal Farmasi Udayana*. 2013.
 13. Rachmawati RA, Wisaniyasa NW, Suter K. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri* L.), *Jurnal Itepa*, 2020, Volume 9, Issue 4.
 14. Chairunnisa S, Wartini NM, Suhendra L. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin, *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 2019, Volume 7, Issue 4.
 15. Mukhriani. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, 2014, Volume 8, Issue 2.
 16. Prayoga DGE, Nocianitri KA, Puspawati NN. Identifikasi Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun Pepe Pada Berbagai Jenis Pelarut, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 2019, Volume 8, Issue 2.
 17. Tanaya V, Retnowati R, Suratmo. Fraksi Semi polar Dari Daun Mangga Kasturi, *Kimia Student Journal*, 2015, Volume 1, Issue 1.
 18. Aryantini D. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Tanin Total Ekstrak Etanol Daun Kupu-Kupu (*Bauhinia purpurea* L.), *Jurnal Farmagazin*,. 2021, Volume 8, Issue 1.
 19. Andayani DGS, Puspa DNL, Anny S, Nur Q, Desak GTA, Rahmaniar M, *et al.* Revelation of New Compound from Ethanolic Extract of *Fragaria x ananassa* var. Lembang, *Indones. J. Cancer Chemoprevent*, 2019, Volume 10, Issue 3.
 20. Ahmad AR, Juwita, Ratulangi SAD, Malik A. Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala, *Pharm Sci Res*, 2015, Volume 2, Issue 1.
 21. Sari AK, Noverda A. Penetapan Kadar Fenolik Total dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) Dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2017, Volume 2, Issue 2.
 22. Indra, Nurmalasari N, Kusmiati M. Fenolik Total, Kandungan Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mareme (*Glochidion arborescens* Blume.), *J Sains Farm Klin*, 2019, Volume 6, Issue 3.