

PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera*, LamK) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Wilda Ayu Maulida S.B¹, Rosida², Lisus Setyowati¹

¹Fakultas Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Harapan Bangsa Jember

²Program Studi Farmasi, Akademi Farmasi jember

email : wildaayu1999@gmail.com

ABSTRACT

Moringa (Moringa oleifera L.) is one of the plants that can be used both as food and medicine. The parts of this plant which often used as medicine are the seeds, leaves, and barks. The purpose of this study was to determine the total flavonoid of the ethanol extract of Moringa leaves by UV-Vis spectrophotometry. The extraction method for Moringa leaves uses the maceration method with 96% ethanol solvent. Furthermore, phytochemical screening was carried out on the ethanolic extract of Moringa leaves using the Thin Layer Chromatography (TLC) method and determination of total flavonoid content by UV-Vis spectrophotometry. The results of the research are Moringa contains alkaloids, flavonoids, tannins, free steroids/terpenoids, and steroids/terpenoid glycosides. Each gram of Moringa (Moringa oleifera, LamK) contains a total flavonoid compound content of 32.261 gQE/g extracts with a percentage yield of 5,11%. The conclusion is that Moringa leaves contain flavonoids with total flavonoid content of 32.261 µgQE / g extract.

Keywords: *Moringa (Moringa oleifera L.), TLC (Thin Layer Chromatography), Total Flavonoid Content*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman hayati baik hewan ataupun tumbuhan terutama keragaman tanaman obat. Hingga saat ini tercatat 7000 spesies tanaman telah diketahui khasiatnya namun kurang dari 300 tanaman yang digunakan sebagai bahan baku industri farmasi secara reguler (Saifuddin dkk, 2011). Menurut *World Health Organization* pada tahun 2008 mencatat bahwa 68% penduduk dunia masih menggantungkan sistem penyembuhan tradisional yang kebanyakan mengaitkan tanaman guna mengobati penyakit serta lebih dari 80% penduduk dunia memakai obat herbal sebagai salah satu penyembuhan alternatif untuk kesehatan mereka (Saifuddin dkk, 2011).

Salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan baik sebagai bahan makanan ataupun obat-obatan yakni tumbuhan kelor (*Moringa oleifera* L.) kelor masuk ke dalam familia *Moringaceae*. Berbagai bagian dari tumbuhan kelor bermanfaat selaku stimulan jantung, peredaran darah, antitumor, antipiretik, antiepilepsi, antiinflamasi, antiulser, diuretik, antihipertensi, mengurangi kolesterol, antioksidan, antidiabetik, antibakteri serta anti-jamur (Toripah dkk, 2014).

Flavonoid ialah senyawa fenolik yang sangat banyak ditemui dalam tanaman, ada di sebagian bagian tumbuhan, paling utama pada sel tumbuhan yang mengalami fotosintesis (kumar dan pandey. 2013). Flavonoid ditemui pada tumbuhan, yang berkontribusi memproduksi melamin bercorak merah, oranye, kuning, biru, serta warna ungu yang berasal dari buah, daun serta bunga. Flavonoid tercantum dalam famili polifenol yang larut dalam air.

Pada penelitian Dwika, dkk (2016) melaporkan bahwa daun kelor memiliki senyawa alkaloida, flavonoida, saponin, fenol, steroida/ triterpenoida, serta tannin. Flavonoid didalam

daun kelor bisa digunakan untuk antikanker, antidiabetes, serta antioksidan. Pada penelitian sebelumnya sudah memperoleh hasil tentang penetapan kandungan flavonoid ekstrak etanol daun kelor, tetapi informasi yang disajikan belum banyak. Pada penelitian Sari (2015) menyatakan bahwa faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi hasil dari nilai kadar. Sehingga menunjukkan bahwa daerah dengan ketinggian paling rendah memiliki kadar flavonoid total paling tinggi, sedangkan yang berasal dari daerah dengan ketinggian paling tinggi memiliki kadar flavonoid total paling rendah.

Penetapan kadar flavonoid total ekstrak daun kelor termasuk kedalam analisa kuantitatif karena menggunakan alat spektrofotometri untuk mendapatkan hasil kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kelor. Standar yang digunakan adalah quersetin. Berdasarkan uraian tersebut dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini yaitu kadar senyawa flavonoid total ekstrak etanol daun kelor secara spektrofotometri UV-Vis. Dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kadar senyawa flavonoid total ekstrak etanol daun kelor secara spektrofotometri UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Jember, pada bulan Juni 2021

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah beaker glass, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pinset, penangas, corong, mikropipet, pipet tetes, botol vial, pisau, ayakan, blender, kertas saring, kertas lakmus, seperangkat alat rotary evaporator, spatula, toples kaca, aluminium foil, spatula, cawan porselin, oven, wadah kaca, batang pengaduk, labu ukur, neraca analitik, lampu UV, seperangkat alat kromatografi lapis tipis, botol semprot, dan spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan adalah daun kelor, es batu, etanol 96%, etanol 70%, etanol p.a, HCl 2 N, H₂SO₄ 2 N, NaOH pekat. plat KLT kresgel G 60 F 254, metanol, n-butanol, asam asetat, aquadest, standar quersetin, kloroform bebas air, anisaldehyd sulfat, dragendrof, FeCl₃, NaCl, n-heksana, etilasetat, kalium asetat, aluminium klorida 10%, dan ammonia.

Prosedur Kerja

Tahap Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kelor

Maserasi dilakukan dengan cara ekstrak maserasi yaitu 1:5 = simplisia: etanol. Daun kelor dicuci bersih dibawah air mengalir lalu dikeringkan hingga kadar airnya berkurang. Setelah kering daun kelor dihaluskan dengan cara diblender hingga menjadi serbuk. Kemudian timbang sebanyak 200 g masukkan kedalam toples kaca dan direndam dengan 1 liter pelarut etanol 96%. Tutup rapat dan simpan bahan pada ruang tertutup selama 3 hari proses maserasi dengan diaduk 2 kali sehari. Selanjutnya ekstrak disaring menggunakan

kertas saring dan corong saringan. Kemudian di evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental.

Skrining Fitokimia

Identifikasi Senyawa Alkaloid

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditambahkan 2 ml HCL 2 N lalu dipanaskan diatas penangas selama 2-3 menit sampai sampel mengalami perubahan warna. Setelah dingin ditambahkan 0,1 g NaCl didaduk rata sampai homogen kemudian disaring. Filtrat ditambahkan 2 ml HCL 2 N dan NH₄OH 28% sampai larut menjadi basa, diamkan selama 15 menit. Kemudian diekstrak dengan 5 ml kloroform bebas air, filtrat diuapkan sampai kering lalu ditambahkan beberapa tetes metanol, lalu ditotolkan pada plat KLT. Fase gerak etilasetat:metanol:air (9:2:2), dengan penampak noda pereaksi dragendrof. Reaksi positif ditunjukkan dengan adanya noda coklat-jingga/orange-merah/coklat berlatar belakang kuning (Ningsih dkk, 2019).

Identifikasi Senyawa Flavonoid

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditambah dengan etanol 70% lalu ditotolkan pada plat KLT. Fase gerak asam asetan glasial:butanol:air (1:4:5), dengan penampak noda uap amonia. Reaksi dinyatakan positif bila terdapat noda berwarna kuning setelah diuapi amonia dengan pengamatan sinar tampak dan berwarna biru pada UV 366 nm menegaskan adanya kandungan flavonoid (Yuda dkk, 2017).

Identifikasi Senyawa Tanin

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditambah dengan etanol 70% lalu ditotolkan pada plat KLT. Fase gerak metanol:air (6:4), dengan penampak noda peraksi FeCl₃ 5%. Respon positif ditunjukkan dengan terjadinya bercak berwarna hitam (Yuda dkk, 2017).

Identifikasi Senyawa Steroid/Terpenoid Bebas

Sebanyak 0,1 g ekstrak ditambahkan dengan etanol 70% lalu ditotolkan pada plat KLT. Fase gerak n-heksana:etilasetat (4:1), dengan penampak noda pereaksi anisaldehyd dengan disertai pemanasan selama 5-10 menit dengan suhu 115°C. Reaksi dinyatakan dengan adanya noda berwarna ungu (Ningsih dkk, 2019)

Identifikasi Senyawa Steroid/Terpenoid Glikosida

Sebanyak 0,2 g ekstrak ditambah dengan 0,2 ml HCL 2 N lalu dihidrolisis dengan cara dididihkan dan ditiup dengan corong berisi kapas basah selama 2 jam. Sesudah dingin dinetralkan dengan ammonia serta diekstraksi memakai 1, 2 ml n- heksana kemudian diuapkan sampai tinggal 0, 5 ml, kemudian ditotolkan pada plat KLT. Fase gerak n-heksana:etilasetat (4:1), dengan penampakan noda pereaksi anisaldehyd dengan disertai pemanasan selama 5-10 menit dengan suhu 115°C. Reaksi dinyatakan dengan adanya noda berwarna ungu (Ningsih dkk, 2019).

Uji Kuantitatif Penetapan Kadar Flavonoid Total dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Pembuatan Larutan Induk Quersetin (1000 ppm)

Pada pembuatan larutan induk quersetin 1000 ppm, ditimbang sebanyak 0,01 gram quersetin dan dilarutkan dalam 10 ml etanol p.a. Kemudian dari larutan induk dipipet 0,5 ml untuk membuat konsentrasi 100 ppm diencerkan dalam 5 ml etanol p.a. Sehingga diperoleh larutan quersetin 100 ppm (Siswanto, dkk. 2019).

Pembuatan larutan seri standar quersetin

Pembuatan larutan standar dengan cara larutan induk dipipet sebanyak 1; 2; 3; 4 dan 5 mL masing-masing ke dalam labu ukur 10 mL menggunakan mikropipet. Volume nya dicukupkan dengan etanol 70% sampai tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm.

Pembuatan Larutan blanko

Larutan blanko menggunakan etanol 70% sebanyak 2 mL.

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara larutan standar (40 ppm) dipipet 0,5 mL ke dalam labu ukur 10 mL. Etanol 70% ditambahkan sebanyak 1,5 mL, kalium asetat 1 M sebanyak 0,1 mL, aluminium klorida 10% sebanyak 0,1 mL dan ditambahkan aquadest sebanyak 2,8 mL, dikocok sampai homogen. Absorbansinya diukur pada panjang gelombang 350-500 nm (Siswanto, dkk. 2019).

Penentuan kurva quersetin

Panjang gelombang maksimum diperoleh kemudian dilakukan pembuatan kurva kalibrasi dengan cara larutan standar 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL kemudian ditambahkan 1,5 mL etanol 70%, 0,1 mL aluminium klorida 10%, 0,1 kalium asetat 1 M dan ditambahkan air suling 2,8 ml, dikocok sampai homogen. Larutan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit lalu serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Siswanto, dkk. 2019).

Pembuatan Larutan Ekstrak dan Penetapan Kadar Flavonoid

Pembuatan larutan sampel ekstrak daun kelor ditimbang sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan dengan 5 mL etanol 70% dalam gelas kimia 100 mL. Larutan diaduk menggunakan batang pengaduk, setelah itu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Gelas kimia dibilas dengan etanol 70% kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur hingga tanda batas, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm. Lalu dipipet sebanyak 0,5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan 1,5 mL etanol 70%, 0,1 mL aluminium klorida 10%, 0,1 mL kalium asetat 1 M dan ditambahkan aquadest 2,8 mL kemudian kocok sampai homogen. Pembuatan ekstrak uji dilakukan 3 kali replikasi. Larutan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Prosedur Analisa Data

Analisa data untuk penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kelor yaitu analisa kuantitatif, karena data yang dikumpulkan pada penelitian ini dilakukan perhitungan kadar

flavonoid total ekstrak etanol daun kelor dengan menggunakan rumus yaitu $y = b x + a$ dimana y adalah absorbansi, b adalah slope, x adalah konsentrasi dan a adalah intersep, ditentukan dengan cara menginterpolasikan data absorbansi sampel yang diperoleh dari alat spektrofotometer sehingga dapat diketahui konsentrasinya dan disajikan dalam bentuk grafik (Siswanto, dkk. 2019), Selanjutnya hasil data kuantitatif dijabarkan secara deskriptif. Analisa data yang dilakukan untuk skrining fitokimia ekstrak etanol daun kelor yaitu analisa kualitatif. Data disajikan dalam bentuk tabel dan diagram, kemudian dideskripsikan (Tias, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstrak Maserasi

Tabel 1. Hasil Ekstrak dan Rendemen Daun Kelor

Simplisia (gr)	Ekstrak etanol (gr)	Rendemen (%)
200 g	25,39 g	12,695 %

Tahap awal pada penelitian ini yaitu dilakukannya determinasi pada tanaman uji. Dilakukannya determinasi dengan tujuan untuk mengetahui dan memastikan kebenaran identitas tanaman yang digunakan dalam penelitian ini. Determinasi ini dilakukan di Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman ini adalah tanaman daun kelor (*Moringa oleifera*, LamK). Selanjutnya dilakukan Maserasi dengan cara ekstrak maserasi yaitu 1:5 = simplisia: etanol. Daun kelor dicuci bersih dibawah air mengalir lalu dikeringkan hingga kadar airnya berkurang. Setelah kering daun kelor dihaluskan dengan cara diblender hingga menjadi serbuk. Kemudian timbang sebanyak 200 g masukkan kedalam toples kaca dan direndam dengan 1 liter pelarut etanol 96%. Tutup rapat dan simpan bahan pada ruang tertutup selama 3 hari proses maserasi dengan diaduk 2 kali sehari. Selanjutnya disaring dengan menggunakan kertas saring dan corong saringan. Kemudian di evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental. kemudian dihitung rendaman dengan cara bobot ekstrak dibagi dengan bobot sampel dikali 100% maka didapat hasil rendemen 12,695%, lalu dilakukan skrining fitokimia.

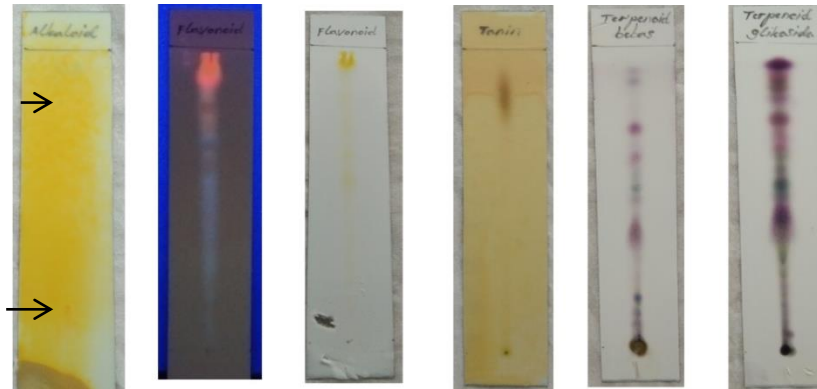
Skrining Fitokimia

Dalam skrining fitokimia terdapat beberapa senyawa yang diidentifikasi yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, steroid/terpenoid glikosida dan steroid/terpenoid bebas. Berikut tabel hasil skrining fitokimia dan hasil plat KLT. Menurut data pada Gambar ekstrak etanol daun kelor positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, steroid/terpenoid bebas, dan steroid/terpenoid glikosida berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan.

Tabel 2. hasil skrining fitokimia Ekstrak Daun Kelor

No	Uji Fitokimia	Hasil	Kesimpulan
1	Alkaloid	Terdapat noda berwarna jingga	+

2	Flavonoid	Terdapat noda berwarna kuning intensif	+
3	Tanin	Terdapat noda berwarna hitam	+
4	Steroid/Terpenoid bebas	Terdapat noda berwarna ungu	+
5	Steroid/Terpenoid Glikosida	Terdapat noda berwarna ungu	+



Gambar 1. Hasil plat KLT skrining fitokimia

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung alkaloid. Hal ini terbukti dari adanya noda berwarna jingga pada plat KLT setelah disemprotkan dengan penampak noda pereaksi dragendroff. Hasil ini juga diperkuat oleh penelitian Izzah, dkk (2019) yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor teridentifikasi adanya senyawa alkaloid.

Selanjutnya skrining fitokimia senyawa flavonoid. Dari hasil analisis diketahui bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa flavonoid. Hal ini ditandai dengan adanya noda berwarna kuning intensif pada plat KLT setelah disemprotkan dengan penampak noda uap amonia. Hasil ini juga dikuatkan dengan penelitian dari Endarwati (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa flavonoid. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Kurniasari (2006) menyatakan bahwa sejumlah tanaman obat yang mengandung flavonoid telah dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antivirus, antiradang, antialergi dan antikanker.

Selanjutnya skrining fitokimia senyawa tanin. Dari hasil analisis diketahui bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa tanin. Hal ini terbukti dengan adanya noda berwarna hitam pada plat KLT setelah disemprotkan dengan penampak noda FeCl_3 5%. Hasil ini juga dikuatkan oleh penelitian Endarwati (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa tanin.

Selanjutnya skrining fitokimia senyawa steroid/terpenoid bebas. Dari hasil analisis diketahui bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa steroid/terpenoid bebas. Hal ini terbukti dengan adanya noda berwarna ungu pada plat KLT setelah disemprotkan dengan penampak noda anisaldehyd-sulfat. Endarwati (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa terpenoid.

Selanjutnya skrining fitokimia senyawa steroid/terpenoid glikosida. Dari hasil analisis diketahui bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa steroid/terpenoid glikosida. Hal ini ditanda dengan adanya noda berwarna ungu pada plat KLT setelah disemprotkan dengan penampak noda anisaldehyd-sulfat. Enderwati (2016) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa terpenoid.

Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total

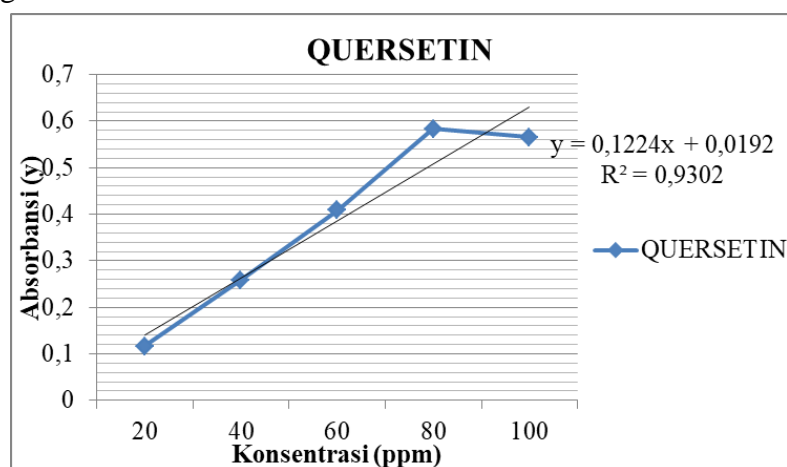
Pembuatan Kurva Baku

Data absorbansi berbagai kadar quersetin diperoleh panjang gelombang (λ) 425 nm.

Tabel Data absorbansi dan Standart konsentrasi

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (y)
20	0,116
40	0,258
60	0,409
80	0,584
100	0,565

Hasil di atas menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka serapannya makin besar. Regresi linear dibuat berdasarkan data absorbansi dan konsentrasi di atas, hasil di tunjukkan pada grafik dibawah ini.



Gambar 2. Grafik regresi linear standart quersetin

Dimana Y merupakan absorbansi dan X merupakan konsentrasi (mg/L), hasil baku quersetin yang diperoleh diplotkan antara konsentrasi dan absorbannya, sehingga diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y = 0,0061x + 0,0192$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9302. Nilai (r) makin mendekati 1, maka model yang digunakan makin sesuai untuk menjelaskan keragaman data (Sapitri, 2020). Sehingga perhitungan standart quersetin diatas dapat digunakan untuk menentukan kadar flavonoid total.

Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total

Pada pengukuran kadar flavonoid ini ekstrak etanol daun kelor ditambahkan aluminium klorida, kalium asetat dan aquades. Ekstrak dilarutkan dengan etanol. Berikut pada tabel 4.4 merupakan hasil data kadar flavoboid total yang didapat saat penelitian.

Tabel Hasil penetapan kadar flavonoid total

Replikasi	Absorbansi (y)	Kandungan flavonoid total ($\mu\text{gQE/g}$ ekstrak)	Rata-rata Kandungan flavonoid total ($\mu\text{gQE/g}$ ekstrak)	Presentase kadar flavonoid (%)
1	0,196	28,983		
2	0,197	29,147	32,261 \pm 1,667	5,11%
3	0,255	38,655		

Pengujian analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis digunakan larutan blanko sebagai kontrol yang berfungsi sebagai pemblank (mengkali nol-kan) senyawa yang tidak perlu dianalisis (Basset, 1994). Pada pengukuran senyawa flavonoid total, larutan sampel digunakan 3 kali replikasi, Sehingga dari hasil penelitian ini diperoleh kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kelor sebesar 32,261 $\mu\text{gQE/g}$ ekstrak dengan hasil presentase 5,11%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*, LamK) mengandung kadar senyawa flavonoid total 32,261 $\mu\text{gQE/g}$ ekstrak dengan hasil presentase 5,11%.

SARAN

Penelitian ini merupakan penelitian tahap awal yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya yaitu dapat menentukan kadar senyawa lainnya dan juga diharapkan untuk penelitian selanjutnya akan ditemukan kegunaan daun kelor tentang masalah kesehatan yang lebih spesifik bentuk sediaan daun kelor yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwika, W. I., Agung, A., Made, L. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*. Volume 5, Nomor 5: 464-473.
- Enderwati, A. 2016. Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan metode Bioautografi. *Skripsi*. Program Studi Farmasi. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Izzah, N., Kadang, Y., Permatasari, A. 2019. Uji Identifikasi Senyawa Alkaloid Ekstrak Metanol Daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) Dari Kab. Ende Nusa Tenggara Timur Secara Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*. Volume 5, Nomor 1: 52-56
- Kumar, S dan Pandey, A. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The Scientific World Journal*.
- Kurniasari, I. 2006. *Metode Cepat penentuan Flavonoid Total meniran (Phyllanthus niruri L) berbasis teknik Spektrofotometri Inframerah dan Kemometrik*. IPB. Bogor
- Ningsih, I.Y., Nuri., M.A. Hidayat., B. Triatmoko. 2019. *Buku Petunjuk Praktikum Fitokimia Edisi Revisi XI*. Universitas Jember (Bagian Biologi Farmasi). Jember.

- Saifuddin A, Rahayu, Yuda, H. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sapitri, R. 2020. Analisis Kadar Senyawa Flavonoid Total dan Tanin Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus Aurantifolia* L) Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Skripsi*. Jurusan farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Al – Ghifari. Bandung
- Sari, K., A. 2015. Penetapan Kadar Polifenol Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata*) dari Jember pada Ketinggian Tanah yang Berbeda. *Skripsi*. Jember. Fakultas Farmasi. Universitas Jember
- Siswanto, E., Yunita, Y., Nurhasnawati, H. 2019. Penetapan Kadar Flavonoid Eksrak Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. Volume 1, Nomor 1:11-20.
- Tias, T. A. 2020. Skrining Fitokimia dan Uji Efektifitas Antidiabetes Infusa Daun Paitan (*Tithonia diversivolia* [Hamsley.] A. Gray) Terhadap Mencit Jantan. *Skripsi*. Program S1 Farmasi STIKes Harapan Bangsa. Jember
- Toripah S. S., Abidjulu J, Wehantouw F. 2014. Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). *Pharmacoin*. Volume 3, Nomor 4: 37-43.
- Yuda, P., E. Cahyaningsih., N. Winariyanti. 2017. Skrining Fitokimia dan Analisa Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Tanaman Patikan Kebo. *Medicamento*. Volume 3, Nomor 2: 61-70.