

Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Daun Kedondong (*Spondias dulcis*) Menggunakan Metode DPPH & FIC

Risda Waris^{1*}, Asni Amin², Nur Aisa¹, Ahmad Adi Muhtarom¹, Muhammad Nasman Arief¹

¹Department of Pharmacognosy-Phytochemistry, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

²Department of Magister Farmasi, Pasca Sarjana, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

Article info	Abstrak
History <i>Submission:</i> 12-01-2025 <i>Review:</i> 27-10-2025 <i>Accepted:</i> 27-12-2025 *Email: risda.waris@umi.ac.id DOI: 10.33096/jffi.v12i2.1300 Kata kunci: <i>Daun Kedondong (<i>Spondias dulcis</i>); maserasi; digesti; ultrasonik; antioksidan.</i>	Tanaman kedondong merupakan tumbuhan tropis famili Anacardiaceae. Salah satu tanaman dari alam yang berkhasiat sebagai antioksidan. Tujuan penelitian untuk melihat pengaruh variasi metode ekstraksi daun kedondong terhadap aktivitas antioksidan peredaman radikal DPPH dan FIC. Hasil % renedemen variasi ekstrak metode ekstraksi maserasi 2.625 %, UAE 23.36 % dan digesti yaitu 23.08 %. skrining komponen senyawa fitokimia ekstrak etanolik daun kedondong ketiga variasi ekstraksi metode maserasi, Ultrasonik (UAE) dan digesti menggunakan kromatografi lapis tipis menggunakan eluen n-heksan:etil asetat (8:2) terdeteksi kandungan flavonoid dan tanin, sementara hanya ekstraksi metode maserasi yang terdeteksi mengandung steroid, kemudian skrining alkaloid ketiga variasi ekstraksi tidak terdeteksi. Kesimpulannya bahwa proses pemanasan pada metode ekstraksi digesti mempengaruhi aktivitas antioksidan metode peredaman radikal DPPH ekstrak daun kedondong, sekalipun persentase rendemen ekstrak metode digesti tinggi (IC₅₀ 66.620 µg/mL) namun aktivitas antioksidannya setingkat lebih rendah terggolong kuat di bandingkan ekstraksi tanpa pemanasan maserasi(IC₅₀ 38.979 µg/mL dan UAE(IC₅₀ 29.838 µg/mL) masuk kategori sangat kuat. Pengaruh variasi metode ekstraksi dan aktivitas antioksidan metode FIC pada ekstrak etanolik daun kedondong metode ekstraksi maserasi IC₅₀ 342.72 µg/mL memiliki kategori aktivitas antioksidan lemah sementara metode ekstraksi UAE(IC₅₀ 54.059 µg/mL) dan digesti(IC₅₀ 83.093) tergolong kuat. Sehingga metode aktivitas antiosidan peredaman DPPH lebih efektif dari pada metode <i>chelating</i> Fe.
Keywords: <i>Spondias dulcis; maceration; digestion; ultrasonic; antioxidant</i>	Abstract <i>Spondias dulcis plant is a tropical plant in the Anacardiaceae family. One of the plants from nature that has antioxidant properties. The aim of the research was to see the effect of variations in Spondias dulcis leaf extraction methods on the antioxidant activity of eliminating DPPH and FIC radicals. The % yield of various extracts from the maceration extraction method was 2.625%, UAE was 23.36% and digestion was 23.08%. screening of the phytochemical compound components of the ethanolic extract of Spondias dulcis leaves, the three variations of maceration extraction method, Ultrasonic (UAE) and digestion using thin layer chromatography using the eluent n-hexane: ethyl acetate (8:2) detected flavonoid and tannin content, while only the maceration extraction method was detected containing steroids, then the third alkaloid screening extraction variation was not detected. The conclusion is that the heating process in the digestive extraction method affects the antioxidant activity of the DPPH radical removal method of Spondias dulcis leaf extract, even though the percentage yield of extract from the digestive method is high (IC₅₀ 66,620 µg/mL) but the antioxidant activity is at a lower level and is classified as strong compared to extraction without maceration heating (IC₅₀ 38,979 µg/mL and UAE (IC₅₀ 29.838 µg/mL) are in the very strong category extraction and antioxidant activity of the FIC method in the ethanolic extract of Spondias</i>



dulcis leaves, the maceration extraction method IC_{50} 342.72 $\mu\text{g/mL}$ has a weak antioxidant activity category while the UAE extraction method (IC_{50} 54.059 $\mu\text{g/mL}$) and digestion (IC_{50} 83.093) are classified as strong. So the antioxidant activity method and DPPH reduction more effective than the Fe chelating method.

I. Pendahuluan

Tanaman kedondong (*Spondias dulcis*) termasuk tanaman buah yang tergolong ke dalam suku Anacardiaceae (Yang *et al*, 2022). Berasal dari kawasan Malesia Timur dan Kepulauan Pasifik Selatan (Hayati *et al*, 2021). Kedondong umumnya banyak sekali terdapat di seluruh daerah tropis. Biasanya dalam bahasa Inggris menyebutnya dengan *Ambarella*, *Ataheitte apple* / *Great hot plum* (Rakhmawati R *et al*, 2015). Di Indonesia, setiap daerah memiliki sebutan khusus untuk tanaman kedondong.

Daun muda juga dapat digunakan sebagai bumbu atau dimasak sebagai sayur dan daun yang sudah tua dapat dijadikan salad. Tanaman kedondong telah banyak digunakan dalam pengobatan tradisional dalam berbagai penyakit, pada penduduk kamboja menggunakan kulit kayu untuk mengatasi diare, buah digunakan untuk mengobati gatal, ulseras internal, sakit tenggorokan, peradangan kulit, & mengobati infeksi mata (Sinan *et al*, 2021). Secara empiris daun kedondong (*Spondias dulcis*) banyak di gunakan sebagai pengobatan kulit perih, luka bakar, disentri dan batuk (Fathurrohman *et al*, 2024). Hal tersebut disebabkan tanaman kedondong mengandung senyawa-senyawa flavonoid, saponin, dan tanin yang berkhasiat untuk antihistamin, antioksidan (Hayati *et al* 2023), antivirus, antibakteri, anti inflamasi sampai anti kanker (Harmanto, 2002).

Kadar total fenolik *Spondias dulcis* pada ekstrak daun 37,4 mg GAE/gr ekstrak. Kadar total flavonoid pada ekstrak daun sebesar 9, 145 mg QE/gr ekstrak (Najihah *et al*, 2018). Penelitian lainnya terkait tanaman sejenis daun kedondong *Spondia pinata* memberikan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 32,83 $\mu\text{g/mL}$ dan 45,84 $\mu\text{g/mL}$ menggunakan metode DPPH (Azizah *et al*, 2019).

Penelitian terkait variasi metode ekstraksi sampel yaitu metode ekstraksi maserasi, ultrasonik (UAE) dan digesti serta 2 metode aktivitas antioksidan metode yang berbasis air 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) (reaksi dengan radikal bebas) yang berperan sebagai radikal bebas yang akan meredam oleh sampel (Somantri *et al*, 2022) dan Metode *Ferrous Ion Chelating* (FIC) menggunakan standar Asam galat dan kuersetin. Kedua metode uji antioksidan dibedakan berdasarkan pada jenis mekanisme reaksinya, sedangkan sampel standar antioksidan dipilih berdasarkan struktur polihidroksi atau polifenol yang umumnya mewakili dasar struktur antioksidan bahan alam.

Optimalisasi ekstraksi bertujuan mencari atau menemukan nilai perubahan dalam proses yang menghasilkan nilai terbaik dari syarat-syarat kondisi yang digunakan. Penyelesaian optimalisasi terfokus pada pemilihan secara tepat dan biaya yang hemat diantara keseluruhan dan proses metode kuantitatif yang efisien (Febrina *et al* 2015). Flavonoid diketahui merupakan senyawa yang bersifat stabil terhadap pemanasan dengan suhu tertentu. Meningkatnya suhu menyebabkan peningkatan kadar flavonoid sampai pada suhu tertentu kemudian menurun seiring dengan peningkatan suhu yang lebih tinggi (Riadini *et al*, 2015). Dalam proses ekstraksi suatu sampel tanaman, banyak faktor yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa hasil ekstraksi yaitu jenis pelarut, konsentrasi pelarut, metode ekstraksi, dan suhu yang digunakan untuk mengekstraksi (Sie *et al* 2018).

Berdasarkan hal tersebut, usaha untuk meningkatkan pemanfaatan daun kedondong (*Spondias dulcis*) perlu dilakukan uji pembuktian secara ilmiah sebagai dasar sumber obat bahan alam dengan melihat pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan daun kedondong (*Spondias dulcis*).

II. Metode Penelitian

II.1 Alat dan Bahan

Kebutuhan alat penelitian terdiri dari: *Microplate rider*, Blue tip, Wellplate, Micropipet, Rotary Facum evaporatory, Bejana maserasi, Ultrasonic, perangkat ekstraksi digesti(erlenmeyer & hotplate), sonikator, Lempeng KLT, chamber, lemari pengering.

DPPH, Etanol 96 %, *n*-heksan, etilo asetat, metanol PA, kertas saring, FeSO_4 , *Ferozzine*, kuersetin, AlCl_3 , FeCl_3 , Lieberman-Bouchardat, Dragendorf, kertas saring, pipet tetas dan sampel segar daun kedondong.

II.2 Ekstraksi Sampel

Tanaman daun Kedondong dikumpulkan di daerah Luwu Palopo Selatan. Sampel di keringkan menggunakan lemari pengering pada suhu 60°C selama 2 hari hingga sampel mengering, kemudian sampel serbuk daun kedondong di ekstraksi menggunakan variasi metode ekstraksi maserasi, digesti dan ultrasonik.

II.2.1 Metode Ekstraksi Maserasi

Serbuk daun kedondong kering sebanyak 200 gram di masukkan ke dalam bejana maserasi berisi etanol 96 % hingga serbuk sampel terendam selama 3x24 jam sambil sesekali di aduk 1x24 jam, proses ekstraksi dilakukan lebih dari 3 kali remaserasi

hingga maserat bening menghabiskan 4.000 mL etanolik 96 %. Residu di pisahkan kemudian dipiekatkan menggunakan *Rotary Vacuum Evaporator* menggunakan suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Waris *et al*, 2021)

II.2.2 Metode Ekstraksi Ultrasonik (UAE)

Serbuk sampel kering daun kedondong ditimbang sebanyak 60 gram, dimasukkan ke dalam wadah gelas kimia, kemudian ditambahkan pelarut ethanol 96% dengan perbandingan bahan : pelarut yaitu 1:5. Kemudian diekstraksi dengan *ultrasonic bath cleaner* frekuensi 40 KHz selama 5, 10, 15, 20, 25, 30 menit. reekstraksi di lakukan hingga sampel bening menghabiskan 1.200 mL pelarut etanol 96 %. Filtrat yang didapatkan, lalu disaring dengan kertas saring kemudian filtratnya diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C sehingga diperoleh ekstrak kental daun kedondong (DirJen POM, 2000).

II.2.3 Metode Ekstraksi Digesti

Ditimbang serbuk sampel kering daun kedondong sebanyak 100 gram sampel kering daun kedondong di masukkan ke dalam erlenmeyer, lalu di tambahkan pelarut etanol 96% hingga terendam. kemudian dilakukan ekstraksi kinetik menggunakan stirer di atas hot plate 40°C. proses reekstraksi dilakukan hingga filtrat bening menghabiskan 2.000 mL pelarut etanol 96%. Filtrat yang diperoleh disaring dengan kertas saring kemudian filtratnya diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental daun kedondong (Najib, 2018).

II.3 Skrining Fitokimia

II.3.1 Penampak bercak Noda pada KLT

Ekstrak kental/kering dilarutkan dalam pelarut metanol, kemudian di elusi menggunakan eluen *n*-heksan etil (8:2) yang telah di jenuhkan dalam chamber kemudian dilakukan proses delusi hingga terbentuk noda yang jelas pada lempeng KLT menggunakan lampu UV 254 dan UV 366.

II.3.2 Uji Tanin

Penampakan noda KLT hasil penotolan ekstrak disemprot larutan FeCl₃. Terbentuknya warna hitam kebiruan menandakan adanya senyawa tanin (Waris *et al*, 2021).

II.3.3 Uji Flavonoid

Penampakan noda KLT hasil penotolan ekstrak disemprot dengan pereaksi Sitroborat atau AlCl₃. Ekstrak positif mengandung flavonoid jika berwarna biru, kuning atau hijau setelah disemprotkan dengan pereaksi sitroborat atau jika berwarna merah-jingga/kuning pucat setelah disemprotkan dengan pereaksi AlCl₃ (Waris *et al*, 2016).

II.3.4 Uji Alkaloid

Penampakan noda KLT hasil penotolan ekstrak disemprot dengan pereaksi Dragendorf.

Ekstrak positif mengandung alkaloid jika warna coklat atau jingga-coklat tampak setelah disemprot dengan pereaksi Dragendorf (Waris *et al*, 2021).

II.3.5 Uji Steroid

Penampakan noda KLT hasil penotolan ekstrak disemprot dengan pereaksi Lieberman-Bouchardat. dipanaskan selama 5 menit pada suhu 105°C. Adanya terpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru-violet atau merah-violet (Nuraziza *et al*, 2017).

II.4 Pengujian Aktivitas Antioksidan

II.4.1 Aktivitas Antioksidan Metode Peredaman DPPH

Dibuat larutan stok 1000 ppm, ditimbang masing-masing ekstrak sebanyak 10 mg dalam labu ukur, kemudian dilarutkan dengan 10 mL metanol. Kemudian dilakukan pengenceran dengan menambahkan metanol sehingga diperoleh sampel dengan konsentrasi 40, 80, 120, 160, 200 ppm untuk masing-masing variasi ekstrak. Pengukuran aktivitas antioksidan sampel dilakukan dengan memipet tiap larutan seri sampel sebanyak 150 µL dan dimasukkan ke dalam tabung eppendorf. Selanjutnya, masing-masing tabung eppendorf ditambahkan 150 µL larutan DPPH, lalu dihomogenkan menggunakan vortex dan diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit pada suhu ruang di tempat gelap. Setelah inkubasi, masing-masing seri konsentrasi dipipet sebanyak 200 µL kemudian dimasukkan ke *well plate* 96 dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 518 nm menggunakan microplate rider. Aktivitas antioksidan DPPH menggunakan rumus Formula 1.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs. Kontrol} - \text{Abs. Sampel}}{\text{Abs. Kontrol}} \times 100 \% \quad (1)$$

II.4.2 Aktivitas Antioksidan Metode FIC

Sedikit 1 mL FeSO₄ 0,25 mg/mL ditambahkan 2 mL sampel ekstrak daun kedondong atau kontrol positif kemudian ditambahkan 3 mL *ferrozine* 0,02 M dan diinkubasi selama 10 menit serta diukur absorbansi pada λ 564 nm. Konsentrasi ekstrak dalam larutan uji FIC dibuat seri konsentrasi dengan tiga kali pengulangan. Kontrol positif menggunakan kuersetin. Kontrol digunakan campuran FeSO₄ dan *ferrozine* (tanpa ekstrak) (Dewi *et al*, 2021). Nilai persen *chelating* logam dihitung dengan rumus Formula 2.

$$\% \text{ Chelating Logam} = \frac{\text{Abs. 0} - \text{Abs. 1}}{\text{Abs. 0}} \times 100 \% \quad (2)$$

Dimana A0: Absorbansi kompleks FeSO₄ dan *ferrozine* A1: Absorbansi larutan sampel atau kontrol positif.

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil rendemen ekstrak dari tiga variasi ekstraksi daun kedondong di keringkan menggunakan lemari pengering pada suhu 60° C

selama 2 hari hingga simplisia daun kedondong mengering kemudian di serbukkan. masing-masing serbuk simplisia di ekstraksi dengan metode maserasi, UAE dan digesti menggunakan pelarut

etanolik 96% karena termasuk pelarut universal, pelarut tersebut memiliki kemampuan melarutkan hampir semua senyawa organik pada sampel, baik itu senyawa polar maupun non polar.

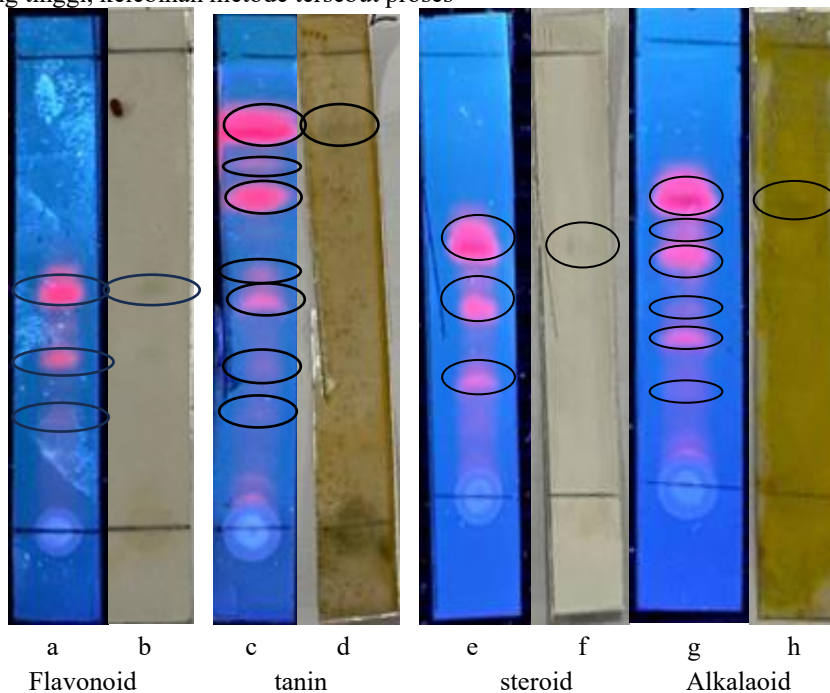
Tabel 1. Data hasil persentase rendemen ekstrak etanolik 96% daun kedondong (*Spondias dulcis*) dari beberapa variasi ekstrak

Jenis ekstraksi	Berat sampel segar (g)	Pelarut Etanol 96% mL	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
Maserasi	200	4000	5,25	2,625
UAE	60	1200	14,02	23,36
Digesti	100	2000	23,08	23,08

Berdasarkan data hasil ekstraksi pada data Tabel 1 bahwa % rendemen yang di peroleh sangat minim yaitu 2,625 % kemungkinan akibat kemampuan pelarut sulit melarutkan komponen dan menembus dinding sel sampel sehingga rendemen yang di dihasilkan kecil. Ekstraksi maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia daun kedondong dengan pelarut etanolik 96% selama 3x24 jam sesekali di aduk 1x24 jam tanpa pemanasan. Ekstraksi digesti dilakukan menggunakan hotplate suhu 40°C selama 3 jam, hal ini sangat membantu proses penarikan komponen karena bantuan pemanasan yang mampu membantu pelarut menembus dinding sel kemudian melarutkan komponen lebih besar sehingga rendemen ekstrak yg diperolehpun lebih besar 23,08%. Ekstraksi metode UAE (Ultrasound Assisted Extraction) menggunakan kativasi akustik untuk memproduksi gelembung kativasi sehingga menghasilkan gaya gesek yang tinggi, kelebihan metode tersebut proses

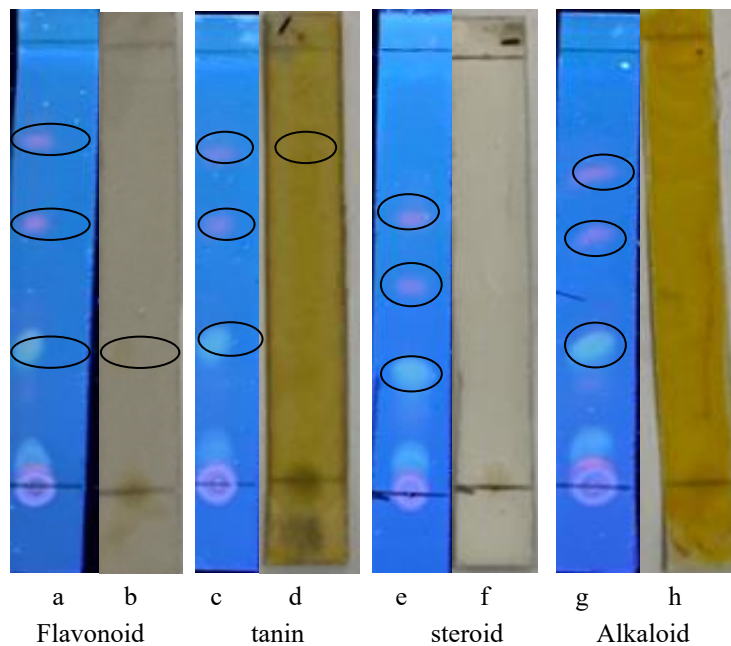
ekstraksi lebih cepat dan efisien, menggunakan suhu yang rendah, volume pelarut yang digunakan lebih sedikit, serta mampu meningkatkan hasil ekstraksi (Maleta *et al*, 2018) Hal ini sangat membantu proses ekstraksi daun kedondong dengan metode UAE ini % rendemen yang di peroleh lebih tinggi yaitu 23,36 % dibandingkan rendemen metode maserasi dan digesti.

Skrining komponen senyawa menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) bertujuan untuk melihat pemisahan sampel berupa pola kromatogram yang khas pada ekstrak berdasarkan perbedaan kepolaran antara sampel dengan pelarut (eluen), hal ini juga memberikan gambaran awal komposisi kandungan kimia berdasarkan pola kromatogram (Depkes RI, 2000). Ekstrak ditotolkan pada plat KLT kemudian dimasukkan ke dalam *chamber* berisikan kombinasi pelarut yang telah jenuh.

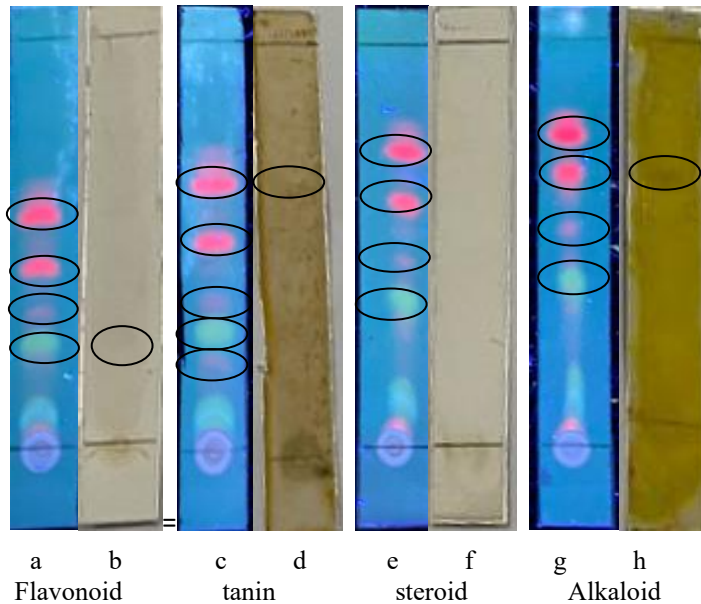


Gambar 1. Hasil identifikasi KLT ekstrak daun kedondong pada variasi ekstraksi metode maserasi (a)sinar uv 366; (b) sinar tampak setelah disemprot $AlCl_3$ noda rf 0,490 hijau; (c) sinar uv 366; (d) sinar tampak setelah disemprot $FeCl_3$ 1% terdeteksi rf 0,836 biru gelap; (e) sinar uv 366; (f)sinar tampak setelah

disemprom Lieberman burchard terdeteksi noda rf 0,436 biru; (g) sinar uv 366; (h) sinar tampak setelah disemprom dragendrof.



Gambar 2. Hasil identifikasi KLT ekstrak daun kedondong pada variasi metode ekstraksi digesti (a)sinar uv 366; (b) sinar tampak setelah disemprom AlCl_3 noda rf 0,254 hijau; (c) sinar uv 366; (d) sinar tampak setelah disemprom FeCl_3 1% terdeteksi noda rf 0,618 hitam gelap; (e) sinar uv 366; (f) sinar tampak stelah disemprom Lieberman burchard; (g) sinar uv 366; (h) sinar tampak setelah disemprom dragendrof.



Gambar 3. Hasil identifikasi KLT ekstrak daun kedondong pada variasi metode ekstraksi ultrasonic (UAE) (a) sinar uv 366; (b) sinar tampak setelah disemprom AlCl_3 noda rf 0,6 hijau; (c) sinar uv 366; (d) sinar tampak setelah disemprom FeCl_3 1% terdeteksi noda rf 0,527 biru gelap; (e) sinar uv 366; (f) sinar tampak setelah disemprom Lieberman burchard; (g) sinar uv 366; (h) sinar tampak setelah disemprom dragendrof

Hasil skrining fitokimia metode KLT yang terdapat pada gambar 1-3 dilakukan dengan melakukan penotolan ekstrak pada lempeng KLT menggunakan eluan n-heksan:etil asetat 8:2 yang telah dijenuhkan, metode ini membantu pemisahan senyawa berdasarkan sifat kepolaran komponen

senyawa yg terdapat pada sampel. sehingga dengan mudah melihat perubahan warna pada yang terdeteksi mengandung komponen kimia pada sampel. Berdasarkan gambar sebelumnya bahwa tampak perubahan warna pada identifikasi flavonoid pada variasi ekstraksi metode maserasi pada noda ke

tiga berwarna hijau, metode digesti pada noda pertama berwarna kuning Rf 0,254, ekstraksi UAE terdapat pada noda ke empat Rf 0,6 berwarna hijau. Hasil skrining tanin terdeteksi pada semua variasi ekstraksi metode maserasi pada noda ke tujuh Rf 0,836 berwarna biru gelap, metode UAE tampak pada noda ke empat Rf 0,527 biru gelap, ekstraksi digesti tampak perubahan warna hitam gelap pada noda ke tiga Rf 0,618. Sementara steroid hanya terdeteksi pada ekstraksi metode maserasi noda samar tampak berwarna biru pada noda Rf 0.436. Kemudian hasil skrining alkaloid tidak tampak perubahan warna yang terdeteksi adanya kandungan

alkaloid ke semua variasi ekstraksi. Perubahan warna terjadi pada hasil KLT ekstrak daun kedondong karena terbentuknya senyawa kompleks. Secara struktural tanin merupakan kelompok polifenol yang paling kompleks, berbentuk cincin besar, terdapat di beberapa famili tumbuhan dan dilaporkan menunjukkan kemampuan antioksidan. Flavonoid merupakan antioksidan yang lebih besar di alam di bandingkan senyawa fenolik (Pietta *et al*, 2000). Selain itu, aktivitas antioksidan produk nabati juga berkorelasi dengan total flavonoidnya.

Tabel 2. Data Hasil skrining kromatografi lapis tipis (KLT) variasi ekstraksi dari ekstrak etanolik 96% daun kedondong:

Jenis ekstraksi	Flavonoid	Tanin	Steroid	Alkaloid
Maserasi	Hijau+	Biru gelap(+)	Biru(+)	Tidak tampak (-)
UAE	Hijau+	Biru gelap (+)	Tidak tampak(-)	Tidak tampak (-)
Digesti	kuning+	Hitam (+)	Tidak tampak (-)	Tidak tampak (-)

Keterangan : (-): tidak terdeteksi senyawa; (+): terdeteksi senyawa

Hasil skrining berdasarkan data Tabel 2 menunjukkan hasil yang positif flavonoid dan tanin pada semua metode ekstraksi maserasi, UAE dan digesti. sementara kandungan steroid hanya terdeteksi pada metode ekstraksi maserasi, kemudian hasil skrining alkaloid tidak terdeteksi pada seluruh metode ekstraksi baik itu maserasi, UAE, maupun digesti. Hasil penelitian sebelumnya oleh Yanti R,2023 bahwa ekstrak etanolik daun kedondong terdeteksi mengandung senyawa tannin, saponin, alkaloid, flavonoid, steroid, triterpenoid, dan glikosida²⁶. Skrining tanin menggunakan pereaksi FeCl₃ 1% hingga terbentuk warna hitam (Yanti *et al*, 2023).

Aktivitas antioksidan pada tiga variasi metode ekstraksi daun kedondong (*Spondias Dulcis*) dilakukan menggunakan microplate rider pada panjang gelombang maksimum 158 nm. Nilai absorbansi diperoleh dari pengukuran DPPH sisa yang tidak bereaksi dengan antioksidan sehingga untuk menentukan kuantitas DPPH yang bereaksi dengan komponen senyawa antioksidan dari sampel dihitung selisih absorbansi kontrol dengan absorbansi sampel. Antioksidan yang terdapat pada

sampel dapat dilihat berdasarkan perubahan warna ungu menjadi ungu memudar setelah penambahan reagen DPPH (Sakinah, 2017). pemudaran warna terjadi akibat komponen antioksidan dari sampel berhasil mendonorkan atom hidrogen sehingga molekul DPPH mengalami reduksi. Aktivitas antioksidan yang diperoleh ditunjukkan dengan nilai IC₅₀ yang menggambarkan tingkat kekuatan antioksidan berdasarkan penghambatan terhadap radikal bebas sebanyak 50% dibandingkan dengan kontrol melalui suatu persamaan garis regresi linier. Nilai IC₅₀ berbanding terbalik dengan kemampuan senyawa menangkap radikal bebas DPPH, semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin besar kemampuan senyawa untuk menangkap radikal bebas.

Pengukuran λ maks larutan DPPH 40 ppm dalam metanol dengan microplate rider menunjukkan serapan maksimum pada panjang gelombang 518 nm, selisih 1 angka dengan panjang gelombang teoritis 517 nm. Hal ini sesuai dengan ketentuan dalam farmakope Indonesia edisi IV (1995), yang memperbolehkan pergeseran maksimum sebesar ± 2 nm.

Tabel 3. Data Hasil aktivitas antioksidan variasi ekstrak etanolik daun kedondong (*Spondias dulcis*) metode Peradaman DPPH

Variasi sampel ekstraksi	Konsentrasi (µg/mL)	A Sampel dan DPPH	Persen Inhibisi	IC ₅₀ (µg/mL)
Kuersetin (Standar)	20	0,480	50,259	19,512
	40	0,436	54,818	
	60	0,371	61,554	
	80	0,311	67,772	
	100	0,277	71,295	
Maserasi	40	0,480	50,259	38,878
	80	0,390	59,585	
	120	0,347	64,041	
	160	0,260	73,056	
	200	0,191	80,207	

Digesti	40	0,505	47,668	66,620
	80	0,472	51,088	
	120	0,439	54,507	
	160	0,390	59,585	
	200	0,365	62,176	
UAE	40	0,452	53,160	29,838
	80	0,397	58,860	
	120	0,302	68,704	
	160	0,230	76,165	
	200	0,140	85,492	

Berdasarkan data yang di tampilkan pada Tabel 3 bahwa nilai IC_{50} variasi metode ekstraksi yang mendekati baku pembanding kuersetin 19,512 $\mu\text{g/mL}$ yaitu ekstraksi metode UAE 29,838 $\mu\text{g/mL}$, di ikuti maserasi 38,878 $\mu\text{g/mL}$ kemudian terakhir ekstraksi metode digesti 66,620 $\mu\text{g/mL}$. Sehingga aktivitas antioksidan ekstrak etanolik daun kedondong yang paling kuat yaitu pada ekstraksi metode UAE maserasi karena kategori sangat kuat memiliki nilai $IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$, sementara metode ekstraksi digesti memiliki aktivitas antioksidan tergolong kuat berdasarkan kategori kuat dari nilai IC_{50} yang di peroleh antara 50-100 $\mu\text{g/mL}$. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Yanti R, *et al.*, 2023 bahwa pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kedondong menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} 44,855 $\mu\text{g/mL}$. Meskipun nilai IC_{50} berbeda namun keduanya memiliki kategori yang sama yaitu sangat kuat. Variasi nilai IC_{50} ini disebabkan oleh jumlah antioksidan yang terdapat dalam masing-masing sampel serta dilihat dari kemampuan setiap senyawa dalam mendonorkan elektron kepada suatu radikal yaitu DPPH.

Aktivitas antioksidan ekstrak daun kedondong dipengaruhi oleh kandungan beberapa kandungan metabolit sekunder salah satunya senyawa flavonoid dalam ekstrak etanolik daun

kedondong yang berperan dalam memberikan aktivitas antioksidan. Flavonoid memiliki sifat sebagai antioksidan karena mampu menyumbangkan elektron kepada senyawa radikal bebas, menghambat reaksi oksidasi. Perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning menandakan terjadinya reaksi tersebut (Melasasi, I., Fitriana, A. S., & Febrina, 2021). Kekuatan mereduksi saling berkaitan dengan aktivitas antioksidan karena faktanya bahwa antioksidan dapat melepaskan elektronnya untuk mereduksi radikal reaktif. Dengan demikian, pengurangan daya dapat dimanfaatkan untuk memberikan informasi tentang potensi antioksidan dari kandidat senyawa antioksidan (Sacan O, 2018)

Aktivitas antioksidan Metode FIC digunakan dengan mengukur kemampuan senyawa antioksidan dalam bersaing dengan ferrozine dalam membentuk kelat dengan logam besi (Fe^{2+}) menggunakan panjang gelombang maksimum 564 $\mu\text{g/mL}$. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan ekstrak etanol daun kedondong memiliki kemampuan *chelating* logam yang tergolong kuat pada metode ekstraksi UAE nilai IC_{50} 54,059 $\mu\text{g/mL}$ dan digesti nilai IC_{50} 83,093 $\mu\text{g/mL}$ namun pada metode ekstraksi maserasi dengan nilai IC_{50} 342,73 $\mu\text{g/mL}$. Ekstrak yang memiliki kemampuan dalam *chelating* logam akan mampu menangkap ion besi sebelum pembentukan kompleks Fe (*ferrozine*).

Tabel 4. Data Hasil aktivitas antioksidan variasi ekstrak etanolik daun kedondong (*Spondias dulcis*) metode FIC:

Variasi sampel ekstraksi	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	A Sampel dan $\text{FeSO}_4 + \text{Ferozzine}$	Persen <i>Chelating</i>	IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)
Kuersetin (Standar)	0,2	0,709	28,67203	1,46
	0,4	0,678	31,79074	
	0,6	0,647	34,90946	
	0,8	0,605	39,13481	
	1	0,575	42,15292	
Maserasi	20	0,736	25,95573	342,73
	40	0,703	29,27565	
	60	0,558	43,86318	
	80	0,525	47,1831	
	100	0,768	22,73642	
Digesti	2,5	0,585	41,14688	83,093
	5	0,589	40,74447	
	10	0,547	44,96982	
	20	0,463	53,42052	

UAE	40	0,487	51,00604	54,059
	20	0,536	46,07646	
	40	0,532	46,47887	
	60	0,478	51,91147	
	80	0,444	55,33199	
	100	0,459	53,82294	

Sementara hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rudiana T, *et al.*, 2023 isolat putih kekuningan terdeteksi sebagai senyawa asam protocateuric (asam 3,4-dihidroksi benzoat) aktivitas antioksidannya memiliki nilai IC_{50} $20,97 \pm 0,98 \mu\text{g/mL}$, kemudian aktivitas antioksidan variasi kepolaran pelarut n-heksan, etil & metanol daun kedondong yaitu 1750.39 ± 289.91 ; 26.08 ± 0.35 and $50.10 \pm 22.13 \mu\text{g/mL}$ berturut-turut. Perbedaan nilai IC_{50} pada suatu sampel kemungkinan disebabkan oleh beragamnya kandungan fitokimia antioksidan dari sampel yang terdapat pada variasi metode ekstraksi, bahkan bisa juga tergantung kondisi pertumbuhan dan dampak lingkungan tempat tumbuh tanaman (Rudiana T, *et al.*, 2023).

Dengan demikian berdasarkan data yang di peroleh dari rendemen ekstrak dan aktivitas antioksidan metode DPPH ekstrak etanolik daun kedondong dapat di simpulkan bahwa proses pemanasan pada metode ekstraksi digesti mempengaruhi aktivitas antioksidan ekstrak daun kedondong, sekalipun persentase rendemen ekstrak metode digesti tinggi namun aktivitas antioksidannya setingkat lebih rendah tergolong kuat di bandingkan ekstraksi tanpa pemanasan maserasi dan UAE masuk kategori sangat kuat. Menurut penelitian Jing *et al.*, (2015) peningkatan suhu dapat mengakibatkan pergerakan molekular yang mempercepat disolusi sehingga meningkatkan kadar flavonoid. Namun, peningkatan suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan denaturasi antioksidan termo-sensitif yang mungkin lebih stabil pada suhu yang lebih rendah Suhu yang direkomendasikan untuk menghindari denaturasi antioksidan termosensitif adalah 60°C (Jing *et al.*, 2015).

Namun pengaruh variasi metode ekstraksi dan aktivitas antioksidan metode FIC pada ekstrak etanolik daun kedondong metode ekstraksi maserasi memiliki kategori aktivitas antioksidan lemah sementara metode ekstraksi UAE dan digesti tergolong kuat. Lemahnya daya *chelating* logam pada metode ekstraksi maserasi kemungkinan besar disebabkan oleh lemahnya kemampuan ikatan koordinasi senyawa polifenol terhadap logam besi akibat adanya resonansi sistem aromatik dan elektronegatifitas atom oksigen dari fenol yang cukup kuat menahan pasangan elektron bebas dari atom oksigen. Sehingga uji FIC dinilai relatif kurang sensitif terhadap uji aktivitas antioksidan dibandingkan dengan metode uji peredaman radikal DPPH. Sejalan dengan hasil yang dilaporkan oleh

Maesaroh *et al* (2018) bahwa metode FIC terbukti paling tidak efektif dan efisien karena sensitivitasnya yang sangat rendah dan daya kelatnya lebih kecil dari 20%, sehingga senyawa polifenol dari bahan alam dilaporkan mempunyai daya kelat terhadap Fe^{2+} yang relatif lemah (Maesaroh *et al* (2018).

IV. Kesimpulan

Aktivitas antioksidan ekstrak etanolik daun kedondong (*Spondias Dulcis*) menggunakan tiga variasi metode ekstraksi pada metode peredaman radikal DPPH bahwa metode ekstraksi maserasi dan UAE memiliki kategori sangat kuat, sementara metode ekstraksi digesti aktivitas antioksidannya kuat. Untuk aktivitas antioksidan ekstrak etanolik daun kedondong metode FIC kemampuan *chelating* logam metode ekstraksi maserasi tergolong lemah, sementara metode ekstraksi UAE dan digesti masuk kategori kuat.

V. Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada pimpinan Rektor Universitas Muslim Indonesia (UMI) serta Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya LP2S UMI melalui hibah penelitian dosen internal tahun 2024.

Daftar Pustaka

- Azizah, Suhaimi, *Dkk.* (2019) "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kedondong Hutan (*Spondias pinnata* (L.F.) Kurz.) Dengan Berbagai Metode Uji," *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(1), hlm. 91–96. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1234/jim.v5i1.91011>
- Dewi, L.R., Laksmini, N.P.L., Paraffmita, N.L.P.V. dan Wirasuta, I.M.A.G. (2021) "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Dengan Metode Ferrous Ion Chelating (FIC)," *Jurnal Farmasi Udayana*, [S.l.], ISSN 2622-4607.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan (DirJen POM) (2000) *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fathurrohman, R., Sayekti, E. dan Rudiysyah (2024) "Aktivitas Tabir Surya Secara *In Vitro* Ekstrak Dan Fraksi Daun Kedondong (*Spondias dulcis* Sol. ex G.Forst)," *Jurnal Riset Kimia*, 15(1). Tersedia pada: <https://doi.org/10.1234/jrk.v15i1.151617>

- Febrina, L., Rusli, R. Dan Muflihah, F. (2015) "Optimalisasi Ekstraksi Dan Uji Metabolit Sekunder Tumbuhan Libo (Ficus Variegata Blume)," *J. Trop. Pharm. Chem.* 2015, 3(2).
- Harmanto, N. (2002) *Sehat Dengan Ramuan Tradisional*. Cetakan keempat. Tangerang: PT Agromedia Pustaka.
- Hayati, I. Dkk. (2022) "Morphological Variation Of Kedondong (Spondias Dulcis Parkinson) In Central Part Of Sumatra," *Floribunda*, 6(8). Tersedia Pada: <https://doi.org/10.32556/Floribunda.V6i8.2022.375>.
- Hayatillah, R. dan Hapsari, W.K. (2023) "Review: Anti-Inflamasi Tanaman Kedondong (*Spondias dulcis* G. Forst.)," *Jurnal Sains Dan Pendidikan Biologi*, 2(1), hlm. 63–69. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1234/jspb.v2i1.181920>.
- Jing, C.L., Dong, X.F. Dan Tong, J.M. (2015) "Optimization Of Ultrasonic-Assisted Extraction Of Flavonoid Compounds And Antioxidants From Alfalfa Using Response Surface Method," *Molecules*, 20(9), Hlm. 15550–15571. Tersedia Pada: <https://doi.org/10.3390/Molecules200915550>.
- Maesaroh, K., Kurnia, D. Dan Al Anshori, J. (2018) "Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan Dpph, Frap Dan Fic Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat Dan Kuersetin," *Chimica Et Natura Acta*, 6(2), Hlm. 93. Tersedia Pada: <https://doi.org/10.24198/Cna.V6.N2.19049>.
- Maleta, H.S. Dkk. (2018) "Ragam Metode Ekstraksi Karotenoid Dari Sumber Tumbuhan Dalam Dekade Terakhir (Telaah Literatur)," *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 13(1), Hlm. 40–50. Tersedia Pada: <https://doi.org/10.23955/Rkl.V13i1.10008>.
- Melasasi, I., Fitriana, A. S., & Febrina, D. (2021) "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Nangka (Musa Paradisiaca Var. Formatypicaatu) Dengan Metode Dpph (2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)," *In Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, Hlm. 495–503.
- Najib, A. (2018) *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish.
- Najihah, V.H., Mugiyo, E. dan Permadi, Y.W. (2018) "Aktivitas Antioksidan, Total Fenol Dan Total Flavonoid Tanaman Kedondong (*Spondias dulcis* Soland. ex Park.)," *Farmasains*, 5(2). Tersedia pada: <https://doi.org/10.1234/fs.v5i2.5678>
- Nuraziza, Seniwaty dan Waris, R. (2017) "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Arbenan (*Duchesnea indica* (Andr.) Focke) Dengan Metode DPPH," *Jurnal As'Syfa Farmasi Universitas Muslim Indonesia*. Makassar.
- Pietta, P.G. (2000) "Flavonoids As Antioxidants," *Journal of Natural Products*, 63(7), hlm. 1035–1042.
- Rakhmawati, R. dan Yuniarta, Y. (2015) "Pengaruh Proporsi Buah : Air Dan Lama Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan Sari Buah Kedondong (*Spondias dulcis*)," *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), hlm. 1682–1693. Dikutip dari versi publikasi jurnal. JPA UB
- Riadini, R.K., Sidharta, B.B.R. dan Pranata, F.S. (2015) "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) Berdasarkan Perbedaan Metode Ekstraksi dan Umur Panen," *e-journal*, hlm. 1–16
- Rudiana, T., Somantri, U.W., Prayogo, E. dan Nurbayti, S. (2023) "Protocatechuic Acid Compound And Antioxidant Activity From Kedondong (*Spondias dulcis*) Leaves Extract," *AIP Conference Proceedings*, 2956(1). Tersedia pada: <https://doi.org/10.1063/5.0112345>
- Sacan, O. (2019) "Antioxidant Activity, Total Phenol And Total Flavonoid Contents Of *Trachystemon orientalis* (L.) G. Don," *European Journal Of Biology*, 77(2), Hlm. 70–75. Tersedia Pada: <https://doi.org/10.26650/Eurjbiol.2018.18017>.
- Sie, J.O. (2013) "Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Hasil Pengadukan Dan Reflux," *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1). Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.
- Sinan, K.I. Dkk. (2021) "Exploring The Chemical Profiles And Biological Values Of Two *Spondias* Species (*S. Dulcis* And *S. Mombin*): Valuable Sources Of Bioactive Natural Products," *Antioxidants*, 10(11). Tersedia Pada: <https://doi.org/10.3390/Antiox10111771>.
- Somantri, U.W. (2023) "Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Daun Kedondong (*Spondias Dulcis*) Melalui Penangkal Radikal Superoksida," *Jurnal Kartika Kimia*, 5(2). Tersedia Pada: <https://doi.org/10.26874/Jkk.V5i2.168>.
- Waris, R., Pratiwi, E.D. dan Najib, A. (2016) "Radical Scavenging Activity Of Leaf Extract Of Edible Hibiscus (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) Using 1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazyl (DPPH)," *International Journal of PharmTech Research*, 9(6), hlm. 343–347.
- Waris, R. Dan Mursyid, A.M. (2021) "Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanolik Daun

- Arbenan [Duchesnea Indica (Jacks.) Focke],” *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 8(1), Hlm. 18–22. Tersedia Pada: <https://doi.org/10.33096/Jffi.V8i1.722>.
- Yang, X.L., Xu, X.X. Dan Wang, H.F. (2022) “The Complete Plastome Of *Spondias Dulcis* (Anacardiaceae): An Edible Deciduous Tree Species From South America,” *Mitochondrial Dna Part B: Resources*, 7(10), Hlm. 1766–1767. Tersedia Pada: <https://doi.org/10.1080/23802359.2022.2126288>.
- Yanti, R., Nasution, M.A., Ridwanti dan Nasution, H.M. (2023) “Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Test Of Kedondong Leaf Ethanol Extract (*Spondias dulcis* Soland. ex Forst. fil) With DPPH Method,” *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, Suppl. 1(1), hlm. 177–188. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1234/jps.v1i1.212223>.