

KARAKTERISTIK MUTU SIMPLISIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK N-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN ETANOL BATANG KAPULAGA (*Amomum compactum* Sol. ex Malton) DENGAN METODE DPPH (1,1-Difenil-2-pikrilhidrazil)

Mega Nurfadilah, Anindita Tri Kusuma Pratita, Diana Sri Zustika

Program Studi S1 Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, Jl. Letjen Mashudi No. 20, Setiaratu, Kec. Cibeureum, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat 46196
Email: dianasrizustika@universitas-bth.ac.id

Received: September 2025; Revised: October 2025; Accepted: November 2025; Available online: December 2025

ABSTRACT

*Characterization of simplisia quality is defined as simplicia to be used as raw material for treatment must meet the quality requirements listed in the official monograph published by the Ministry of Health, such as Materia Medika Indonesia. The cardamom stem (*Amomum compactum* Sol. ex Malton) has been traditionally utilized as a remedy for cough, fever, topical rubs, and rheumatic pain. Secondary metabolite compounds identified from cardamom plants include alkaloids, tannins, polyphenols, flavonoids, terpenoids, steroids, and saponins. The purpose of this study was to determine the quality characteristics of simplisia and to evaluate the antioxidant activity of n-hexane, ethyl acetate, and ethanol extracts of cardamom stem based on IC₅₀ values. Specific and non-specific quality parameters of simplisia were tested, then extraction was carried out using a tiered reflux method with n-hexane, ethyl acetate, and ethanol solvents. Antioxidant activity was tested qualitatively using TLC and quantitatively using the DPPH method. The study concluded that cardamom stem (*Amomum compactum* Sol. ex Malton) meets the quality characteristics of simplisia and that the ethanol extract demonstrates very strong antioxidant activity. The IC₅₀ values for vitamin C, n-hexane, ethyl acetate, and ethanol extracts were 2.47 ppm, 1065 ppm, 270 ppm, and 34.95 ppm, respectively.*

Key words: *Cardamom stem (*Amomum compactum* Sol. ex Malton), quality characteristics, antioxidant activity, DPPH.*

ABSTRAK

Karakterisasi mutu simplisia didefinisikan bahwa simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku pengobatan harus memenuhi persyaratan mutu yang tercantum dalam monografi terbitan resmi Departemen Kesehatan, seperti Materia Medika Indonesia. Batang kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton) secara tradisional dimanfaatkan sebagai obat batuk, demam, obat gosok, dan nyeri encok. Senyawa metabolit sekunder yang teridentifikasi dari tumbuhan kapulaga meliputi alkaloid, tanin, polifenol, flavonoid, terpenoid, steroid, dan saponin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik mutu simplisia serta menguji aktivitas antioksidan ekstrak n-Heksan, etil asetat, dan etanol batang kapulaga berdasarkan nilai IC₅₀. Pengujian parameter mutu simplisia spesifik dan non-spesifik dilakukan, kemudian dilakukan ekstraksi menggunakan metode refluks bertingkat dengan pelarut n-Heksan, etil asetat, dan etanol. Uji aktivitas antioksidan dilakukan secara kualitatif menggunakan KLT dan secara kuantitatif dengan metode DPPH. Penelitian menyimpulkan bahwa batang kapulaga memenuhi karakteristik mutu simplisia, dan ekstrak etanol menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Nilai IC₅₀ untuk vitamin C, ekstrak n-Heksan, etil asetat, dan etanol masing-masing adalah 2,47 ppm; 1.065 ppm; 270 ppm; dan 34,95 ppm.

Kata kunci: Batang kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton), karakteristik mutu, aktivitas antioksidan, DPPH.

PENDAHULUAN

Penggunaan tanaman obat dalam praktik pengobatan tradisional di Indonesia telah berlangsung turun-temurun, didukung oleh kekayaan keanekaragaman hayati yang dimiliki negara kepulauan ini. Salah satu tanaman yang memiliki potensi farmakologis adalah kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton), anggota famili Zingiberaceae yang dimanfaatkan secara luas sebagai rempah sekaligus bahan obat tradisional (Silalahi, 2017).

Secara empiris, masyarakat desa Neglasari, Kecamatan Pancatengah, telah memanfaatkan batang kapulaga sebagai obat batuk, obat gosok, serta penurun demam melalui rebusan air batang. Pemanfaatan ini berkaitan erat dengan kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada di dalam tanaman tersebut. Penelitian Khatri (2017) mengidentifikasi bahwa tumbuhan kapulaga mengandung alkaloid, tanin, polifenol, flavonoid, terpenoid, steroid, dan saponin, yang diketahui memiliki beragam aktivitas biologis, termasuk sebagai antioksidan (Winarsi dan Arinton, 2012).

Antioksidan dari sumber alami semakin mendapat perhatian sebagai alternatif pengganti antioksidan sintetis seperti Butil Hidroksi Anisol (BHA) dan Butil Hidroksi Toluena (BHT), yang terbukti berpotensi menimbulkan pertumbuhan tumor pada hewan percobaan bila digunakan dalam jangka panjang (Katrin dan Bendra, 2015). Antioksidan bekerja dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen kepada radikal bebas sehingga menghentikan reaksi berantai yang merusak sel (Winarsi, 2007).

Standarisasi mutu simplisia merupakan syarat mutlak bagi bahan baku obat tradisional. Simplisia yang digunakan harus memenuhi persyaratan mutu sesuai monografi resmi Materia Medica Indonesia yang diterbitkan Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI, 1995). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan karakteristik mutu simplisia batang kapulaga melalui parameter spesifik dan non-spesifik, serta (2) mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak n-Heksan, etil asetat, dan etanol batang kapulaga berdasarkan nilai IC₅₀ dengan metode DPPH.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan antara lain timbangan analitik (Mettler Toledo), oven (Mettler), peralatan gelas laboratorium, mikroskop, tanur, blender, neraca analitik, rotary evaporator, dan spektrofotometer UV-Vis.

Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah batang kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton) yang diperoleh dari desa Neglasari, Kecamatan Pancatengah, Kabupaten Tasikmalaya. Bahan kimia yang digunakan meliputi n-heksana, etil asetat, etanol 96%, serbuk Mg, HCl pekat, kloroform, gelatin 1%, NaCl 10%, anhidrida asetat, H₂SO₄ pekat, reagen Wagner, reagen Dragendroff, toluena, aquades, kloralhidrat, DPPH, metanol p.a., dan vitamin C.

Determinasi dan Preparasi Simplisia

Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Jatinangor, Universitas Padjadjaran (UNPAD), untuk memastikan kebenaran identitas spesies. Batang kapulaga diseleksi, dicuci dengan air mengalir, dikeringkan di bawah sinar matahari menggunakan penutup kain hitam, kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan mesh 40 untuk menghasilkan serbuk simplisia.

Pemeriksaan Karakteristik Mutu Simplisia

Pengujian parameter mutu simplisia mencakup: (1) parameter spesifik berupa pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik; serta (2) parameter non-spesifik yang meliputi skrining fitokimia, kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, susut pengeringan, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol. Seluruh pengujian dilakukan mengacu pada prosedur Farmakope Herbal Indonesia Edisi 2 (Kemenkes RI, 2017).

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan alkaloid, flavonoid, tanin dan polifenol, saponin, steroid, triterpenoid, kuinon, serta monoterpen dan seskuiterpen. Kadar air ditetapkan menggunakan metode destilasi azeotrop dengan toluena. Kadar abu total ditetapkan dengan pengabuan menggunakan tanur pada suhu 600°C. Susut pengeringan ditetapkan dengan pengeringan pada suhu 105°C hingga bobot konstan (Marjoni, 2016).

Ekstraksi

Sebanyak 450 gram serbuk simplisia diekstraksi secara bertingkat menggunakan metode refluks dengan tiga pelarut berturut-turut sesuai urutan kepolarannya: n-heksana (non-polar), etil asetat (semi-polar), dan etanol 96% (polar). Setiap tahap refluks dilakukan selama tiga jam. Maserat dari masing-masing pelarut dipekatkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental (Sami et al., 2016).

Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Uji kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase diam silika gel GF254 dan penyemprotan larutan DPPH untuk mendeteksi bercak berwarna kuning dengan latar ungu sebagai penanda aktivitas antioksidan. Uji kuantitatif dilakukan menggunakan metode DPPH dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 516 nm.

Larutan DPPH 1000 ppm dibuat dalam metanol p.a. Larutan uji sampel disiapkan pada berbagai konsentrasi: ekstrak n-Heksan (250–2500 ppm), etil asetat (100–500 ppm), etanol (10–60 ppm), dan vitamin C sebagai kontrol positif (2–5 ppm). Absorbansi diukur pada operating time menit ke-30. Nilai IC₅₀ dihitung dari persamaan regresi linear antara konsentrasi (sumbu x) dan persentase inhibisi (sumbu y) menggunakan rumus persentase peredaman: % Aktivitas Antioksidan = $[(A_0 - A_1)/A_0] \times 100$, di mana A₀ adalah absorbansi kontrol dan A₁ adalah absorbansi sampel (Molyneux, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Hasil determinasi yang dilakukan di Herbarium Jatinangor UNPAD memastikan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesies *Amomum compactum* Sol. ex Malton, anggota famili Zingiberaceae. Identitas botani yang terverifikasi menjadi dasar validitas seluruh pengujian selanjutnya dalam penelitian ini.

Pemeriksaan Makroskopik dan Mikroskopik

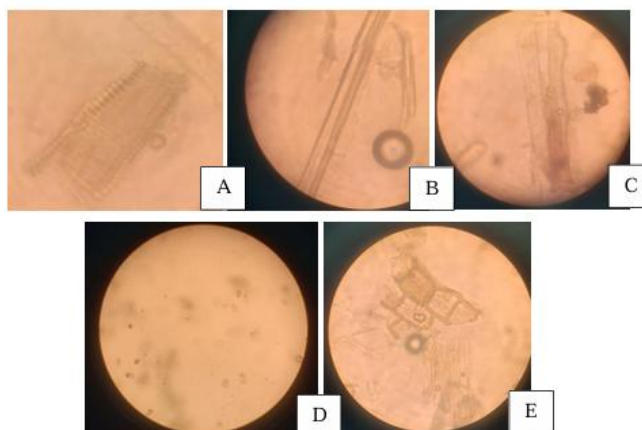
Pemeriksaan organoleptik simplisia batang kapulaga dilakukan secara langsung menggunakan panca indra. Hasil pemeriksaan makroskopik batang kapulaga disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Makroskopik Batang Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton)

Pemeriksaan	Simplisia	Serbuk Simplisia
Warna	Hijau tua	Coklat
Bau	Berbau khas	Berbau khas
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa
Bentuk	Batang utuh	Serbuk kering

Berdasarkan Tabel 1, simplisia batang kapulaga segar berwarna hijau tua, sedangkan serbuk simplisia berwarna coklat. Keduanya memiliki bau khas dan tidak berasa. Karakteristik organoleptik ini sesuai dengan deskripsi literatur dan mengkonfirmasi identitas simplisia yang digunakan.

Pemeriksaan mikroskopik dengan pembesaran 100× memperlihatkan fragmen pengenal khas batang kapulaga, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Mikroskop batang kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton) A). berkas pengangkut dengan penebalan tipe tangga, B). sklerenkim, C). serabut dengan Kristal kalsium oksalat, D). amilum, E). parenkim korteks

Fragmen pengenal yang teridentifikasi meliputi: berkas pengangkut dengan penebalan tipe tangga, sklerenkim, serabut dengan kristal kalsium oksalat, amilum, dan parenkim korteks. Gambaran mikroskopik tersebut merupakan karakteristik anatomi khas yang dapat digunakan sebagai penanda identitas simplisia batang kapulaga (Soegiharjo, 2013).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia dan ketiga ekstrak batang kapulaga. Hasil skrining fitokimia secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Batang Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton)

Senyawa Metabolit	Simplisia	N-Heksan	Etil Asetat	Etanol
Alkaloid	+	-	+	+
Flavonoid	+	-	+	+
Tanin	+	-	+	+
Polifenol	+	-	-	+
Kuinon	+	-	-	+
Saponin	+	-	-	+
Monoterpen & Seskuiterpen	+	+	+	+
Steroid & Triterpenoid	-	+	+	+

Keterangan: (+) Teridentifikasi; (-) Tidak teridentifikasi

Berdasarkan Tabel 2, simplisia batang kapulaga positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, kuinon, saponin, dan monoterpen/seskuiterpen, namun negatif untuk steroid/triterpenoid. Hasil ini konsisten dengan penelitian Khatri (2017) yang melaporkan bahwa *Amomum compactum*

mengandung beragam metabolit sekunder tersebut. Alkaloid teridentifikasi melalui pembentukan endapan jingga dengan pereaksi Dragendroff dan endapan putih dengan pereaksi Mayer, yang mengindikasikan terbentuknya kompleks kalium-alkaloid (Fajriyah dan Qulub, 2018).

Flavonoid teridentifikasi positif pada simplisia, ekstrak etil asetat, dan ekstrak etanol, ditandai dengan perubahan warna merah-jingga pada lapisan amil alkohol setelah penambahan serbuk Mg dan HCl pekat. Senyawa flavonoid dalam tanaman umumnya berikatan dengan gula membentuk glikosida; pemutusan ikatan glikosida oleh HCl membebaskan flavonoid bebas yang kemudian ditarik oleh amil alkohol (Agustina dan Nurhamidah, 2017). Saponin teridentifikasi pada simplisia dan ekstrak etanol, ditunjukkan oleh pembentukan busa stabil saat dikocok dengan air. Ekstrak n-heksana tidak menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, polifenol, kuinon, atau saponin, namun positif mengandung monoterpen/seskuiterpen dan steroid/triterpenoid, yang sesuai dengan sifat non-polarnya.

Parameter Mutu Non-Spesifik Simplisia

Pengujian parameter mutu non-spesifik dilakukan untuk memastikan kualitas simplisia sesuai standar Depkes RI. Hasil pemeriksaan parameter non-spesifik selengkapnya disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Parameter Non-Spesifik Simplisia Batang Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton)

Parameter	Hasil % (Rata-rata $\pm$ SD)
Susut Pengerinan	10,78 $\pm$ 0,02
Kadar Air	8,00 $\pm$ 0,00
Kadar Sari Larut Air	13,20 $\pm$ 0,03
Kadar Sari Larut Etanol	5,62 $\pm$ 0,01
Kadar Abu Total	8,53 $\pm$ 0,05
Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,34 $\pm$ 0,04

Mengacu pada Tabel 3, kadar air simplisia batang kapulaga diperoleh sebesar 8,00%. Nilai ini memenuhi persyaratan Depkes RI (2000) yang menetapkan batas maksimal kadar air simplisia tidak lebih dari 10%. Kadar air yang terkendali penting untuk mencegah pertumbuhan mikroba dan reaksi hidrolisis yang dapat menurunkan mutu simplisia.

Susut pengeringan sebesar 10,78% mengindikasikan kandungan minyak atsiri yang relatif tinggi pada batang kapulaga. Hal ini sesuai dengan penelitian Rosmaniar (2017) yang mengidentifikasi komponen minyak atsiri kapulaga berupa alpha pinen, sabinen, beta pinen, dan sineol. Selain senyawa

volatil, kandungan air intraseluler yang turut menguap selama proses pengeringan juga berkontribusi pada nilai susut pengeringan tersebut.

Kadar sari larut air (13,20%) yang lebih besar dari kadar sari larut etanol (5,62%) mengindikasikan bahwa senyawa metabolit sekunder dalam simplisia batang kapulaga didominasi oleh senyawa bersifat polar. Kadar abu total sebesar 8,53% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 0,34% menunjukkan bahwa kontaminasi pengotoran eksternal berupa pasir atau tanah silikat bersifat minimal, mengingat nilai abu tidak larut asam jauh lebih kecil dari abu total (Kemenkes RI, 2017).

Hasil Ekstraksi

Ekstraksi bertingkat dengan metode refluks menggunakan tiga pelarut menghasilkan rendemen yang berbeda sesuai dengan polaritas masing-masing pelarut. Hasil rendemen ketiga ekstrak disajikan secara lengkap pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Rendemen Ekstrak Batang Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton)

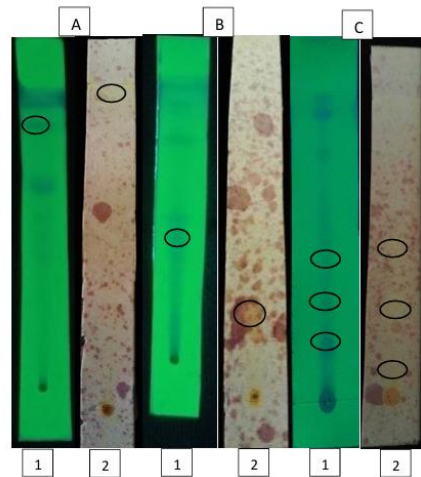
Ekstrak	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen Ekstrak (%)
N-Heksan	450	1,99	0,44
Etil Asetat	450	2,75	0,61
Etanol 96%	450	9,88	2,19

Sebagaimana terlihat pada Tabel 4, rendemen tertinggi diperoleh dari pelarut etanol (2,19%), diikuti etil asetat (0,61%), dan n-heksana (0,44%). Tingginya rendemen etanol mencerminkan kemampuannya mengekstrak komponen bioaktif polar yang lebih beragam dan berlimpah dalam batang kapulaga. Etanol bersifat semipolar hingga polar sehingga dapat menarik senyawa seperti flavonoid, tanin, saponin, dan polifenol secara lebih efisien dibandingkan pelarut lain yang digunakan.

Rendemen etil asetat yang lebih kecil dari etanol namun lebih besar dari n-heksana berkaitan dengan kemampuan gugus metoksi pada struktur etil asetat membentuk ikatan hidrogen dengan senyawa sampel, meskipun kekuatan ikatan tersebut lebih lemah dibandingkan etanol. Rendemen terkecil pada n-heksana mengkonfirmasi bahwa senyawa bioaktif non-polar dalam batang kapulaga relatif sedikit jumlahnya (Rachmawati et al., 2014).

Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif (KLT)

Uji kualitatif antioksidan dengan KLT menggunakan fase diam silika gel GF254 dan fase gerak n-heksana:etil asetat pada perbandingan berbeda untuk masing-masing ekstrak. Hasil uji KLT antioksidan ketiga ekstrak dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Kromatogram Lapis Tipis Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Kapulaga. Fase diam: silika gel GF254. Fase gerak: n-heksana:etil asetat (6:4 untuk ekstrak n-Heksan; 7:3 untuk ekstrak Etil Asetat; 2:3 untuk ekstrak Etanol)

Berdasarkan Gambar 2, ketiga ekstrak menunjukkan bercak berwarna kuning dengan latar belakang ungu setelah penyemprotan larutan DPPH, yang mengindikasikan adanya senyawa penangkap radikal bebas. Terbentuknya bercak kuning disebabkan oleh senyawa yang mendonorkan atom hidrogen kepada DPPH sehingga tereduksi dan mengubah warna ungu menjadi kuning (Juliana et al., 2020). Nilai Rf bercak aktif pada ekstrak n-heksana adalah 0,9; ekstrak etil asetat 0,33; dan ekstrak etanol 0,21; 0,26; dan 0,33. Senyawa flavonoid diketahui memberikan aktivitas antioksidan pada kisaran Rf 0,2–0,75 (Rahayu, 2015), sehingga bercak aktif pada ekstrak etil asetat dan etanol diduga merupakan senyawa flavonoid.

Uji Aktivitas Antioksidan Secara Kuantitatif (DPPH)

Penentuan operating time menunjukkan bahwa absorbansi DPPH mencapai kestabilan pada menit ke 25–30, sehingga pengukuran selanjutnya dilakukan pada menit ke-30 sesuai dengan teori Blois (1958). Panjang gelombang maksimum DPPH terukur pada 516 nm, mendekati nilai teoritis 517 nm (Kedare dan Singh, 2011). Perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning terjadi akibat reaksi antara molekul DPPH dengan atom hidrogen yang dilepaskan oleh senyawa antioksidan dalam sampel (Rachmawati et al., 2014).

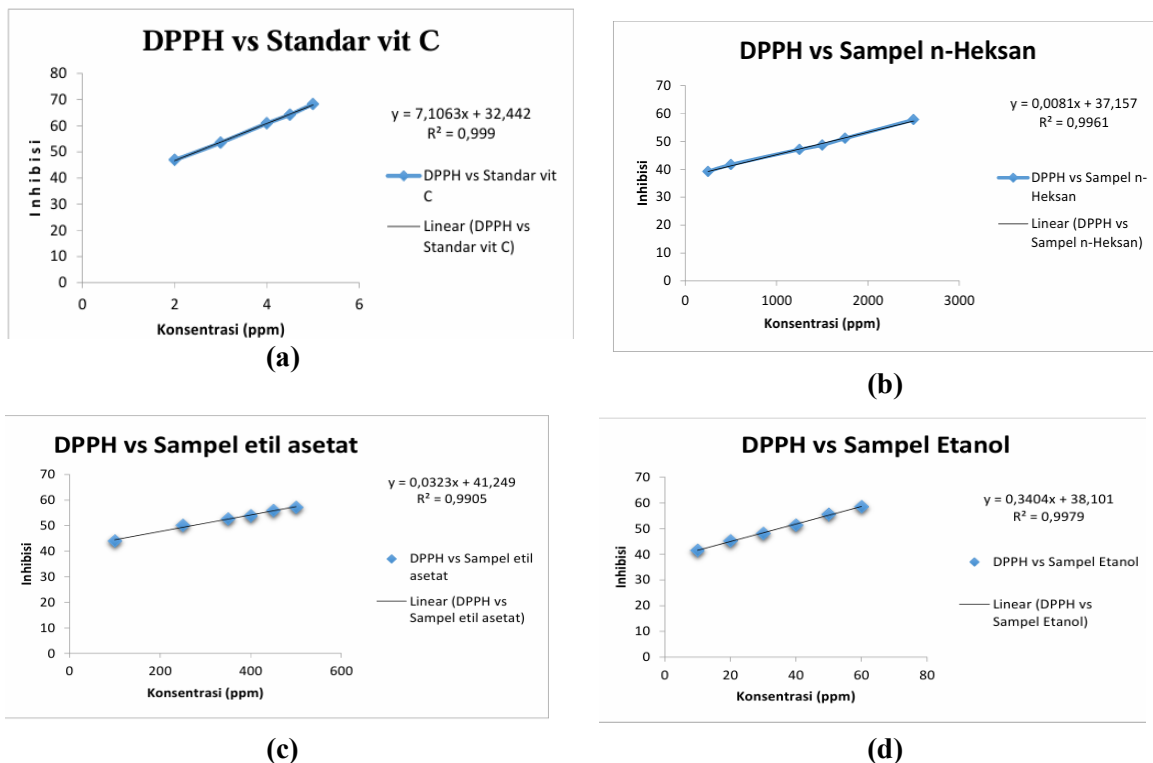
Nilai IC50 masing-masing sampel dihitung dari persamaan regresi linear yang diperoleh dari kurva inhibisi. Hasil pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif dirangkum pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Nilai IC50 Peredaman Radikal Bebas DPPH oleh Vitamin C, Ekstrak n-Heksan, Ekstrak Etil Asetat, dan Ekstrak Etanol Batang Kapulaga

Sampel	IC50 (ppm)	Keterangan	Kategori (Molyneux, 2004)
Vitamin C	2,47	Sangat Kuat	< 50 ppm (Sangat Kuat)
Ekstrak N-Heksan	1.065	Sangat Lemah	> 200 ppm (Sangat Lemah)
Ekstrak Etil Asetat	270	Lemah	150–200 ppm (Lemah)
Ekstrak Etanol	34,95	Sangat Kuat	< 50 ppm (Sangat Kuat)

Berdasarkan Tabel 5, vitamin C sebagai pembanding memiliki IC50 2,47 ppm dan dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat (IC50 < 50 ppm). Ekstrak etanol batang kapulaga memperlihatkan IC50 34,95 ppm dan termasuk kategori antioksidan sangat kuat, lebih baik dari ekstrak etil asetat maupun ekstrak n-heksana. Hasil ini selaras dengan data skrining fitokimia yang membuktikan bahwa ekstrak etanol kaya akan senyawa polar seperti flavonoid, tanin, dan polifenol yang menjadi kontributor utama aktivitas antioksidan (Parwata, 2016).

Tingginya aktivitas antioksidan ekstrak etanol berkaitan dengan kandungan flavonoid yang memiliki gugus hidroksil fenolik dan ikatan rangkap C2–C3 pada kerangka flavon. Struktur inilah yang meningkatkan kapasitas stabilisasi radikal flavonoid sehingga kemampuan penangkapan radikal bebas menjadi lebih efisien (Hamtni, 2013). Grafik hubungan konsentrasi dan inhibisi untuk setiap sampel dari persamaan regresi linear dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. . Grafik regresi linear DPPH vs. konsentrasi: (A) Vitamin C ($y = 7,1063x + 32,442$; $R^2 = 0,999$), (B) Ekstrak n-Heksan ($y = 0,0081x + 37,157$; $R^2 = 0,996$), (C) Ekstrak Etil Asetat ($y = 0,0323x + 41,249$; $R^2 = 0,991$), (D) Ekstrak Etanol ($y = 0,3404x + 38,101$; $R^2 = 0,998$)]

Sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3, keempat grafik menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) yang mendekati 1,000, mengindikasikan hubungan linear yang sangat kuat antara konsentrasi dan persentase inhibisi. Ekstrak n-heksana dengan IC₅₀ 1.065 ppm dikategorikan sangat lemah, karena tidak mengandung flavonoid yang berperan sebagai antioksidan utama. Ketiadaan gugus hidroksil fenolik dan ikatan rangkap C2–C3 pada senyawa non-polar ekstrak n-heksana menyebabkan kemampuan penangkapan radikalnya sangat rendah (Hamtni, 2013).

Ekstrak etil asetat dengan IC₅₀ 270 ppm dikategorikan lemah. Lemahnya aktivitas ini diduga disebabkan oleh degradasi sebagian senyawa antioksidan akibat pemanasan selama proses refluks, selain faktor perbedaan kemampuan transfer atom hidrogen ke radikal bebas, struktur kimia, dan pH campuran reaksi (Parwata, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Simplisia batang kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Malton) telah memenuhi standar karakteristik mutu simplisia yang dipersyaratkan Depkes RI, meliputi parameter spesifik (makroskopik dan mikroskopik)

serta parameter non-spesifik (kadar air 8,00%, susut pengeringan 10,78%, kadar abu total 8,53%, kadar abu tidak larut asam 0,34%, kadar sari larut air 13,20%, dan kadar sari larut etanol 5,62%). (2) Nilai IC50 ekstrak n-heksana sebesar 1.065 ppm (sangat lemah), ekstrak etil asetat 270 ppm (lemah), dan ekstrak etanol 34,95 ppm (sangat kuat), dengan vitamin C sebagai pembanding memiliki IC50 2,47 ppm. Ekstrak etanol batang kapulaga memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan berpotensi dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agustina, & Nurhamidah, D. H. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan beberapa fraksi kulit batang jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 1(2), 117–122.
2. Asra, R., Azni, N. R., Rusdi, R., & Nessa, N. (2019). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol fraksi heksan, etil asetat, dan air daun kapulaga (*Elettaria cardamomum*). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 2(1), 30–37.
3. Backer, C. A., Bakhuizen van den Brink, R. C. (1968). *Flora of Java*. P. Noordhoff, Groningen.
4. Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Direktorat Jenderal POM.
5. Departemen Kesehatan RI. (1995). *Materia medika Indonesia* (Jilid IV). Direktorat Jenderal POM.
6. Fajriyah, N. N., & Qulub, M. S. (2018). Uji parameter standar mutu simplisia herba seledri (*Apium graveolens* L.) dari Kabupaten Pekalongan. *University Research Colloquium*, 2, 484–489.
7. Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1982). *Kimia organik*. Erlangga.
8. Handayani, S., Wirasutisna, K. R., & Insanu, M. (2017). Penapisan fitokimia dan karakterisasi simplisia daun jambu mawar (*Syzygium jambos*). *Jurnal Farmasi UINAM*, 5(3), 174–179.
9. Haryanto, S. (2006). *Sehat dan bugar secara alami*. Penebar Plus.
10. Herbie, T. (2015). *Kitab tanaman berkhasiat obat*. Octopus Publishing House.
11. Inggrid, H. M., & Santoso, H. (2014). Ekstraksi antioksidan dan senyawa aktif dari buah kiwi (*Actinidia deliciosa*). LPPM Universitas Katolik Parahyangan.
12. Juliana, V., Budiana, W., & Zannah, A. Y. K. (2020). Uji aktivitas antioksidan mikroalga *Porphyridium cruentum* dengan metode DPPH. *Journal of Pharmacopolium*, 3(3), 157–165.
13. Katrin, B., & Bendra, A. (2015). Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi daun *Premna oblongata*. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(1), 21–31. <https://doi.org/10.7454/psr.v2i1.3332>
14. Kemenkes RI. (2017). *Farmakope herbal Indonesia* (Edisi 2).
15. Khatri, E. A. (2017). Phytochemical screening, GC-MS and FT-IR analysis. <https://doi.org/10.528/zenodo.345669>
16. Kurniawati, S., & Sugiarto, D. (2016). Penentuan kadar Fe(II) dalam tablet tambah darah. *Jurnal Sains dan Seni*, 5(1).
17. Marjoni, M. R. (2016). *Dasar-dasar fitokimia untuk diploma III farmasi*. Trans Info Media.
18. Maryani, H., & Suharmiati. (2003). *Tanaman obat untuk usia lanjut*. Agro Media Pustaka.

19. Molyneux, P. (2004). The use of DPPH for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219.
20. Mulyani, S., & Ma'mun. (1998). Analisis mutu kapulaga. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 8(2), 62–68.
21. Noorozi, M., Angerson, W. J., & Lean, M. E. J. (1998). Effect of flavonoids and vitamin C on oxidative DNA damage. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67, 1210–1218.
22. Parwata, I. M. O. A. (2016). *Bahan ajar antioksidan*. Universitas Udayana.
23. Permenkes RI. (2016). *Formularium obat herbal asli Indonesia*.
24. Prawata, I. M. O. (2016). *Kimia organik bahan alam flavonoid*.
25. Rahmawati, G., Rachmawati, F. N., & Winarsi, H. (2014). Aktivitas SOD pada tikus diabetes. *Scripta Biologica*, 1(3), 197.
26. Robbins. (2007). *Buku ajar patologi* (Vol. 1, Ed. 7). EGC.
27. Rosminar, L. (2017). Minyak atsiri biji kapulaga (*Amomum cardamomum*). 2(1), 57–60.
28. Rubiyanto, D. (2017). *Metode kromatografi*. Deepublish.
29. Sadikin, M. (2008). Radikal bebas harus dikendalikan. *Media Indonesia*.
30. Sami, F. J., & Rahimah, S. (2016). Aktivitas antioksidan bunga brokoli metode DPPH dan ABTS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 107–110.
31. Sastrohamidjojo, H. (1991). *Kromatografi*. UGM Press.
32. Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan alami dan sintetik*. Andalas University Press.
33. Silahi, M. (2017). Bioaktivitas *Amomum compactum*. *Jurnal Pro-Life*, 4(2), 320–328.
34. Soegiharjo, C. J. (2013). *Farmakognosi*. Citra Aji Parama.
35. Widyaningrum, H. (2011). *Kitab tanaman obat nusantara*. MedPress.
36. Tati Suhartati. (2013). Dasar spektrofotometri UV-Vis.
37. Triyati, E. (1985). Spektrofotometer UV-Vis dalam oseanologi. *Oseana*, 10(1), 39–47.
38. Tsuchida, S. (2002). Test and repair of embedded memories. *IEEE International Test Conference*.
39. Winarsi, H. (2012). Pengembangan ekstrak batang kapulaga sebagai minuman antioksidan. Universitas Jenderal Soedirman.
40. Winarsi, H. (2007). *Antioksidan alami dan radikal bebas*. Kanisius.