

Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dengan Metode DPPH.

Aldo Fernando RY¹, Diannurardiani², Indra Syaiful Rohman³, Meidina Puspita Ayundi⁴, Miryam Elisia Aruri⁵, Orin Berliyanda⁶, Puspita Dewi⁷

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Indonesia¹⁻⁵

Email Korespondensi: aldofry05@gmail.com, diannurardiani10@gmail.com,

indrasyaifulrohman88@gmail.com, 062123037@student.unpak.ac.id, miryamelisia690@gmail.com,

orinberliyanda@gmail.com, puspitadewi9874@gmail.com

Article received: 05 Januari 2026, Review process: 28 Januari 2026

Article Accepted: 22 April 2026, Article published: 01 Juni 2026

ABSTRACT

Free radicals are reactive molecules that can trigger various degenerative diseases. This study aims to determine the antioxidant activity of a combination of avocado (*Persea americana* Mill.) and guava (*Psidium guajava* L.) leaf extracts. Extraction was carried out using a maceration method with 96% ethanol as a solvent. Antioxidant activity was evaluated using the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) test through spectrophotometric absorption measurements at a wavelength of 480 nm. In addition, phytochemical screening was carried out to identify the content of secondary metabolites such as tannins/phenolics, flavonoids, alkaloids, and saponins. Based on the data obtained, the linearity curve $R^2 = 0.401$ and the absorption pattern did not show a negative correlation between concentration and absorption. The absorption value actually increased with increasing sample concentration, which indicates an error in the measurement or sample preparation (dilution or blank treatment). Therefore, the determination of the IC_{50} value cannot be done validly with the current data. This evaluation provides an important foundation for optimizing laboratory procedures and standardizing the environment in future research to accurately determine the potential of the combination of avocado and guava leaf extracts as a natural antioxidant source.

Keywords : Antioxidants, DPPH, *Persea americana*, *Psidium guajava*, extract combination.

ABSTRAK

Radikal bebas merupakan molekul reaktif yang dapat memicu berbagai penyakit degeneratif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan dari kombinasi ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Aktivitas antioksidan dievaluasi menggunakan uji 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) melalui pengukuran serapan secara spektrofotometri pada panjang gelombang 480 nm. Selain itu, dilakukan skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder seperti tanin/fenolik, flavonoid, alkaloid, dan saponin. Berdasarkan data yang diperoleh, kurva linearitas $R^2 = 0.401$ dan pola serapan tidak menunjukkan korelasi negatif antara konsentrasi dan serapan. Nilai serapan justru meningkat seiring penambahan konsentrasi sampel, yang

mengindikasikan adanya galat pada pengukuran atau preparasi sampel (pengenceran atau perlakuan blanko). Oleh karena itu, penentuan nilai IC_{50} tidak dapat dilakukan secara valid dengan data saat ini. Evaluasi ini menjadi landasan penting bagi optimalisasi prosedur laboratorium dan standarisasi lingkungan pada penelitian selanjutnya agar potensi kombinasi ekstrak daun alpukat dan daun jambu biji sebagai sumber antioksidan alami dapat ditentukan secara akurat.

Kata kunci: Antioksidan, DPPH, *Persea americana*, *Psidium guajava*, kombinasi ekstrak.

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan molekul atau senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya, sehingga bersifat sangat reaktif dan tidak stabil. Dalam kondisi normal, tubuh manusia mampu menetralkan radikal bebas, namun paparan berlebihan dari lingkungan atau proses metabolisme dapat memicu kondisi stres oksidatif. Stres oksidatif yang berkelanjutan telah dikaitkan dengan patogenesis berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes melitus, kardiovaskular, dan penuaan dini. Upaya pencegahan kerusakan sel akibat radikal bebas memerlukan kehadiran antioksidan, yaitu senyawa yang mampu mendonorkan elektronnya untuk menstabilkan radikal bebas tanpa menjadi radikal baru bagi dirinya sendiri.

Penggunaan antioksidan sintetik seperti *Butylated Hydroxyanisole* (BHA) dan *Butylated Hydroxytoluene* (BHT) saat ini mulai dibatasi karena adanya kekhawatiran mengenai efek samping toksik dan karsinogenik dalam penggunaan jangka panjang. Oleh karena itu, eksplorasi sumber antioksidan alami dari tanaman obat menjadi fokus penelitian yang semakin relevan. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah, salah satunya adalah daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) yang secara etnofarmakologi telah lama digunakan oleh masyarakat tanaman obat.

Daun alpukat dilaporkan memiliki kandungan metabolit sekunder yang kaya akan senyawa fenolik, flavonoid, dan saponin yang memiliki kapasitas peredam radikal bebas yang baik. Di sisi lain, daun jambu biji dikenal luas sebagai sumber antioksidan yang poten, terutama karena kandungan tanin dan flavonoid seperti kuersetin yang sangat tinggi. Berdasarkan potensi tersebut, kombinasi dari kedua ekstrak ini diharapkan dapat memberikan efek sinergis dalam menangkap radikal bebas, di mana kombinasi senyawa aktif dari dua sumber yang berbeda dapat meningkatkan efektivitas dibandingkan dengan penggunaan ekstrak tunggal.

Metode *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) merupakan metode standar yang umum digunakan untuk menuangkan kapasitas antioksidan karena sifatnya yang sederhana, cepat, dan akurat dalam mengukur kemampuan peredaman radikal melalui perubahan warna yang diukur secara spektrofotometri. Mengingat potensi antioksidan yang dimiliki oleh kedua tanaman tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menentukan aktivitas antioksidan dari kombinasi ekstrak etanol daun alpukat dan daun jambu biji serta mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder yang berperan di dalamnya melalui skrining fitokimia. Hasil penelitian ini

diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah bagi pengembangan produk antioksidan alami yang lebih efektif dari kombinasi bahan alam

METODE

Penelitian ini menggunakan desain laboratorium eksperimental yang bersifat kuantitatif untuk menentukan aktivitas antioksidan dan profil fitokimia dari kombinasi ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). Seluruh rangkaian penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia FMIPA, Universitas Pakuan, pada bulan April 2026. Tahapan penelitian diawali dengan persiapan sampel, di mana daun alpukat dan daun jambu biji dibersihkan, dikeringkan, dan dihaluskan menjadi simplisia dengan ukuran partikel yang seragam. Proses ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sekitar 30 gram simplisia direndam dalam 300 mL pelarut dengan tiga siklus perendaman untuk ekstraksi metabolit sekunder. Filtrat yang dihasilkan dari setiap siklus kemudian dikumpulkan dan diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental yang siap digunakan untuk pengujian. Untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder, dilakukan skrining fitokimia secara kualitatif. Uji tanin atau fenolik dilakukan dengan menambahkan pereaksi FeCl_3 0,1 M ke dalam larutan ekstrak, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman. Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan serbuk magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl), dimana hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol. Selain itu, dilakukan pula uji kualitatif untuk mengidentifikasi keberadaan alkaloid menggunakan pereaksi spesifik. Evaluasi aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Larutan ekstrak dibuat dalam variasi konsentrasi sebesar 60 ppm dan 120 ppm. Sebanyak 1 mL larutan sampel dicampurkan dengan 2 mL larutan DPPH 50 ppm, kemudian dihomogenkan dan diinkubasi di tempat gelap selama 30 menit. Serapan sampel diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 480 nm. Data yang diperoleh berupa nilai serapan digunakan untuk menghitung persentase inhibisi radikal bebas dengan rumus: $\% \text{ Inhibisi} = (A_{\text{kosong}} - A_{\text{Sampel}}) / A_{\text{kosong}} \times 100\%$. Nilai aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan nilai IC₅₀ (Konsentrasi Penghambatan 50%) yang diperoleh dari analisis regresi linier antara konsentrasi sampel sebagai variabel bebas dan persentase inhibisi sebagai variabel terikat. Seluruh proses analisis data dilakukan untuk menentukan konsentrasi ekstrak yang mampu meredam 50% radikal bebas DPPH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil skrining fitokimia terhadap kombinasi ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) mengkonfirmasi keberadaan senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan. Pada uji tanin atau fenolik, penambahan pereaksi FeCl_3 0,1 M memberikan respon positif berupa perubahan warna menjadi hijau kehitaman, yang mengindikasikan dominasi senyawa fenolik dalam ekstrak. Uji flavonoid yang dilakukan dengan

menambahkan serbuk magnesium dan asam klorida (HCl) juga menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya warna jingga pada lapisan amil alkohol. Keberadaan senyawa metabolit sekunder ini selaras dengan profil fitokimia yang umumnya ditemukan pada tanaman dari keluarga Lauraceae dan Myrtaceae, yang secara teoritis memberikan kapasitas donor elektron untuk menetralkan radikal bebas.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH melalui pengukuran serapan pada panjang gelombang 480 nm. Berdasarkan data yang diperoleh dari instrumen spektrofotometer, nilai serapan sampel menunjukkan pola yang fluktuatif pada konsentrasi 60 ppm dan 120 ppm. Analisis regresi linier terhadap data tersebut menghasilkan nilai koefisien determinasi R^2 sebesar 0,401. Nilai ini jauh di bawah ambang batas validitas linearitas yang diperlukan untuk penentuan nilai IC_{50} secara akurat, yang biasanya mensyaratkan nilai $R^2 \geq 0,99$.

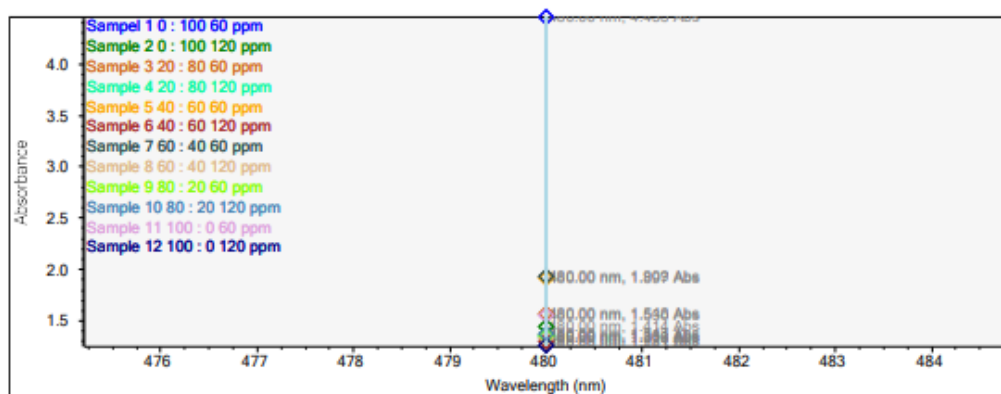
Berikut adalah visualisasi data serapan yang diperoleh dari pengujian:

Item	Value
Experiment Name	Quant 04_18_2026 13-06-49 PM
Accessories	Accessory: Standard detector
Software	Insight Pro: 1.9.0
Firmware	3.0.0.109
Serial #	EV2C032003
Method name	Quant
Method type	Standard curve
Curve fit type	Linear
Analysis wavelength	480 nm
Curve equation	$2.189 + (0.310)C$
r^2	0.401
Analysis correction	None
Pathlength	10 mm
Bandwidth	2 nm

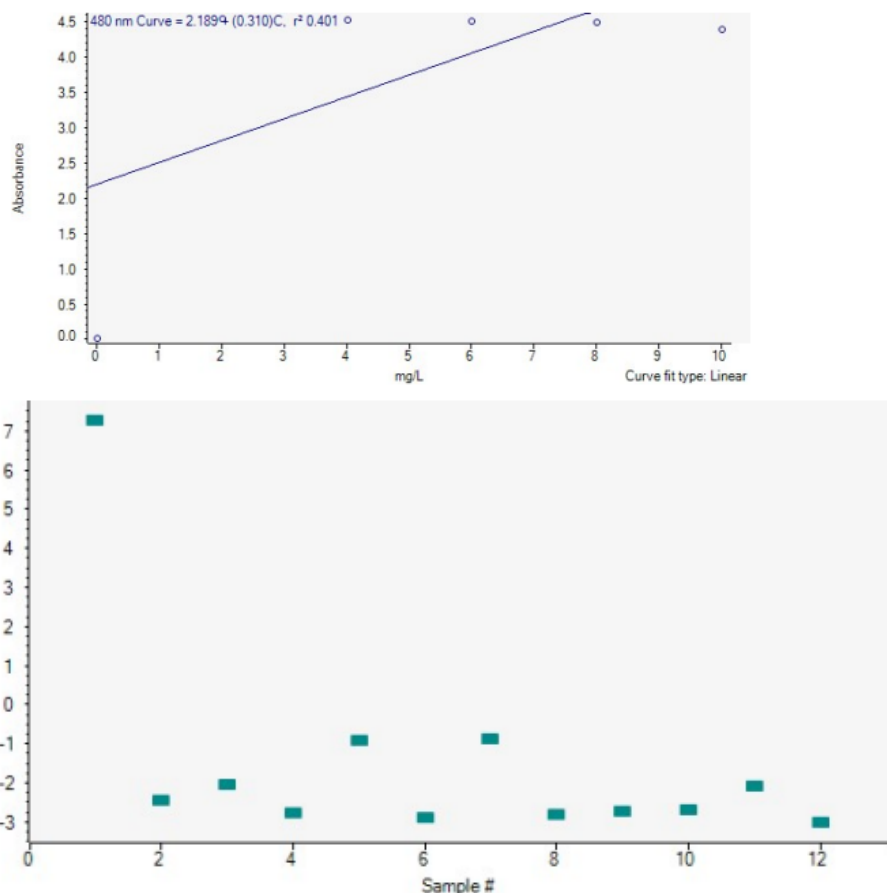
#	Sample Name	User Name	Date and Time	Comments	Software Version	Firmware Version	Instrument Model	Instrument name	Serial Number
1	Sample 1 0 : 100 60 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:56:04 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
2	Sample 2 0 : 100 120 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:57:04 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
3	Sample 3 20 : 80 60 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:57:57 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
4	Sample 4 20 : 80 120 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:58:38 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
5	Sample 5 40 : 60 60 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:59:22 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
6	Sample 6 40 : 60 120 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 2:00:11 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
7	Sample 7 60 : 40 60 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 2:01:31 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
8	Sample 8 60 : 40 120 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 2:02:36 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
9	Sample 9 80 : 20 60 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 2:03:56 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
10	Sample 10 80 : 20 120 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 2:04:58 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
11	Sample 11 100 : 0 60 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 2:05:48 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003
12	Sample 12 100 : 0 120 ppm	FMIPA UNPAK	4/18/2026 2:06:30 PM		Insight Pro : 1.9.0	3.0.0.109	Evolution One Plus	Evolution One Plus	EV2C032003

Integration Time (sec)	Bandwidth	Weight Actual (mg)	Start Wavelength (nm)	End Wavelength (nm)	Abs 480 (AU)
------------------------	-----------	--------------------	-----------------------	---------------------	--------------

1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	4,435
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,414
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,548
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,316
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,897
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,281
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,909
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,303
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,331
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,343
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,53
1,00	2 nm	1,00	480,00	480,00	1,243



#	Sample ID	User Name	Date and Time	Antioksidan (DPPH) (mg/L)	Use	Abs 480
1	Blanko	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:44:26 PM	0.000	Yes	0.000
2	Standard 1	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:46:21 PM	10.000	Yes	4.378
3	Standard 2	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:48:03 PM	8.000	Yes	4.493
4	Standard 3	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:49:19 PM	6.000	Yes	4.503
5	Standard 4	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:51:12 PM	4.000	Yes	4.523
6	Standard 5	FMIPA UNPAK	4/18/2026 1:53:07 PM	2.000	Yes	4.543



Data tersebut menunjukkan adanya anomali pada pola penurunan serapan. Secara teoritis, dalam metode DPPH, peningkatan konsentrasi ekstrak seharusnya berbanding lurus dengan peningkatan persentase inhibisi, yang direpresentasikan oleh penurunan nilai serapan. Namun, data eksperimen ini justru menampilkan kecenderungan peningkatan serapan pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Perbedaan hasil pada penelitian ini dibandingkan dengan hasil yang dilaporkan oleh Douw dkk. (2023) dalam artikel acuan menunjukkan terdapat perbedaan hasil dengan penelitian sebelumnya. Dalam penelitian Douw dkk. (2023), kombinasi ekstrak daun alpukat dan daun jambu biji menunjukkan korelasi linier yang kuat antara konsentrasi dan kapasitas peredam radikal bebas, di mana peningkatan konsentrasi secara konsisten menurunkan serapan DPPH secara signifikan. Ketidaksesuaian pola serapan pada penelitian ini yang ditandai dengan nilai $R^2 = 0,401$ dan peningkatan serapan mengindikasikan adanya kendala teknis dalam prosedur kerja.

Anomali ini kemungkinan besar disebabkan oleh faktor eksternal selama persiapan sampel, seperti ketidakteraturan dalam proses pengenceran dari larutan stok 1000 ppm ke konsentrasi uji yang menyebabkan konsentrasi akhir di dalam kuvet tidak homogen. Selain itu, sensitivitas instrumen spektrofotometer yang digunakan mungkin memerlukan kalibrasi ulang atau pemilihan jarak konsentrasi

yang kurang tepat (60 ppm dan 120 ppm), sehingga pembacaan berada di luar batas deteksi alat linier. Faktor stabilitas reagen DPPH yang mungkin telah terdegradasi sebelum pengujian juga dapat berkontribusi pada kegagalan ini. Temuan ini menegaskan bahwa meskipun secara kualitatif ekstrak mengandung metabolit sekunder yang potensial, akurasi kuantitatif sangat bergantung pada ketelitian persiapan blanko dan kalibrasi instrumen. Evaluasi ini menjadi landasan bagi perbaikan prosedur laboratorium di masa mendatang untuk mencapai tingkat validitas data yang setara dengan literatur ilmiah yang ada.



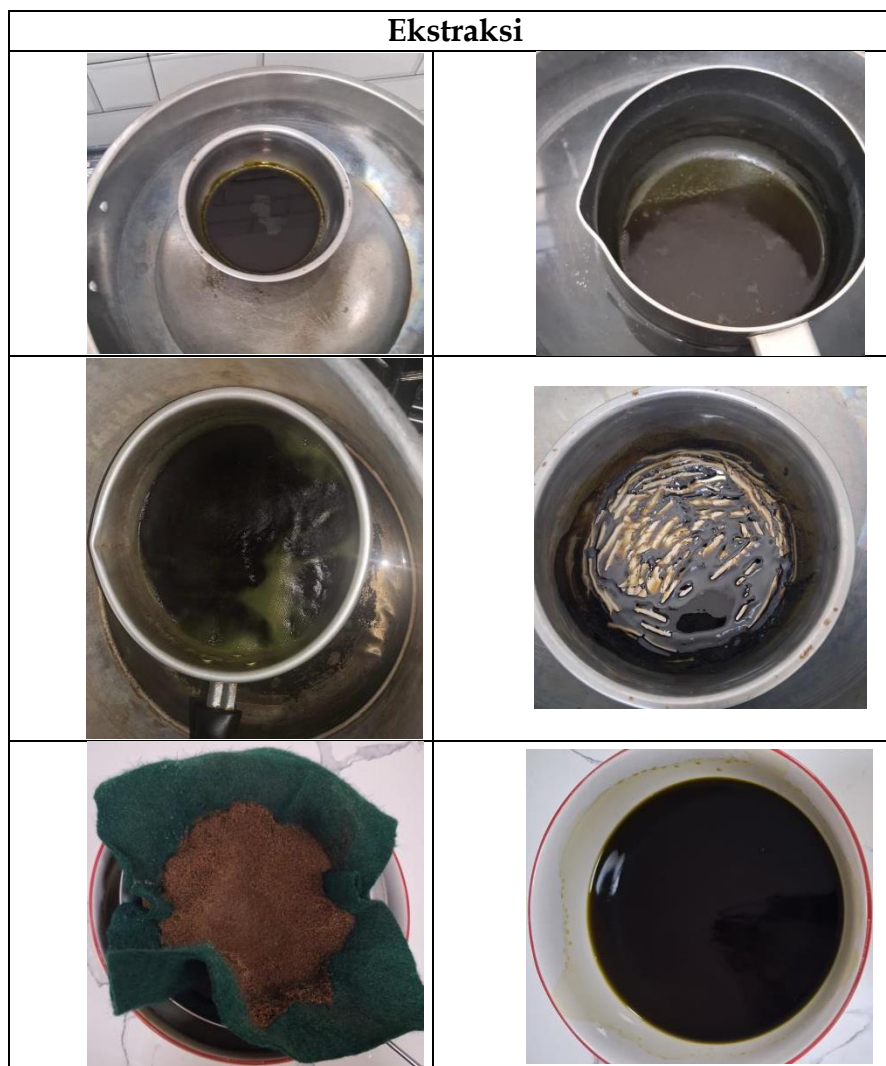
Gambar 1. (Flavo)



Gambar 2. (Tanin + Alp)



Gambar 3. (Tanin + Alp)





Hasil analisis spektral menggunakan spektrofotometer UV-Vis terhadap kedua belas sampel ekstrak daun alpukat dan daun jambu biji disajikan pada Gambar 1. Grafik tersebut menampilkan profil serapan (*overlaid spectra*) pada rentang panjang gelombang 476 hingga 480 nm. Terlihat bahwa nilai serapan setiap sampel menunjukkan variasi yang cukup lebar, dengan titik puncak serapan terdeteksi secara dominan pada panjang gelombang 480 nm. Garis-garis spektrum yang tumpang tindih tersebut mewakili berbagai respons cahaya dari setiap variasi konsentrasi dan ekstrak yang diuji."

Berdasarkan profil spektrum yang tertera pada Gambar 2, tampak adanya ketidakteraturan dalam pola serapan cahaya antar sampel. Secara teoritis, dalam uji antioksidan metode DPPH, konsentrasi antioksidan semakin tinggi, seharusnya nilai serapan akan semakin menurun (menunjukkan pengurangan radikal yang semakin kuat). Namun, grafik menunjukkan bahwa nilai serapan pada konsentrasi yang lebih tinggi justru tidak menunjukkan penurunan yang konsisten, bahkan cenderung fluktuatif atau meningkat pada beberapa titik sampel.

Variasi yang terlihat pada grafik ini merupakan visualisasi teknis atas rendahnya nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,401$) yang diperoleh. Ketidaksesuaian pola spektrum antar sampel menunjukkan adanya kendala teknis selama proses persiapan, seperti potensi ketidakhomogenan larutan saat pengenceran atau adanya kontaminasi pada kuvet yang menyebabkan instrumen pembacaan menjadi tidak stabil.

Selain itu, posisi garis spektrum yang tersebar menunjukkan bahwa respons instrumen terhadap berbagai variasi rasio ekstrak (sampel 1 hingga 12) tidak membentuk tren yang linear. Hal ini menguatkan temuan bahwa data serapan yang dihasilkan belum mampu merepresentasikan kapasitas antioksidan secara akurat, karena tidak adanya korelasi yang jelas antara konsentrasi ekstrak dengan kemampuan peredaman radikal bebas pada panjang gelombang target 480 nm. Oleh karena itu, grafik ini menjadi bukti objektif perlunya optimasi prosedur preparasi sampel dan kalibrasi ulang instrumen dalam penelitian ini untuk meminimalisir galat (*error*) di masa mendatang."

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa secara kualitatif, kombinasi ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa tanin/fenolik dan flavonoid yang secara teoritis memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami. Namun pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif menggunakan metode DPPH pada konsentrasi 60 ppm dan 120 ppm belum dapat menghasilkan nilai IC50 yang valid. Anomali pada data serapan yang diperoleh serta rendahnya nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,401$) mengindikasikan adanya kendala teknis dalam prosedur persiapan sampel maupun stabilitas instrumen spektrofotometer yang digunakan, sehingga penelitian ini belum dapat menyimpulkan kapasitas peredam radikal bebas secara kuantitatif dan akurat. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan pentingnya standarisasi prosedur laboratorium, kalibrasi instrumen yang ketat, serta ketelitian dalam persiapan sampel sebagai prasyarat utama untuk memperoleh data kuantitatif yang valid dalam pengujian aktivitas antioksidan di masa mendatang.

DAFTAR RUJUKAN

- Douw, D. D., & Wardani, T. S. (2023). Uji antioksidan kombinasi ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) metode DPPH dan FRAP. *Medfarm: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 12(1), 93–104.
<http://jurnalfarmasidankesehatan.ac.id/index.php/medfarm/article/view/165>
- Febryana, S. F. A. (2020). *Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak daun dan buah jambu biji ungu (Psidium guajava L.) menggunakan pelarut yang berbeda* (Skripsi). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <http://etheses.uin-malang.ac.id/19787/1/15620047.pdf>
- Jovelyna, M. P. E. T. A. (2025). *Penentuan kadar fenolik total, kadar flavonoid total, dan uji aktivitas antioksidan dari kombinasi fraksi daun alpukat (Persea americana Mill.) dan daun pepaya (Carica papaya L.)* (Skripsi). Universitas Lampung. <https://digilib.unila.ac.id/93703/>
- Kristi, E. A. (2025). *Uji aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak daun alpukat (Persea americana Mill.) dan bunga rosela (Hibiscus sabdariffa) dengan metode DPPH* (Skripsi). Universitas Setia Budi. <https://eprints.setiabudi.ac.id/id/eprint/53/>
- Rollando, R., Monica, E., & Kotimah, C. (tanpa tahun). *Penetapan kadar kuersetin ekstrak daun alpukat berdasarkan waktu panen dengan KLT-densitometri*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/profile/Rollando-Rollando/publication/395943081_PENETAPAN_KADAR_KUERSETIN_EKSTRAK_DAUN_ALPUKAT_BERDASARKAN_WAKTU_PANEN_DENGAN_KLT-DENSITOMETRI/links/68d9f2a5220a341aa1506c8a/PENETAPAN-

[KADAR-KUERSETIN-EKSTRAK-DAUN-ALPUKAT-BERDASARKAN-WAKTU-PANEN-DENGAN-KLT-DENSITOMETRI.pdf](#)

Tomii, R. B. (2025). *Optimasi kondisi ekstraksi total fenol, flavonoid, dan uji aktivitas antioksidan biji alpukat (Persea americana Mill.) menggunakan metode simplex lattice design* (Skripsi). Universitas Setia Budi.
<https://eprints.setiabudi.ac.id/id/eprint/160/>