

Perbandingan Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Biji Kelor (*Moringa oleifera* L.) dan Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.)

The Comparison Between Total Flavonoid and Antioxidant Activity of Ethyl Acetate Fraction of Moringa Seeds (*Moringa oleifera* L.) and Winged Bean Seeds (*Psophocarpus tetragonolobus* L.)

Annisa Krisridwany*, Miftah Rizkia Tatra, Dyani Primasari Sukamdi
Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
Jalan Brawijaya, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183
email: akrisridwany@umy.ac.id

(tanggal diterima: 19-05-2021 , tanggal disetujui: 14-04-2022)

INTISARI

Masyarakat Indonesia banyak memanfaatkan tanaman kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) dan tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai makanan dan pengobatan tradisional. Kedua tanaman ini diketahui memiliki kandungan flavonoid dan senyawa antioksidan. Selain bagian daun, biji kelor dan biji kecipir juga banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Saat ini, sumber paparan radikal bebas di lingkungan semakin banyak sehingga diperlukan senyawa antioksidan untuk menangkap radikal bebas. Pada studi ini dilakukan pengujian untuk melihat perbedaan kadar total flavonoid dan aktivitas antioksidan biji kecipir dan biji kelor dari fraksi etil asetat secara in vitro.

Ekstrak etanol diperoleh dari serbuk biji kelor dan biji kecipir yang masing-masing dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pelarut n-heksana dan etil asetat digunakan dalam proses fraksinasi. Identifikasi senyawa flavonoid, saponin, dan alkaloid dilakukan secara kualitatif dengan reagen warna. Total flavonoid dari fraksi etil asetat diukur dengan pembacaan absorbansi dengan pembanding yang digunakan adalah kuersetin. Metode DPPH (1,1- diphenyl 2-picrilhidrazil) digunakan untuk menguji fraksi etil asetat masing-masing biji dengan vitamin C sebagai pembandingnya, kemudian diukur nilai IC₅₀.

Total flavonoid yang dihasilkan pada fraksi etil asetat biji kecipir sebesar 71.56 mgQE/g ekstrak, lebih besar daripada biji kelor yaitu 42.8 mgQE/g ekstrak. Sedangkan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ pada biji kelor sebesar 134.34 ppm dan biji kecipir sebesar 179.57 ppm yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan fraksi etil asetat biji kelor lebih besar daripada biji kecipir. Total flavonoid fraksi etil asetat biji kecipir lebih besar namun aktivitas antioksidan pada fraksi etil asetat biji kelor lebih besar dari biji kecipir hal ini menunjukkan kemungkinan terdapat lebih banyak senyawa antioksidan selain flavonoid pada biji kelor.

Kata kunci: antioksidan; flavonoid; biji *Moringa oleifera* L.; biji *Psophocarpus tetragonolobus* L.

ABSTRACT

Moringa (*Moringa oleifera* L.) and winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) plants are widely used by the community as food and traditional medicine. Both of these plants are known to contain flavonoids and antioxidant compounds. In addition to the leaves, *Moringa* seeds and winged bean seeds are also widely consumed by the community. Currently, sources of exposure to free radicals in the environment are increasing so that antioxidant compounds are needed to capture free radicals. In this study, an in vitro comparison of the total flavonoid content and antioxidant activity of the ethyl acetate fraction of the two seeds was carried out.



Ethanol extract was obtained from Moringa seed powder and winged bean seed, each of which was extracted using 96% ethanol. The ethanol extract was then fractionated by n-hexane and ethyl acetate solvent. Identification of flavonoid compounds, saponins, and alkaloids was carried out qualitatively with color reagents. Total flavonoids from the ethyl acetate fraction were measured by reading the absorbance with quercetin as a comparison. The antioxidant activities of the ethyl acetate fraction of the seeds were carried out by the DPPH (1,1-diphenyl 2-picrylhydrazil) method with vitamin C as the positive control and the IC₅₀ value was measured.

The results showed that the total flavonoid produced in the ethyl acetate fraction of winged bean seeds was 71.56 mgQE/g extract, greater than that of Moringa seeds, which was 42.8 mgQE/g extract. While the antioxidant activity based on the IC₅₀ value in Moringa seeds was 134.34 ppm and winged bean seeds was 179.57 ppm which indicated that the antioxidant activity of the ethyl acetate fraction of Moringa seeds was greater than that of winged bean seeds. The total flavonoid in winged bean seeds is greater but the antioxidant activity in the ethyl acetate fraction of moringa seeds is greater than that of winged bean, however, this indicates that there may be more antioxidant compounds other than flavonoids in moringa seeds.

Keyword: Antioxidant; Flavonoid; *Moringa oleifera* L. seed, *Psophocarpus tetragonolobus* L. seed

1. PENDAHULUAN

Saat ini, paparan radikal bebas terhadap manusia sangat tinggi seiring dengan meningkatnya industrialisasi, banyaknya kendaraan bermotor, asap rokok dari perokok yang tidak terkontrol, paparan sinar matahari yang tinggi serta banyaknya polusi udara. Meningkatnya paparan radikal bebas ini dapat meningkatkan kejadian berbagai penyakit seperti penuaan dini, penyakit kardiovaskuler, kanker dan sebagainya [1]. Reaksi oksidasi dapat terjadi akibat adanya radikal bebas yang sangat reaktif dan dapat berinteraksi dengan komponen dalam tubuh. Suatu antioksidan sangat diperlukan dalam mencegah kerusakan sel dan mencegah reaksi oksidasi tersebut [2].

Saat ini banyak peneliti yang melakukan penelitian untuk mencari sumber antioksidan dari bahan alam. Negara Indonesia memiliki biodiversitas yang tinggi yang dapat digunakan untuk sumber bahan alam dalam penemuan senyawa yang dapat dikembangkan menjadi obat baru. Tanaman *Moringa oleifera* L. yang dikenal dengan nama kelor merupakan satu dari sekian banyak tanaman yang mudah ditemui di negara Indonesia. Tanaman ini mudah ditemui di daerah subtropis maupun tropis dan berbagai jenis tanah cocok untuk pertumbuhan tanaman ini. Selain itu, tanaman kelor dapat hidup pada musim kemarau atau musim kering hingga 6 bulan [3]. Senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenolat, dan karotenoid banyak terdapat dalam Tanaman *Moringa oleifera* L. sehingga tanaman ini dapat menjadi kandidat sebagai sumber antioksidan alami [4–6]. Berbagai bagian dari tanaman ini diketahui mengandung senyawa atau nutrisi yang bermanfaat. Zat gizi seperti lemak dan protein biji kelor paling tinggi dibandingkan dengan buah kelor dan tepung daun kelor [7].

Tanaman yang juga banyak terdapat di Indonesia dan banyak dikonsumsi masyarakat sebagai sayuran adalah tanaman kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.). Ekstrak etanol 96% daun kecipir diketahui memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 60,34 ppm yang merupakan kategori kuat dengan kandungan metabolit sekunder yang beragam seperti steroid, saponin, tanin,



triterpenoid dan flavonoid [8]. Kandungan protein kecipir sangat tinggi dan dapat menggantikan kacang-kacangan lain dalam makanan untuk pengayaan protein. Di sisi lain, tepung kecipir mengandung serat kasar yang tinggi, yang dapat menghasilkan tepung alternatif untuk diet [9].

Senyawa flavonoid dalam tanaman berfungsi sebagai anti virus, anti mikroba, serta berperan dalam proses fotosintesis tanaman [10]. Kandungan flavonoid harus ditentukan karena perannya yang signifikan dalam aktivitas antioksidan tanaman secara keseluruhan [11]. Peran senyawa flavonoid pada manusia dapat memberikan efek antipiretik, menghambat agregasi trombosit serta perlindungan pada fungsi endotel. Resiko penyakit kardiovaskular dan penyakit jantung koroner dapat ditekan dengan senyawa ini. [12,13].

Kacang-kacangan atau biji-bijian adalah salah satu sumber bahan alam yang dapat menjadi peluang yang dapat dikembangkan dalam bidang kesehatan. Bagian biji pada tanaman berpotensi untuk dikembangkan menjadi sediaan farmasi karena memiliki bioaktivitas yang baik [14]. Dari penelitian sebelumnya, ekstrak air biji kelor menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat [15]. Ekstrak methanol biji kelor diteliti dapat memberikan efek neuro proteksi diduga karena adanya kandungan senyawa flavonoid yang tinggi [16]. Pada penelitian sebelumnya juga terdapat hasil yang baik dari ekstrak etanol daun kelor yaitu dapat mencegah kerusakan pada sel-sel yang terlibat dalam demencia dan dapat menghambat enzim asetikolinesterase yang terlibat dalam penyakit Alzeimer [17,18]. Pada biji kecipir diduga mengandung flavonoid dan memiliki aktivitas antioksidan [19]. Pada penelitian sebelumnya aktivitas antioksidan yang sangat kuat ditemukan pada ekstrak daun kecipir, tetapi aktivitas antioksidan pada biji kecipir belum banyak diketahui [20]. Kedua biji tanaman yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia ini perlu diteliti untuk mengetahui biji manakah yang memiliki kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan yang baik dengan harapan konsumsi biji tanaman ini dapat menjadi alternatif dalam mengurangi radikal bebas dalam tubuh. Pengujian perbandingan total flavonoid dan aktivitas antioksidan dari kedua biji ditujukan untuk mendapatkan fakta yang tepat tentang sumber potensial dari biji.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 BAHAN

Serbuk kering kecipir (*P. tetragonolobus* L.) dari Bantul Yogyakarta, serbuk kering biji kelor (*M. oleifera* L.) dari Blora Jawa Tengah, serbuk kering, n-heksana, etil asetat, etanol 96%, AlCl₃ 10%, asam asetat 5%, kuersetin, magnesium bubuk, reagen DPPH, air suling, metanol p.a, HCl, asam asetat glasial, asam sulfat, reagen Dragendroff digunakan dalam penelitian ini.

2.2 METODE

Ekstraksi dan fraksinasi

Serbuk biji kelor dan biji kecipir (*P. tetragonolobus* L.) ditimbang sebanyak 650 gram. Serbuk masing-masing biji direndam dalam etanol 96% dengan perbandingan 1:5 (serbuk:etanol) selama 6 hari dan dilakukan pengadukan secara



berkala. Serbuk yang telah direndam dilakukan penyaringan dengan kain flanel dan kertas saring sebanyak dua kali untuk mendapatkan ekstrak cair. Rotary evaporator digunakan untuk menguapkan ekstrak cair dengan kecepatan 75 rpm pada suhu 65°C hingga diperoleh ekstrak kental etanol. Ekstrak kental etanol kemudian dipiekatkan pada penangas air pada suhu 70°C untuk selanjutnya dilakukan fraksinasi.

Sebanyak 5 gram ekstrak etanol dari sampel dilarutkan dalam pelarut etanol:air dengan perbandingan 7:3 sebagai proses pada fraksinasi pertama. Corong pisah digunakan untuk memisahkan larutan tersebut. Selanjutnya ditambahkan 30 ml n-heksana. Dilakukan penggojokan pada campuran larutan dan setelah beberapa saat akan terbentuk dua lapisan larutan, kemudian dipisahkan. Pelarut etil asetat digunakan untuk proses fraksinasi kembali. Hasil fraksi diuapkan di atas penangas air pada suhu 70 °C untuk menghilangkan sisa pelarut.

Skrining Fitokimia

Metode pemeriksaan flavonoid yang digunakan adalah uji Shinoda yang dilakukan dengan mengambil sampel ditambah beberapa tetes HCl pekat dan beberapa butir serbuk Mg. Apabila terbentuk warna oranye hingga merah maka menandakan terdapatnya senyawa flavonoid [21,22].

Metode Forth digunakan dalam pengujian saponin. Pengujian saponin dengan metode ini menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya busa pada perlakuan dengan pelarut metanol, etanol, air suling dan aseton. Dilakukan pengocokan larutan hingga terbentuk buih, dan dilakukan pengamatan. Apabila buih tidak hilang hingga 10 menit setelah pengocokan dan stabil dengan adanya penambahan senyawa HCl 2M menjadi tanda terdapatnya senyawa saponin [23].

Pemeriksaan alkaloid dilakukan dengan melarutkan sampel dengan HCl dan menambahkan 3 tetes reagen Dragendroff ke sampel. Jika terbentuk endapan jingga, sampel positif mengandung alkaloid [24].

Pengujian senyawa steroid dilakukan dengan menambahkan 0,5 mL asam asetat anhidrida. Sebanyak 2 mL asam sulfat yang pekat diteteskan melalui dinding tabung. Terdapatnya warna berupa hijau kebiruan merupakan tanda adanya senyawa steroid [25].

Penentuan Kadar Flavonoid Total

a. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan $AlCl_3$ 10 % sebanyak 1 mL dan asam asetat 5% sebanyak 8 mL ditambahkan pada larutan stok kuersetin 100 g/mL sebanyak 1 mL. Panjang gelombang 330-450 nm digunakan untuk pengukuran nilai absorbansi.

b. Penentuan *Operating Time* (OT)

Setelah didapat panjang gelombang maksimum, dilakukan pengukuran absorbansi terhadap larutan stok kuersetin larutan stok kuersetin 100 ppm sebanyak 1 mL ditambahkan 1 mL $AlCl_3$ 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Pembacaan absorbansi dilakukan setiap 2 menit hingga didapat nilai absorbansi yang tidak berubah.



c. Kurva Baku Kuersetin

Pembuatan seri konsentrasi larutan kuersetin dilakukan dengan pembuatan konsentrasi 70, 80, 90 dan 100 µg/mL. Larutan AlCl₃ 10% sebanyak 1 mL dan larutan asam asetat 5% sebanyak 8 mL ditambahkan ke dalam berbagai konsentrasi kuersetin. Waktu pengujian dilakukan sesuai *operating time* yang didapat, untuk selanjutnya diukur nilai absorbansi menggunakan panjang gelombang maksimum.

d. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Masing-masing sampel ekstrak kental biji kelor dan biji kecipir dibuat konsentrasi sebesar 10.000 µg/mL. Sebanyak 1 mL masing-masing sampel ditambahkan dengan 1 mL AlCl₃ 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Sampel didiamkan sesuai *operating time* yang telah didapat. Panjang gelombang maksimum digunakan dalam pengukuran absorbansi setiap sampel dan pengulangan pengukuran absorbansi dilakukan sebanyak 3 kali.

Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH 0,2 mM

a. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan DPPH 0,2 mM sebanyak 1 mL ditambah larutan metanol p.a hingga 5 ml menggunakan labu ukur. Larutan yang telah dibuat ditempatkan dalam ruangan yang gelap dan dibiarkan selama setengah jam. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan panjang gelombang 450-550 nm [26,27].

b. Pengujian Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Sebagai pembanding dalam pengukuran ini adalah dengan larutan Vitamin C. Vitamin C sebanyak 5 mg dilarutkan dengan metanol hingga 5 ml (konsentrasi 1000 ppm). Pengenceran dilakukan menggunakan berbagai variasi konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50 ppm. Pengukuran nilai absorbansi dilakukan menggunakan panjang gelombang maksimum.

c. Penentuan Nilai IC₅₀ Biji Kelor dan Biji Kecipir dari Fraksi Etil Asetat

Setiap fraksi sampel dibuat seri konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Larutan DPPH 0,2 mM sebanyak 1 ml ditambahkan pada masing-masing konsentrasi hingga 5 ml menggunakan labu ukur. Larutan tersebut didiamkan pada tempat yang gelap selama *operating time*. Pengukuran nilai absorbansi dilakukan pula pada panjang gelombang maksimum.

Analisis Data

Rendemen ekstrak kelor dan kecipir dihitung menggunakan persamaan 1.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot sampel}} \times 100\% \quad \dots\dots \text{persamaan 1}$$

Persamaan regresi linier untuk menentukan kadar flavonoid ditunjukkan pada persamaan 2:

$$y = bx + a \quad \dots\dots\dots \text{persamaan 2}$$



Kadar flavonoid yang diperoleh dari persamaan 2 kemudian disubstitusikan ke persamaan 3 untuk mendapatkan kadar flavonoid total

$$\text{Kadar } (\mu\text{g/g}) = (C \times V \times Fp) / W \quad \text{..... persamaan 3}$$

Keterangan:

C = kadar senyawa larutan sampel ($\mu\text{g/ml}$)

V = volume sampel (ml)

FP = faktor pengenceran

W = berat sampel (g)

Persen inhibisi dihitung berdasarkan persamaan 4. Regresi linier menyatakan keterkaitan antara persen inhibisi dengan kadar sampel digunakan untuk menghitung nilai IC_{50} . Pada persamaan regresi linier, angka 50 dimasukkan sebagai y sedangkan perhitungan nilai x yang didapat merupakan Nilai IC_{50} .

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\% \quad \text{..... persamaan 4}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi and Skrining Fitokimia

Ekstrak etanol masing-masing biji dipartisi dengan menggunakan pelarut nonpolar dan polar. Rendemen masing-masing fraksi ditunjukkan pada Tabel 1 dengan rendemen fraksi etil asetat baik pada biji kelor maupun kecipir menghasilkan rendemen terbanyak dibandingkan dengan fraksi lainnya. Hasil penapisan fitokimia, biji kelor dan biji kecipir mengandung senyawa metabolit seperti tercantum pada Tabel 2. Pada fraksi etil asetat baik pada biji kecipir dan biji kelor mengandung flavonoid. Senyawa semipolar seperti aglikon flavonoid pada dinding sel dapat mudah larut pada pelarut etil asetat [28]. Berdasarkan penelitian fitokimia pada fraksi etil asetat daun kelor juga mengandung flavonoid. Komponen β karoten pada fraksi n-heksana merupakan komponen yang paling banyak ditemukan pada purifikasi ekstrak etanol 50% daun kelor [29]. Tanaman kecipir diketahui memiliki banyak kandungan senyawa peptide, fenolik, dan flavonoid. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa fraksi etil asetat tanaman kecipir memiliki paling banyak fenolik konten dibandingkan 75% methanol dan kloroform [30,31]. Kemudian, fraksi etil asetat dari masing-masing biji dipertimbangkan untuk dianalisis lebih lanjut.

Tabel 1. Hasil Rendemen Setiap Fraksi

Sampel	Rendemen (%)		
	Fraksi Etanol	Fraksi Etil Asetat	Fraksi n-Heksana
Biji Kelor	16,46	33,2	19,19
Biji Kecipir	14,96	45,15	33,33

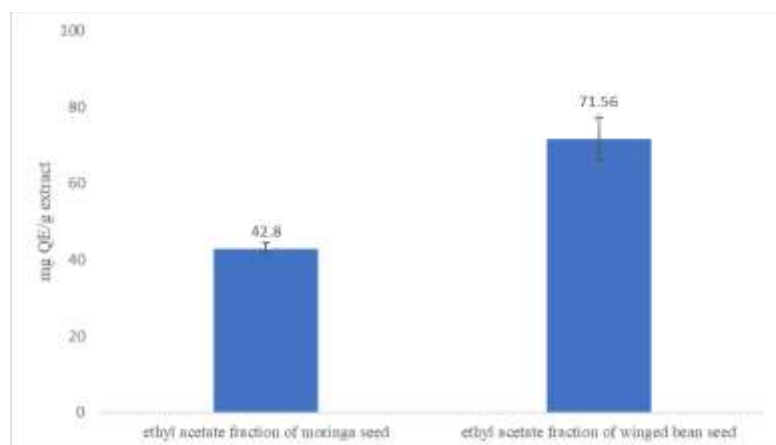


Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Metabolit Sekunder	Metode	Hasil (Kelor)			Hasil (Kecipir)		
		Ethanol	Ethyl acetate	n-Heksana	Ethanol	Ethyl acetate	n-Heksana
Alkaloid	Drogen-droff	-	+	+	-	-	+
Saponin	Forth	+	+	+	+	+	-
Steroid	Acetic acid anhidrous HCl	-	-	-	-	-	-
Flavonoid	Shinoda test	-	+	-	-	+	-

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Berdasarkan hasil spektrofotometer UV-Vis, panjang gelombang maksimal yang dihasilkan adalah 446 nm dengan hasil *operating time* pada menit ke-14. Panjang gelombang dan *operating time* tersebut digunakan untuk pengukuran nilai absorbansi larutan kuersetin dengan konsentrasi 70, 80, 90 dan 100 ppm yang telah ditambahkan asam asetat 5% dan AlCl₃ 10%. Nilai koefisien korelasi memperlihatkan hubungan yang kuat antara nilai absorbansi (y) dan nilai konsentrasi (x). Selanjutnya dilakukan penambahan AlCl₃ 10% dan asam asetat 5% pada fraksi etil asetat ekstrak etanol biji kecipir dan biji kelor konsentrasi 10.000 ppm. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan pengulangan tiga kali yang dilakukan pada panjang gelombang maksimum selama waktu operasi. Kadar flavonoid total pada fraksi etil asetat biji kecipir dan fraksi etil asetat biji kelor ditunjukkan pada Gambar 1.



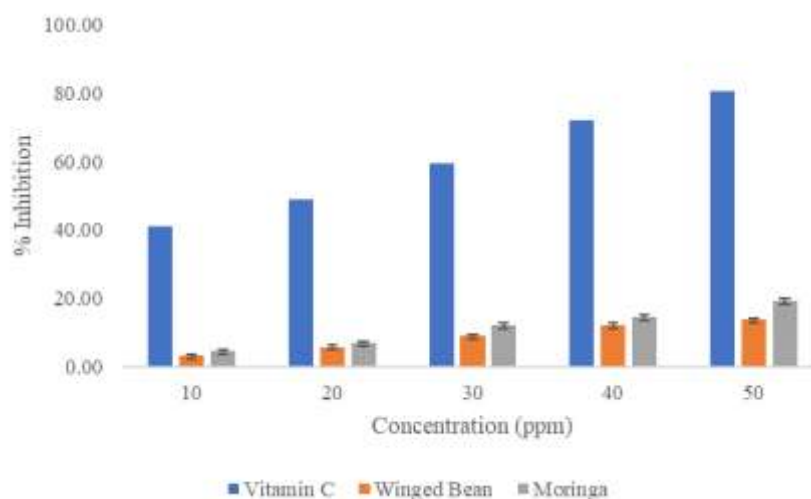
Gambar 1. Kadar Flavonoid Total Fraksi Etil Asetat Biji Kecipir dan Biji Kelor



Berdasarkan hasil uji kadar total flavonoid, kadar fraksi etil asetat biji kecipir sebesar 71.56 mgQE/g ekstrak lebih tinggi dibandingkan biji kelor yaitu 42.8 mgQE/g ekstrak karena adanya beberapa senyawa flavonoid yang terdapat pada biji kecipir. Beberapa penelitian menyebutkan pada ekstrak etanol biji tanaman kecipir memiliki kandungan total flavonoid antara 105.2 hingga 112.4 mg QE/ 100 g. Kapasitas antioksidan dari biji kecipir diduga karena tingginya kandungan *total phenolic content* yang terdapat didalamnya [32]. Dibandingkan dengan total flavonoid pada ekstrak etanol dari kulit batang tanaman kelor, yang ditunjukkan dengan nilai 20,17 mgQE/g [33], fraksi etil asetat biji kelor lebih tinggi. Pelarut etil asetat diduga dapat menyari flavonoid pada bagian biji dengan lebih baik.

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembacaan absorbansi dalam uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan panjang gelombang maksimum dari hasil penetapan sebelumnya yaitu 517 nm. Aktivitas antioksidan menunjukkan kemampuan fraksi etil asetat dalam mengeliminasi suatu radikal bebas DPPH. Kontrol positif atau pembanding yang digunakan adalah vitamin C dimana merupakan antioksidan kuat. Persen inhibisi menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari biji kelor lebih kuat dibandingkan dengan biji kecipir dapat terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas DPPH

Kontrol positif menunjukkan adanya efek penangkapan radikal yang kuat dan kekuatan antioksidan [26,31,34]. Konsentrasi dari suatu zat yang dapat mengeliminasi 50% radikal bebas DPPH ditunjukkan oleh Nilai IC₅₀ dimana Nilai IC₅₀ berbanding terbalik dengan zat antioksidan dalam sampel. Nilai IC₅₀ fraksi etil asetat biji kecipir dan biji kelor dihitung dengan persamaan regresi linier. Aktivitas antioksidan suatu senyawa dinyatakan dalam beberapa kategori berdasarkan nilai IC₅₀. Apabila nilai IC₅₀ < 50 ppm maka suatu senyawa termasuk kategori sangat kuat, nilai IC₅₀ antara 50-100 ppm termasuk kategori kuat, nilai IC₅₀ berkisar antara 100-150 ppm termasuk sedang, nilai IC₅₀ di antara 150-200 ppm termasuk lemah dan apabila nilai IC₅₀ di atas 250 ppm maka termasuk antioksidan sangat lemah [26].

Berdasarkan hasil penelitian ini, fraksi etil asetat biji kelor memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi etil asetat biji kecipir. Fraksi etil asetat biji kecipir termasuk kategori aktivitas antioksidan yang lemah (179.57 ppm) sedangkan fraksi etil asetat biji kelor termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan sedang (134.34 ppm). Adapun aktivitas antioksidan sangat kuat (19,74 ppm) didapat dari vitamin C [26,34,35]. Pengujian aktivitas antioksidan fraksi etil asetat tanaman kecipir dengan metode Ferric Thiocyanate (FTC) dan ABTS diketahui paling tinggi dibandingkan dengan fraksi methanol dan kloroform dan sejalan dengan tingginya kandungan fenolik pada fraksi etil asetat tersebut [30]. Penelitian pada fraksi etil asetat biji kecipir dan kelor belum banyak dilakukan, namun demikian diketahui bahwa ekstrak methanol biji kelor banyak mengandung flavonoid dan komponen fenolik karena keberadaan gugus hidroksi bebas dan gugus karboksil pada strukturnya [16].

Total flavonoid biji kecipir lebih tinggi daripada biji kelor, namun tidak sebanding dengan aktivitas antioksidannya. Hal ini dapat dimungkinkan karena terdapat senyawa yang berbeda yang memiliki aktivitas antioksidan. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, senyawa alkaloid ditemukan di dalam fraksi etil asetat biji kelor, seperti yang dilaporkan pada penelitian Arwande at al tahun 2021 [36]. Biji kelor mengandung senyawa fenolik yang tinggi sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidannya [37]. Alkaloid dan senyawa fenol adalah senyawa yang bertanggung jawab pada aktivitas antioksidan, dan memberikan efek sinergistik [38]. Hasil aktivitas antioksidan in vitro fraksi etil asetat biji kelor menunjukkan aktivitas antioksidan yang paling kuat dibandingkan ekstrak n-butanol, etanol, petroleum eter dan air [39]. Namun demikian, berdasarkan studi yang dilaporkan oleh Jahan et al (2018), fraksi air dari biji kelor memiliki flavonoid dan aktivitas antioksidan yang tinggi dibandingkan dengan fraksi methanol dan acetone [15]. Zat antioksidan lainnya, seperti vitamin E, rutin, quercetin, catechin, epicatechin, resveratrol, dan lain-lain, mungkin terdapat pada fraksi etil asetat dengan jumlah yang berbeda. Oleh karena itu, fraksi etil asetat dari bagian biji sangat disarankan untuk diteliti lebih lanjut.

4. KESIMPULAN

Kadar total flavonoid biji kecipir lebih tinggi daripada fraksi etil asetat biji kelor. Meskipun demikian, pada fraksi etil asetat biji kelor didapatkan hasil aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan biji kecipir. Fraksi etil asetat biji kelor dapat menjadi sumber antioksidan yang potensial dan dapat dikembangkan lebih lanjut.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian, Publikasi dan Pengabdian Masyarakat (LP3M) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas support dana yang telah diberikan pada penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kikuzaki H, Hisamoto M, Hirose K, Akiyama K, Taniguchi H. Antioxidant Properties of Ferulic Acid and Its Related Compounds. *J Agric Food Chem* 2002;50:2161–8. <https://doi.org/10.1021/jf011348w>.



- [2] Reynertson KA. Phytochemical Analysis Of Bioactive Constituents From Edible Myrtaceae Fruits. Dissertation. The City University of New York, 2007.
- [3] Mendieta-Araica B, Spörndly E, Reyes-Sánchez N, Salmerón-Miranda F, Halling M. Biomass production and chemical composition of *Moringa oleifera* under different planting densities and levels of nitrogen fertilization. Undefined 2012. /paper/Biomass-production-and-chemical-composition-of-and-Mendieta-Araica-Sp%C3%B6rndly/7bf4ca739baa91e17544b9d34217e31142822bac (accessed September 3, 2020).
- [4] Fahey J. Microbiological Monitoring of Laboratory Mice. In: Sundberg J, editor. Genetically Engineered Mice Handbook, vol. 20051540, CRC Press; 2005, p. 157–64. <https://doi.org/10.1201/9781420039078.ch12>.
- [5] Jegadeesan GB, Srimathi K, Santosh Srinivas N, Manishkanna S, Vignesh D. Green synthesis of iron oxide nanoparticles using *Terminalia bellirica* and *Moringa oleifera* fruit and leaf extracts: Antioxidant, antibacterial and thermoacoustic properties. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* 2019;21:101354. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101354>.
- [6] Saleem A, Saleem M, Akhtar MF. Antioxidant, anti-inflammatory and antiarthritic potential of *Moringa oleifera* Lam: An ethnomedicinal plant of Moringaceae family. *South African Journal of Botany* 2020;128:246–56. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.11.023>.
- [7] Aminah S, Ramdhan T, Yanis M. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan* 2015;5:35–44.
- [8] Safitri V. Uji Aktivitas Antioksidan Fase n-Hexan, Etil Asetat, dan Air Dari Ekstrak Etanol 96% Daun Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.). Skripsi. Universitas Pancasila, 2018.
- [9] Adegboyega TT, Abberton MT, AbdelGadir AH, Dianda M, Maziya-Dixon B, Oyatomi OA, et al. Nutrient and Antinutrient Composition of Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) Seeds and Tubers. *Journal of Food Quality* 2019;2019:1–8. <https://doi.org/10.1155/2019/3075208>.
- [10] Robinson. Kandungan organik tumbuhan tingkat tinggi. Bandung: Institut Teknologi Bandung; 1995.
- [11] Dai J, Mumper RJ. Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties. *Molecules* 2010;15:7313–52. <https://doi.org/10.3390/molecules15107313>.
- [12] McCullough ML, Peterson JJ, Patel R, Jacques PF, Shah R, Dwyer JT. Flavonoid intake and cardiovascular disease mortality in a prospective cohort of US adults. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2012;95:454–64. <https://doi.org/10.3945/ajcn.111.016634>.
- [13] Ningsih D, Rejeki ES. Assessment of Antypiretic Activity and Total Flavonoid Contents of *Carica papaya*, L. leaf Extract. *jfi* 2018;15:101–8. <https://doi.org/10.31001/jfi.v15i2.451>.
- [14] Widyapranata R. Penggunaan Basis Salep Ekstrak Etanolik Biji Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Sebagai Anti Bakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 n.d.:4.



- [15] Jahan IA, Hossain MH, Ahmed KS, Sultana Z, Biswas PK, Nada K. Antioxidant activity of *Moringa oleifera* seed extracts. *Orient Pharm Exp Med* 2018;18:299–307. <https://doi.org/10.1007/s13596-018-0333-y>.
- [16] Amina M, Bhat RS, Al-Dbass AM, Musayeib NM, Fahmy R, Alhadlaq L, et al. The protective effect of *Moringa oleifera* plant extract against glutamate-induced DNA damage and reduced cell viability in a primary retinal ganglion cell line. *PeerJ* 2021;9:e11569. <https://doi.org/10.7717/peerj.11569>.
- [17] Susilowati AA. Efek Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk.) Pada Mencit Model Demensia: Kajian Memori Spasial, Kadar Malondialdehid Dan Jumlah Sel Piramidal Hipokampus Area CA1 Dan CA2-CA3. *jfi* 2019;16:64–78. <https://doi.org/10.31001/jfi.v16i2.612>.
- [18] Reubun YTA, Kumala S, Setyahadi S, Simanjuntak P. Penghambatan Enzim Asetilkolinesterase Pada Penyakit Alzheimer Dari Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) 2021;18:10.
- [19] Bassal H, Merah O, Ali AM, Hijazi A, El Omar F. *Psophocarpus tetragonolobus*: An Underused Species with Multiple Potential Uses. *Plants* 2020;9:1730. <https://doi.org/10.3390/plants9121730>.
- [20] Masaenah E, Roswiem AP, Putri D. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAN INFUSA DAUN KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) DENGAN METODE PERENDAMAN RADIKAL BEBAS. *JF* 2019;4:11–7. <https://doi.org/10.47219/ath.v4i1.53>.
- [21] Harborne JB. Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. 2nd ed. Bandung: Penerbit ITB; 1987.
- [22] Mustikasari K, Ariyani D. THE PHYTOCHEMISTRY SCREENING OF METHANOL EXTRACT 2010:6.
- [23] Setyowati WAE, Ariani SRD, Rahmawati CP. SKRINING FITOKIMIA DAN IDENTIFIKASI KOMPONEN. SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA VI 2014:10.
- [24] Mangkasa MY, Rorong JA. DAUN BAWANG KUCAI (*Allium tuberosum* Rottl. Ex Spreng) 2018;7:11.
- [25] Evans CW. Pharmacognosy Trease and Evans. 16th ed. London: Saunders Elsevier; 2009.
- [26] Molyneux P. The use of the stable free radical diphenylpicryl- hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity 2004;26:9.
- [27] Nihlati IA, Rohman A, Hertiani T. DAYA ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL RIMPANG DAYA ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL RIMPANG TEMU KUNCI TEMU KUNCI [*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlechth] DENGAN METODE PENANGKAPAN RADIKAL DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Universitas Gadjah Mada, 2008.
- [28] Sulistyawati R, Nurani LH, Hidayati S, Mursyidi A. Standarisasi Kualitas Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) 2017:6.
- [29] Purwanto DS, Susanti H, Sugihartini N. Pengaruh Purifikasi Terhadap Kandungan Zat Aktif dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 50% Daun Kelor



- (*Moringa oleifera* L.). *jfi* 2021;18:97–108.
<https://doi.org/10.31001/jfi.v18i2.1232>.
- [30] Singh M, Dubey RK, Koley TK, Maurya A, Singh PM, Singh B. Valorization of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L) DC) by evaluation of its antioxidant activity through chemometric analysis. *South African Journal of Botany* 2019;121:114–20. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.10.026>.
- [31] Khalili RMA, Shafekh SE, Norhayati AH, Fatahudin IM, Rahimah R, Norkamalia H, et al. Total Phenolic Content and In vitro Antioxidant Activity of Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus*). *Pakistan J of Nutrition* 2013;12:416–22. <https://doi.org/10.3923/pjn.2013.416.422>.
- [32] Janson Calvindi, Muhamad Syukur, Nurcholis W. Investigation of biochemical characters and antioxidant properties of different winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) genotypes grown in Indonesia. *Biodiversitas* 2020;21. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210612>.
- [33] Tahar N. PENENTUAN KADAR FLAVONOID DAN KAPASITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK 2018:10.
- [34] Jun M, Fu H-Y, Hong J, Wan X, Yang CS, Ho C-T. Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavones from Kudzu Root (*Pueraria lobata* Ohwi). *J Food Science* 2003;68:2117–22. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb07029.x>.
- [35] Marjoni M, Zulfisa A. Antioxidant Activity of Methanol Extract/Fractions of Senggani Leaves (*Melastoma candidum* D. Don). *Pharm Anal Acta* 2017;08. <https://doi.org/10.4172/2153-2435.1000557>.
- [36] Arawande J. Solvent Extraction and Phytochemical Screening of Seeds, Coats, Pods and Leaves of Moringa Plant. *JPR* 2021;6. <https://doi.org/10.33140/JPR.06.02.06>.
- [37] Unuigbe C, Okeri H, Erharuyi O, Oghenero E, Obamedo D. Phytochemical and antioxidant evaluation of *Moringa oleifera* (Moringaceae) leaf and seed. *J Pharm Bio* 2015;11:51. <https://doi.org/10.4314/jpb.v11i2.4>.
- [38] Gan J, Feng Y, He Z, Li X, Zhang H. Correlations between Antioxidant Activity and Alkaloids and Phenols of Maca (*Lepidium meyenii*). *Journal of Food Quality* 2017;2017:3185945. <https://doi.org/10.1155/2017/3185945>.
- [39] Gu X, Yang Y, Wang Z. Nutritional, phytochemical, antioxidant, α -glucosidase and α -amylase inhibitory properties of *Moringa oleifera* seeds. *South African Journal of Botany* 2020;133:151–60. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.07.021>.

