

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK ASETON DAUN ALPUKAT (*PERSEA AMERICANA MILL.*)

Hervi Yadi^{1*}, Nia Novranda Pertiwi²

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah^{1,2}

*Corresponding Author : herviyadi02@gmail.com

ABSTRAK

Antioksidan merupakan molekul yang dapat mencegah atau memperlambat sel mengalami kerusakan akibat radikal bebas dengan cara melengkapi kekurangan elektron dari radikal bebas. Antioksidan dapat menyerap atau menetralkan radikal bebas sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, karsinogenis, dan penyakit lainnya. Karena antioksidan dapat mendonorkan elektronnya untuk menghentikan reaksi berantai radikal bebas yang dapat merusak tubuh. Tanaman yang memiliki khasiat sebagai antioksidan yang telah diuji salah adalah alpukat. Selain itu alpukat juga dikenal berkhasiat sebagai antibakteri karena kandungan senyawa antibakteri seperti, alkaloid, dan flavonoid pada buah, biji dan daunnya. Selain itu daunnya juga mengandung polifenol, dan buahnya mengandung tanin. Tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan tanaman yang telah banyak berkontribusi sebagai obat tradisional. Daun alpukat mengandung beberapa senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan. Senyawa kimia yang terkandung pada tanaman alpukat diantaranya seperti saponin, alkaloid, flavonoid, dan tanin. Tahapan penelitian ini meliputi pengolahan bahan tumbuhan, pembuatan ekstrak etanol, pemeriksaan karakterisasi, skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa kimia metabolit sekunder serta aktivitas antioksidan pada daun alpukat (*Persea americana* Mill.). Metode yang digunakan dalam penelitian ini bersifat eksperimental. Pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH). Hasil analisis aktivitas antioksidan pada daun alpukat dengan menggunakan metode *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* memiliki nilai IC_{50} 49,659 ppm dan nilai IC_{50} vitamin C sebesar 3,8445 ppm. Dengan kategori sangat kuat.

Kata kunci : alpukat, antioksidan, spektrofotometri

ABSTRACT

Antioxidants are molecules that can prevent or slow down cell damage caused by free radicals by providing the missing electrons to these free radicals. Antioxidants can absorb or neutralize free radicals, thereby preventing degenerative diseases such as cardiovascular diseases, carcinogenesis, and other ailments. This is because antioxidants can donate their electrons to stop the chain reaction of free radicals that can harm the body. One of the plants tested for its antioxidant properties is avocado. In addition to its antioxidant properties, avocado is also known for its antibacterial benefits due to the presence of antibacterial compounds such as alkaloids and flavonoids in its fruit, seeds, and leaves. Additionally, the leaves contain polyphenols, and the fruit contains tannins. The avocado plant (*Persea americana* Mill.) has contributed significantly as a traditional medicine. Avocado leaves contain several chemical compounds that can be utilized for medicinal purposes. The chemical compounds found in the avocado plant include saponins, alkaloids, flavonoids, and tannins. The stages of this research involve processing plant materials, preparing ethanol extracts, examining characterizations, conducting phytochemical screening, and testing antioxidant activity using the DPPH method. The aim of this study is to identify secondary metabolite chemical compounds and antioxidant activity in avocado leaves (*Persea americana* Mill.). The method used in this research is experimental. The antioxidant activity testing in this study was conducted using the *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH) method. The results of the antioxidant activity analysis of avocado leaves using the *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* method showed an IC_{50} value of 49.659 ppm, while the IC_{50} value of vitamin C was 3.8445 ppm, both categorized as very strong.

Keywords : avocado, antioxidants, spectrophotometry

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Elektron yang tidak berpasangan tersebut dapat menyebabkan senyawa tersebut reaktif mencari pasangan sehingga menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada disekitarnya. Radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan struktur sel, molekul termodifikasi yang tidak dapat dikenali oleh sistem imun, gangguan fungsi sel hingga mutasi. Semua bentuk gangguan tersebut dapat memicu munculnya berbagai penyakit seperti penyakit degeneratif hingga kanker (Amin, 2018).

Radikal bebas yang jumlahnya tidak normal dapat menyebabkan beberapa penyakit sehingga dapat membahayakan tubuh dan kondisi ini disebut dengan stres oksidatif (*oxidative stress*). Radikal bebas dapat mengoksidasi lemak, mengurangi kestabilan membran dan merusak membrane serta memicu timbulnya beberapa penyakit seperti penyakit stroke, kardiovaskuler, diabetes, kanker dan penyakit neurodegeneratif (Dubey et al., 2015). *Oxidative stress* dalam tubuh dapat semakin berbahaya namun dapat dihambat dengan pemberian zat antioksidan. Antioksidan merupakan suatu senyawa yang mekanisme kerjanya menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan moleku reaktif, sehingga kerusakan sel dapat dihambat (Amin, 2018).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menyerap atau menetralkan radikal bebas sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, karsinogenis, dan penyakit lainnya. Karena antioksidan dapat mendonorkan elektronnya untuk menghentikan reaksi berantai radikal bebas yang dapat merusak tubuh (Souhoka et al., 2019). Tanaman yang memiliki khasiat sebagai antioksidan yang telah diuji salah adalah alpukat. Selain itu alpukat juga dikenal berkhasiat sebagai antibakteri karena kandungan senyawa antibakteri seperti, alkaloid, dan flavonoid pada buah, biji dan daunnya. Selain itu daunnya juga mengandung polifenol, dan buahnya mengandung tanin (Ernawati & Sari, 2015). Tanaman alpukat (*Persea americana* Mill.) merupakan tanaman yang telah banyak berkontribusi sebagai obat tradisional. Daun alpukat mengandung beberapa senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan. Senyawa kimia yang terkandung pada tanaman alpukat diantaranya seperti saponin, alkaloid, flavonoid, dan tanin (Arukwe et al., 2012).

Penelitian sebelumnya terkait antioksidan pada daun alpukat yang dilakukan (Yen-Chen et al., 2021) mendapat hasil antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 118.8056 ppm. Selain itu penelitian serupa diperoleh hasil nilai IC_{50} pada pengujian tersebut sebesar 114,0851 ppm (Anggun et al., 2022). Metode yang digunakan dalam penentuan aktivitas antioksidan pada penelitian ini adalah metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl). Metode ini memerlukan sedikit sampel, sederhana, mudah, cepat, dan peka untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dari senyawa bahan alam (Kaligis et al., 2020). Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan secara in vitro dengan metode DPPH.. Senyawa ini memiliki absorbansi yang kuat pada panjang gelombang 517 nm (Indis & Kurniawan, 2016).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa kimia metabolit sekunder, IC_{50} , nilai SPF serta zona hambat bakteri.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental yang dilakukan dilaboratorium. Rancangan penelitian dimulai dengan pengumpulan dan pengolahan sampel, pembuatan ekstrak aseton daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan menggunakan metode maserasi, skrining fitokimia, uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhidrazyl). Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2023 – Maret 2024.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah Medan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun alpukat (*Persea americana* Mill.), Aquadest, 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH), Asam Asetat (CH₃COOH), Etanol 96% (C₂H₅OH), metanol (p.a), vitamin C, Asam Klorida (HCl), Amil Alkohol (C₅H₁₂O), Raksa (II) Klorida (CuCl₂), Kalium Iodida (KI), Natrium Hidroksida (NaOH), Iodium (I), Bismuth (II) Nitrat (Bi(NO₃)₃), Besi (III) Klorida (FeCl₃), Asam Klorida Pekat (HCl pekat), Timbal (II) Asetat (Pb(C₂H₃O₂)₂), Alfa Naftol (C₁₀H₈O), Asam Nitrat (HNO₃), Asam Sulfat Pekat (H₂SO₄ pekat), Toluene (C₆H₅CH₂), Asam Asetat Anhidrat (C₄H₆O₃), Kloroform (CHCl₃), Kloralhidrat (C₂H₃Cl₃O₂), Aqua Bebas CO₂, Serbuk Magnesium (Mg), Air Suling (H₂O), Asam Galat (C₇H₆O₅), Natrium Karbonat (Na₂CO₃), reagen Folin-Ciocalteu. Sementara itu, peralatan yang digunakan mencakup Oven (Memmert UN55), Tanur (Muffle Furnace) seperangkat alat destilasi, Rotary Evaporator (DLAB), Spektrofotometer (Thermo), Water Bath (B-One), Timbangan Analitik (Mettler Toledo), Corong Pisah (Iwaki), Rak Tabung, Tabung Reaksi (Pyrex), Erlenmeyer, Beker Gelas, Batang Pengaduk, Spatel dan Pipet Tetes. Peralatan dan bahan-bahan tersebut mendukung keseluruhan proses penelitian untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak daun alpukat.

Sampel daun alpukat (*Persea americana* Mill) yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Medan Amplas, Medan, Sumatra Utara. Sampel daun alpukat yang digunakan sebanyak 5 kg. Metode pengambilan dilakukan dengan cara *purposive*, sampel diambil pada satu tempat dengan tidak membandingkan dengan daerah lain. Proses pengujian antioksidan dimulai dengan pembuatan larutan induk DPPH. Sebanyak 10 mg DPPH ditimbang dan dilarutkan dalam labu ukur 50 mL dengan menggunakan metanol hingga mencapai konsentrasi 200 ppm. Kemudian, larutan vitamin C dibuat dengan menimbang 50 mg vitamin C, dilarutkan secara bertahap dengan metanol dalam labu ukur 50 mL hingga mencapai konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya, sampel daun alpukat sebanyak 0,025 g juga dilarutkan dengan metanol dalam labu ukur 25 mL untuk mencapai konsentrasi 1000 ppm. Larutan blanko DPPH konsentrasi 200 ppm dipipet 1 mL, kemudian dicampur dengan metanol hingga 5 mL, menghasilkan larutan dengan konsentrasi 40 ppm yang disimpan di tempat gelap. Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan DPPH pada panjang gelombang 400-800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Visibel hingga ditemukan panjang gelombang maksimum. Selanjutnya, waktu operasi DPPH diukur dengan mencatat absorbansi larutan DPPH pada konsentrasi 40 ppm dari menit pertama hingga absorbansinya stabil.

Pengukuran absorbansi DPPH dan vitamin C dilakukan dengan melarutkan vitamin C ke berbagai konsentrasi (1 ppm hingga 5 ppm) menggunakan metanol, dan ditambahkan larutan DPPH. Setelah dibiarkan beberapa menit sesuai waktu operasi, absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum. Pengukuran absorbansi DPPH dan ekstrak daun alpukat dilakukan dengan mencampurkan ekstrak daun alpukat dengan larutan DPPH pada konsentrasi berbeda (30 ppm hingga 150 ppm), kemudian dibiarkan di tempat gelap selama 10-12 menit sebelum diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Proses ini diulang tiga kali untuk mendapatkan data yang akurat.

HASIL

Hasil Pengolahan Daun Alpukat

Sampel daun alpukat yang digunakan sebanyak 5 kg, sampel dikeringkan pada suhu ruang. Berat sampel kering yang diperoleh adalah 1,6 kg. Hasil % susut pengeringan (*loss on dring*) didapatkan sebesar 32% dan % rendemen ekstrak diperoleh sebesar 16,552%.

Pemeriksaan Makroskopik Daun Alpukat

Hasil pemeriksaan makroskopik daun alpukat adalah daunnya tunggal, bentuk jorong sampai bundar telur memanjang, panjang helai daun 10 cm – 20 cm pangkal daun dan ujung daun meruncing, pinggir daun merata kadang- kadang agak menggulung ke atas, permukaan daun licin, warna hijau hingga hijau kecoklatan, panjang tangkai daun 1,5 cm-5 cm. Daun alpukat memiliki bau aromatik yang lemah, rasa kelat dan pahit warna hijau kecoklatan.

Pemeriksaan Mikroskopik Daun Alpukat

Hasil uji mikroskopik pada serbuk simplisia daun alpukat didapatkan adanya rambut penutup, pembuluh kayu, hablur kalsium oksalat, dan fragmen epidermidis atas.

Hasil Pemeriksaan Karakteristik Simplisia Daun Alpukat

Hasil pemeriksaaan kadar air, kadar sari larut dalam air, kadar sari larut dalam etanol, kadar abu total, dan kadar abu yang tidak larut asam dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Karakteristik Simplisia Daun Alpukat

No	Parameter	Hasil Karakterisasi (%)	MMI Edisi 5
1	Kadar Air	3,33 %	< 10%
2	Kadar Sari Larut Dalam Air	22,4%	>5%
3	Kadar Sari Larut Dalam Etanol	19,67%	>4%
4	Kadar Abu Total	3,05%	<9%
5	Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,56%	<1%

Hasil pada tabel menunjukkan bahwa penetapan kadar air simplisia daun alpukat bertujuan untuk mengetahui bagaimana sifat dari sampel yang digunakan, hasil kadar air dari sampel yang diperoleh yaitu 3,33% yang memenuhi persyaratan untuk kadar air di bawah 10%. Hal ini merupakan salah satu yang penting untuk diperhatikan, karena jika kadar air tidak memenuhi persyaratan maka dikhawatirkan ekstrak yang nantinya digunakan mudah rusak dan mudah menjadi media pertumbuhan mikroba.

Hasil Ekstraksi Daun Alpukat

Ditimbang sebanyak 500 gram serbuk simplisia daun alpukat kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut aseton sebanyak 5 liter, kemudian diuapkan dengan alat *rotary evaporator* dan dipekatkan. Proses ekstraksi dengan teknik maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruang. Keuntungan cara ini mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai. Hasil yang diperoleh dari maserasi yaitu ekstrak kental sebanyak 82,762 gram, maka diperoleh rendemen sebesar 16,552%.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Alpukat

Berat Simplisia	Berat Ekstrak	Rendemen
500 g	82,762 g	16,552%

Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Alpukat

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam simplisia dan ekstrak daun alpukat. Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi pemeriksaan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid dan glikosida. Hasil skrining simplisia dan ekstrak daun alpukat dapat dilihat pada tabel 3.

Pada tabel 3 dapat diketahui bahwa pada hasil skrining fitokimia daun alpukat menunjukkan positif beberapa golongan senyawa kimia metabolit seperti golongan alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, tannin dan steroid/triterpenoid. Flavonoid dapat menangkal

radikal bebas untuk menghambat kerusakan sel. Pada pemeriksaan alkaloid terdapat 3 pengujian yaitu pengujian dengan menggunakan pereaksi mayer, dragendorf dan bouchardat. Pada pengujian pertama dengan pereaksi mayer menunjukkan hasil yang positif karena terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau kuning. Kemudian pada pengujian kedua dengan menggunakan preaksi dragendorf menunjukkan hasil yang positif ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat hingga hitam. Pada pengujian ketiga dengan pereaksi bouchardat juga menunjukkan hasil yang positif karena membentuk endapan jingga. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sampel positif mengandung alkaloid.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Daun Alpukat

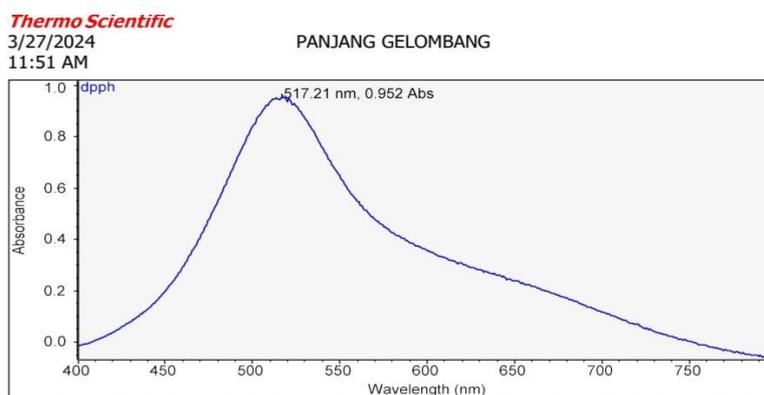
No	Golongan senyawa kimia	Simplisia	Ekstrak
1	Alkaloid	Positif (+)	Positif (+)
2	Flavonoid	Positif (+)	Positif (+)
3	Saponin	Positif (+)	Positif (+)
4	Tanin	Positif (+)	Positif (+)
5	Steroid/triterpenoid	Positif (+)	Positif (+)
6	Glikosida	Positif (+)	Positif (+)

Keterangan :
 Positif (+) : Mengandung senyawa
 Negatif (-) : Tidak mengandung senyawa

PEMBAHASAN

Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Radikal bebas DPPH memiliki warna komplementer ungu dan memberikan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 515 – 520 nm (Abdulkadir, 2021). Pada gambar 4.1 dapat dilihat pengukuran panjang gelombang maksimum larutan DPPH konsentrasi 40 ppm dengan pelarut metanol menghasilkan serapan maksimum (0,952) pada panjang gelombang 517 nm. Pengukuran sampel harus dilakukan pada panjang gelombang maksimum agar kepekaannya lebih maksimal dan meminimalkan kesalahan.



Gambar 1. Kurva Serapan Maksimum Larutan 1,1- Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH)

Penentuan Operating Time

Penentuan *operating time* dilakukan untuk mengetahui waktu pengukuran paling stabil saat sampel bereaksi sempurna dengan DPPH (Rachmani et al., 2018). *Operating time* dilakukan dengan mengukur antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan. Penetapan *operating time* perlu dilakukan untuk meminimalkan terjadinya kesalahan pengukuran. *Operating time* ditunjukkan dengan nilai absorbansi DPPH yang relatif konstan.

Penentuan *Operating Time* (waktu kerja) bertujuan untuk mengetahui waktu yang tepat dibutuhkan oleh radikal DPPH untuk mendapatkan waktu pengerjaan larutan yang stabil. Waktu kerja ditunjukkan dengan nilai absorbansi konstan yang diperoleh pada pengukuran

rentang waktu tertentu selama 0-60 menit. Penetapan *operating time* perlu dilakukan untuk meminimalkan terjadinya kesalahan pengukuran. *Operating time* ditunjukkan dengan nilai absorbansi DPPH yang relatif konstan (Suharyanto & Prima, 2020). Hasil penentuan *operating time* dari larutan DPPH dengan konsentrasi 40 ppm selama 60 menit didapatkan absorbansi yang stabil yaitu 0,905 pada menit ke 10 sampai menit ke 12. Maka pada menit tersebut waktu kerja yang baik untuk dilakukan pengukuran sampel berbagai konsentrasi.

517nm, DPPH	10.03	0.905	0.0005
517nm, DPPH	11.03	0.905	0.0000
517nm, DPPH	12.03	0.905	0.0003
517nm, DPPH	13.03	0.904	-0.0010
517nm, DPPH	14.03	0.905	0.0010
517nm, DPPH	15.03	0.906	0.0011

Gambar 2. Data Hasil *Operating Time*

Hasil Pengukuran Antioksidan Daun alpukat (*Persea americana* Mill)

Pada gambar 3 dapat dilihat hasil dari pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan pada masing-masing konsentrasi yaitu 30, 60, 90, 120 dan 150 ppm, kemudian ditambahkan larutan DPPH (200 ppm) dan diinkubasi selama 10 - 12 menit. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum 517 nm. Dari pengukuran absorbansi tersebut diperoleh hasil dari masing-masing konsentrasi yaitu 0,831, 0,754, 0,662, 0,574 dan 0,449. Proses inkubasi dilakukan bertujuan agar sampel dapat bereaksi dengan radikal bebas karena reaksi berjalan lambat sehingga sampel membutuhkan waktu untuk dapat bereaksi dengan radikal bebas DPPH. Proses berjalannya reaksi tersebut ditandai dengan perubahan warna sampel daun alpukat yang awalnya ungu menjadi warna kuning. Perubahan warna tersebut menandakan pada masing-masing konsentrasi memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Radikal bebas DPPH yang memiliki elektron tidak berpasangan akan memberikan warna ungu pada sampel. Pada saat elektronnya berpasangan warna larutan akan berubah menjadi kuning. Perubahan intensitas warna ungu menjadi kuning ini disebabkan karena adanya peredaman radikal bebas yang dihasilkan oleh reaksi molekul DPPH dengan atom hydrogen yang dilepas oleh molekul senyawa sampel sehingga terbentuk senyawa *diphenyl picrylhydrazil*. Reaksi ini menyebabkan terjadinya peluruhan warna dari ungu menjadi kuning (Abdulkadir et al., 2021).

Radikal DPPH merupakan senyawa organik berwarna ungu tua yang mengandung nitrogen tidak stabil. Ketika bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH menurun dan berubah warna menjadi kuning. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH. Penangkapan elektron oleh zat anti radikal berarti elektron tidak mempunyai kesempatan untuk beresonansi, dan perubahan ini dapat diukur dan dicatat dengan spektrofotometer (Asih & Setiawan, 2008).

Thermo Scientific
3/8/2024
10:39 AM

#	Sample ID	User Name	517nm (Abs)
1	Blanko	Asus S340MC	0.946
2	30ppm 1	Asus S340MC	0.832
3	30ppm 2	Asus S340MC	0.832
4	30ppm 3	Asus S340MC	0.830
5	60ppm 1	Asus S340MC	0.754
6	60ppm 2	Asus S340MC	0.754
7	60ppm 3	Asus S340MC	0.754
8	90ppm 1	Asus S340MC	0.663
9	90ppm 2	Asus S340MC	0.662
10	90ppm 3	Asus S340MC	0.661
11	120ppm 1	Asus S340MC	0.574
12	120ppm 2	Asus S340MC	0.574
13	120ppm 3	Asus S340MC	0.574
14	150ppm 1	Asus S340MC	0.449
15	150ppm 2	Asus S340MC	0.449
16	150ppm 3	Asus S340MC	0.450

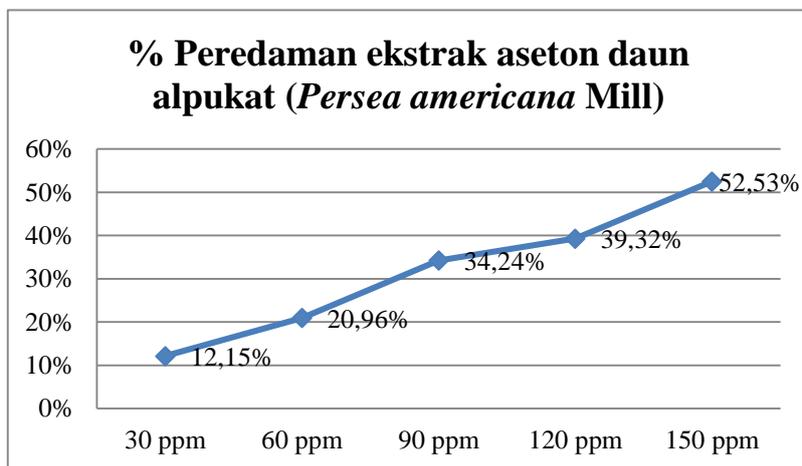
Gambar 3. Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill)

Hasil Analisis Peredaman Radikal Bebas DPPH

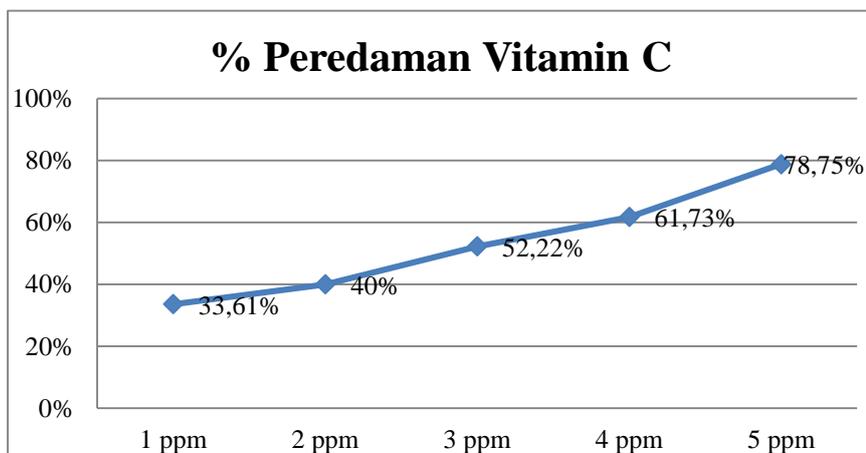
Kemampuan aktivitas antioksidan daun alpukat diukur pada menit ke 10 - 12 sebagai penurunan serapan larutan radikal bebas DPPH akibat adanya penambahan larutan sampel, nilai serapan larutan radikal bebas DPPH sebelum dan sesudah penambahan larutan sampel dihitung sebagai persen peredaman.

Tabel 4. Hasil Analisis Peredaman Radikal Bebas Daun Alpukat dan Larutan Vitamin C

Larutan Uji	Konsentrasi Larutan uji (ppm)	% Peredaman
Ekstrak aseton daun alpukat	0 (Blanko)	0 %
	30	12,15%
	60	20,96%
	90	34,24%
	120	39,32%
	150	52,53%
Vitamin C	0 (Blanko)	0 %
	1	33,61%
	2	40%
	3	52,22%
	4	61,73%
	5	78,75%



Gambar 4. Grafik % Peredaman Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill)



Gambar 5. Grafik % Peredaman Vitamin C

Berdasarkan data dapat disimpulkan bahwa semakin kecil konsentrasi larutan uji maka akan semakin kecil juga persen peredaman DPPH. Tinggi rendahnya aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah sifatnya yang mudah rusak apabila terpapar cahaya, oksigen, suhu tinggi, dan pengeringan.

Hasil Analisis Nilai IC₅₀

Parameter yang digunakan untuk mengetahui besarnya kemampuan senyawa sebagai antioksidan yaitu IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*). IC₅₀ merupakan suatu bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel (ppm) yang mampu meredam radikal bebas sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ yang diperoleh maka akan semakin tinggi aktivitas peredaman radikal bebasnya. Sebaliknya, jika nilai IC₅₀ yang diperoleh semakin besar maka semakin rendah pula aktivitas peredaman radikal bebasnya. Aktivitas antioksidan dibedakan menjadi beberapa kategori seperti sangat kuat, kuat, sedang, lemah, dan sangat lemah. Antioksidan dikatakan sangat kuat apabila memiliki nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat jika memiliki nilai IC₅₀ 50-100 ppm, sedang jika memiliki nilai IC₅₀ 100-150 ppm, lemah jika memiliki nilai IC₅₀ 151-200 dan nilai IC₅₀ lebih dari 200 ppm merupakan antioksidan yang kategorinya sangat lemah.

Nilai IC₅₀ diperoleh persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi sampel uji dengan persen peredaman DPPH sebagai parameter aktivitas antioksidan, dimana konsentrasi larutan uji (ppm) sebagai absis (sumbu x) dan nilai % peredaman sebagai ordinat (sumbu y). Hasil analisis nilai IC₅₀ uji aktivitas antioksidan ekstrak daun alpukat dan vitamin C dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Persamaan Regresi Linier, Nilai IC₅₀ Ekstrak Daun Alpukat dan larutan Vitamin C

No.	Larutan Uji	Persamaan regresi	IC ₅₀	Kategori
1	Daun Alpukat	$Y = 0,34041x + 1,003$	49,659 ppm	Sangat kuat
2	Vitamin C	$Y = 14,00942x + 9,36145$	3,8445 ppm	Sangat kuat

Berdasarkan data menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak daun alpukat berada pada kategori sangat kuat dengan nilai IC₅₀ yang diperoleh sebesar (49,659 ppm) dan pada pengukuran vitamin C (3,8445 ppm) sebagai pembanding memiliki aktivitas antioksidan kategori sangat kuat (Azhari, 2024). Salah satu senyawa metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan yaitu flavonoid. Flavonoid merupakan antioksidan eksogen yang mengandung gugus fenolik dan telah dibuktikan manfaatnya dalam mencegah kerusakan sel akibat dari stress oksidatif. Senyawa flavonoid tersebut bekerja sebagai penangkap radikal bebas karena gugus hidroksil yang dikandungnya memberikan *hydrogen* kepada radikal bebas. Senyawa tersebut dapat menetralkan radikal bebas dengan mendonorkan elektron kepada radikal bebas sehingga atom dengan elektron yang tidak berpasangan mendapat pasangan elektron dan tidak lagi menjadi radikal (Silalahi, 2006). Selain flavonoid tanin juga berfungsi sebagai antioksidan, dimana senyawa tanin memiliki gugus OH yang atom hidrogenya dapat didonorkan ke radikal bebas sehingga menjadi senyawa yang non radikal (DPPH).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak aseton daun alpukat (*Persea americana* Mill.) mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan glikosida. Selain itu bahwa ekstrak aseton daun alpukat (*Persea americana* Mill.) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar

49,659 ppm, meskipun masih lebih rendah dibandingkan dengan vitamin C yang memiliki nilai IC50 sebesar 3,8445 ppm, juga termasuk dalam kategori antioksidan yang sangat kuat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih banyak kepada Bapak/Ibu pembimbing atas bimbingan dan dukungan yang luar biasa selama proses penelitian ini. Bapak/Ibu telah memberikan arahan yang sangat berharga, membantu saya mengatasi berbagai tantangan, dan memandu saya menuju capaian akhir yang memuaskan. Terimakasih sekali lagi atas dedikasi dan kesabaran Bapak/Ibu dalam membimbing saya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir, W., Hasan, H., & Alamsyah, A. A. (2021). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Jantung Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Dengan Metode 1,1-DIPHENYL-2-PICRYLHIDRAZYL (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3), Article 3. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v1i3.11371>
- Amin, S. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Umbi Bawang Lanang (*Allium sativum*) Terhadap Radikal Bebas DPPH (1,1-DIFENIL-2-PIKRIHIDRAZIL). *Prosiding Seminar Nasional dan Penelitian Kesehatan 2018*, 1(1), Article 1. https://ejurnal.universitastb.ac.id/index.php/P3M_PSNDPK/article/view/380
- Anggun, D., Gunarti, N. S., & Fikayuniar, L. (2022). Perbedaan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat Tumbuh. *Pharma Xplore : Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.36805/jpx.v7i2.2892>
- Arukwe, U., Amadi, B. A., Duru, M. K. C., Agomuo, E. N., Adindu, E. A., Odika, P. C., Lele, K. C., Egejuru, L., & Anudike, J. (2012). *Chemical composition of Persea americana leaf, fruit and seed*. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20123249537>
- Asih, I. A. R., & Setiawan, I. M. (2008). Senyawa Golongan Flavonoid pada Ekstrak N-Butanol Kulit Batang Bungur (*Lagerstroemia Speciosa* Pers.). *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*, 2(2). <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1342033>
- Azhari, M. I. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kratom (*Mitragyna speciosa* Korth) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* [Other, Universitas Borneo Lestari]. <https://repository.unbl.ac.id/id/eprint/416/>
- Dubey, A., Goswami, M., Yadav, K., & Chaudhary, D. (2015). Oxidative Stress and Nano-Toxicity Induced by TiO₂ and ZnO on WAG Cell Line. *PLOS ONE*, 10(5), e0127493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127493>
- Ernawati, & Sari, K. (2015). Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* P.Mill) Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. *JURNAL KAJIAN VETERINER*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.35508/jkv.v3i2.1043>
- Indis, N. A., & Kurniawan, F. (2016). Determination of free radical scavenging activity from aqueous extract of "Curcuma mangga" by DPPH method. *Journal of Physics: Conference Series*, 710, 012043. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/710/1/012043>
- Kaligis, A. Y., Yulistira, A., & Rotinsulu, H. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Alga *Halimeda opuntia* Dengan Metode DPPH [1,1-difenil-2-pikrilhidrazil]. *PHARMACON*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.27402>
- Rachmani, E. P. N., Pramono, S., & Nugroho, A. E. (2018). Aktivitas Antioksidan Fraksi Flavonoid Bebas Andrografolid Dari Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Jurnal*

- Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2), Article 2.
<https://doi.org/10.35799/pmj.1.2.2018.21642>
- Silalahi, J. (2006). *Makanan Fungsional*. Kanisius.
- Souhoka, F. A., Hattu, N., & Huliselan, M. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L). *Indonesian Journal of Chemical Research*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.30598/ijcr.2019.7-fas>
- Suharyanto, S., & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i2.89>
- Vijaya Kumar Reddy, C., Sreeramulu, D., & Raghunath, M. (2010). Antioxidant activity of fresh and dry fruits commonly consumed in India. *Food Research International*, 43(1), 285–288. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.10.006>
- Yen-Chen, L., Florence, P., Barron, J. T., Rodriguez, A., Isola, P., & Lin, T.-Y. (2021). iNeRF: Inverting Neural Radiance Fields for Pose Estimation. *2021 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, 1323–1330. <https://doi.org/10.1109/IROS51168.2021.9636708>