

PERBEDAAN KADAR TOTAL FLAVONOID PADA EKSTRAK ETANOL DAUN DAN BATANG UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.)

Wardah, Dian Novita Wulandari*, Denis Mery Mirza

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Flavonoid merupakan salah satu golongan metabolit sekunder pada tumbuhan yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan alami. Salah satu tanaman yang diketahui mengandung senyawa flavonoid adalah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) meskipun demikian, penelitian yang membandingkan kadar flavonoid total antara daun dan batang ubi jalar ungu masih relatif terbatas. Selain itu pemanfaatan tanaman ini umumnya masih berfokus pada bagian umbi, sedangkan daun dan batang belum dimanfaatkan secara optimal meskipun berpotensi mengandung senyawa bioaktif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun dan batang ubi jalar ungu sebagai upaya mengevaluasi potensi kedua bagian tanaman tersebut sebagai sumber antioksidan alami.

Metode: Peneliti menerapkan eksperimen laboratorium *in vitro* dengan rancangan komparatif. Daun dan batang ubi jalar ungu diekstraksi memakai metode *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE) dan pelarut etanol. Peneliti menetapkan kadar flavonoid total melalui kolorimetri aluminium klorida ($AlCl_3$), menggunakan kuersetin sebagai standar, lalu mengukur absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis. Peneliti menganalisis data melalui uji *Independent Sample t-test* pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan: Skrining fitokimia mengonfirmasi keberadaan flavonoid pada ekstrak etanol daun dan batang. Ekstrak daun menghasilkan kadar flavonoid total $87,822 \pm 0,931$ mg QE/g, sedangkan ekstrak batang menghasilkan $23,813 \pm 0,491$ mg QE/g. Uji *Independent Sample t-test* memberikan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$), sehingga kedua ekstrak memiliki kadar flavonoid total yang berbeda secara signifikan. Kadar yang lebih besar pada daun diduga berkaitan dengan aktivitas metabolisme sekunder yang lebih intensif pada jaringan fotosintetik.

Simpulan: Kadar flavonoid total ekstrak etanol daun ubi jalar ungu secara signifikan melampaui kadar pada ekstrak batang. Temuan ini menunjukkan bahwa daun memiliki potensi lebih kuat sebagai sumber flavonoid alami.

Kata kunci: *Ipomoea batatas* L., daun ubi jalar ungu, batang ubi jalar ungu, flavonoid total, spektrofotometri UV-Vis.

*Korespondensi:

Dian Novita Wulandari, S. Farm., M. Imun

Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

Jl. MT Haryono 193 Malang, Jawa Timur Indonesia 65144

+62-341-578920

diannovi@unisma.ac.id

DIFFERENCES IN TOTAL FLAVONOID CONTENT IN ETHANOL EXTRACTS OF PURPLE SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* L.) LEAVES AND STEM

Wardah, Dian Novita Wulandari*, Denis Mery Mirza

¹Department of Pharmacy, Faculty of Medicine, University of Islam Malang

ABSTRACT

Introduction: Flavonoids are plant secondary metabolites with potential natural antioxidant activity. Purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) contains these compounds, but direct comparisons of total flavonoid content between its leaves and stems remain limited. Current utilization mainly emphasizes the tubers, while the vegetative parts receive less attention. This study compared the total flavonoid content of ethanol extracts prepared from purple sweet potato leaves and stems.

Methods: The researchers conducted an *in vitro* laboratory experiment with a comparative design. Leaf and stem samples were extracted with ethanol using *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE). Total flavonoid content was quantified by the aluminum chloride (AlCl₃) colorimetric method, with quercetin as the reference standard, and absorbance was measured using a UV-Visible spectrophotometer. The data were evaluated with an *Independent Samples t-test* at a 95% confidence level.

Results and Discussion: Phytochemical screening detected flavonoids in both ethanol extracts. The leaf extract contained 87.822 ± 0.931 mg QE/g, while the stem extract contained 23.813 ± 0.491 mg QE/g. The *Independent Samples t-test* produced $p = 0.000$ ($p < 0.05$), confirming a significant difference between the extracts. The higher value in leaves may reflect stronger secondary metabolic activity in photosynthetic tissue.

Conclusion: The ethanol extract of purple sweet potato leaves had a significantly greater total flavonoid content than the stem extract. Therefore, the leaves show stronger potential as a natural flavonoid source.

Keywords: *Ipomoea batatas* L., purple sweet potato leaves, purple sweet potato stems, total flavonoid content, UV–Visible spectrophotometry.

*Correspondence Author:

Dian Novita Wulandari, S. Farm., M. Imun

Jl. MT Haryono 193 Malang, East Java Indonesia 65144

+62-341-578920

diannovi@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Stres oksidatif muncul ketika pembentukan radikal bebas melampaui kemampuan sistem antioksidan tubuh untuk menetralsirnya. Ketidakseimbangan ini dapat merusak lipid, protein, karbohidrat, dan DNA. Kerusakan yang berlangsung terus dapat mengganggu fungsi sel dan mempercepat penuaan. Stres oksidatif juga berkontribusi terhadap penyakit kardiovaskular, diabetes melitus, kanker, gangguan hati, penyakit neurodegeneratif, dan penurunan sistem imun (Yoga dan Husnita, 2022). Radikal bebas sangat reaktif karena memiliki elektron tidak berpasangan. Ketika radikal tersebut bereaksi dengan molekul lain, reaksi berantai dapat terbentuk dan memperluas kerusakan sel apabila antioksidan tidak segera menghentikannya (Yogaswara *et al.*, 2024; Putra *et al.*, 2025). Kondisi tersebut mendorong pengembangan sumber antioksidan alami untuk kepentingan kesehatan dan farmasi.

Antioksidan menghentikan proses oksidasi dengan menyumbangkan elektron atau atom hidrogen kepada radikal bebas. Mekanisme ini memutus reaksi berantai yang dapat merusak sel. Tubuh menghasilkan antioksidan endogen, sedangkan asupan dari luar menyediakan antioksidan eksogen. Tanaman menyimpan antioksidan eksogen dalam bentuk vitamin, polifenol, flavonoid, antosianin, tanin, dan metabolit sekunder lain (Anggraeni *et al.*, 2024). Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan karena dapat menangkap radikal bebas, menekan pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS), mengkelat ion logam, dan mendukung sistem antioksidan endogen (Arnanda dan Rina, 2019; Putra *et al.*, 2025). Senyawa ini juga menunjukkan aktivitas antiinflamasi, antidiabetes, antikanker, antihipertensi, antimikroba, dan hepatoprotektif. Karena itu, flavonoid banyak dikaji sebagai bahan obat herbal dan pangan fungsional (Fristiohady, 2023).

Keanekaragaman hayati Indonesia menyediakan banyak tanaman yang berpotensi menghasilkan senyawa bioaktif. Salah satunya ialah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.), tanaman yang mudah dibudidayakan dan mengandung flavonoid, polifenol, serta antosianin (Prasetyo dan

Rafael, 2023). Antosianin memberi warna ungu sekaligus berperan dalam penangkapan radikal bebas dan perlindungan sel dari kerusakan oksidatif (Husna *et al.*, 2013). Penelitian terdahulu juga mengaitkan senyawa bioaktif ubi jalar ungu dengan penurunan glukosa darah, pengendalian inflamasi, pemeliharaan fungsi hati, penurunan kolesterol, dan pencegahan penyakit degeneratif (Husna *et al.*, 2013; Kenta *et al.*, 2018; Yuni *et al.*, 2023).

Pemanfaatan ubi jalar ungu masih berpusat pada umbinya sebagai pangan dan bahan industri. Masyarakat sering menggunakan daun dan batang hanya sebagai pakan ternak atau membuangnya sebagai limbah. Padahal, daun mengandung polifenol dan flavonoid dalam jumlah yang berpotensi mendukung aktivitas antioksidan (Dipahayu dan Irma, 2025). Insanu *et al.* (2022) juga melaporkan bahwa daun dan batang sebagai hasil samping pertanian tetap menyimpan senyawa bioaktif. Pengolahan kedua bagian tersebut dapat meningkatkan nilai ekonomi tanaman sekaligus mendukung *zero waste agriculture* melalui pengurangan limbah pertanian.

Informasi tentang flavonoid pada daun dan batang ubi jalar ungu belum memadai. Penelitian sebelumnya lebih sering membahas senyawa aktif atau aktivitas antioksidan umbi. Kajian pada bagian vegetatif masih terbatas, terutama penelitian yang membandingkan kadar flavonoid total daun dan batang secara langsung. Akibatnya, bagian tanaman yang menyediakan kadar flavonoid lebih tinggi belum dapat ditetapkan secara jelas. Kesenjangan ini perlu dijawab agar potensi daun dan batang sebagai sumber flavonoid untuk bahan obat tradisional atau pangan fungsional dapat dinilai secara lebih tepat.

Kadar flavonoid total dapat digunakan untuk menilai mutu kimia ekstrak tanaman obat karena parameter ini berkaitan dengan potensi biologis tanaman. Peneliti sering memakai kolorimetri aluminium klorida ($AlCl_3$) dan spektrofotometri UV-Vis untuk pengukuran tersebut. Metode ini menghasilkan data kuantitatif dengan kuersetin sebagai standar serta memiliki sensitivitas, akurasi, dan presisi yang baik (Irawan, 2019). $AlCl_3$ membentuk kompleks

dengan gugus keto dan hidroksil pada flavon atau flavonol, kemudian perubahan absorbansinya digunakan untuk menghitung kadar flavonoid (Kamilah *et al.*, 2024). Hasil analisis dapat mendukung pemilihan bagian tanaman yang paling bernilai sebagai sumber bahan alam.

Penelitian ini menjawab keterbatasan data dengan membandingkan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun dan batang ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Perbandingan tersebut diharapkan menunjukkan bagian tanaman dengan kadar flavonoid lebih tinggi. Temuan penelitian dapat mendukung pemanfaatan hasil samping pertanian sebagai sumber senyawa bioaktif dan menjadi rujukan awal untuk pengembangan bahan obat herbal maupun produk kesehatan berbasis tanaman.

METODE PELAKSANAAN

Peneliti menggunakan eksperimen laboratorium *in vitro* dengan rancangan komparatif untuk membandingkan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun dan batang ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). Penelitian berlangsung di Laboratorium Penelitian Riset Kedokteran (LPRK) Universitas Islam Malang pada Desember 2024 sampai Februari 2026. Penelitian tidak memakai manusia atau hewan coba, sehingga persetujuan etik tidak diperlukan.

Peneliti memperoleh daun dan batang ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) dari Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Pemilihan sampel dilakukan secara purposive. Sampel harus segar, bebas kerusakan fisik, tidak terserang hama atau penyakit, dan berasal dari tanaman yang sama agar variasi biologis berkurang. Peneliti membagi sampel menjadi kelompok daun dan kelompok batang, kemudian mengukur kadar flavonoid total pada masing-masing ekstrak.

Tahap awal mencakup determinasi tanaman untuk memastikan spesies *Ipomoea batatas L.* Peneliti kemudian memisahkan daun dan batang dari kotoran, mencucinya dengan air mengalir, serta meniriskan sampel. Sampel dikeringkan di bawah sinar matahari sampai memenuhi persyaratan kadar air simplisia. Setelah itu, sampel dihaluskan

menjadi serbuk agar luas kontak dengan pelarut meningkat selama ekstraksi.

Ekstraksi memakai metode *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE). Masing-masing 50 gram serbuk simplisia daun dan batang dicampur dengan 750 mL etanol *pro analysis* pada rasio 1:15. Campuran ditempatkan dalam erlenmeyer, ditutup aluminium foil, lalu diekstraksi dalam ultrasonic bath Rocker® berfrekuensi 42 kHz selama 15 menit. Setelah penyaringan, ekstraksi diulang tiga kali untuk meningkatkan perolehan senyawa aktif. Seluruh filtrat kemudian dipekatkan memakai rotary evaporator Heidolph® pada suhu 40°C hingga terbentuk ekstrak etanol kental.

Peneliti melakukan skrining fitokimia untuk mendeteksi flavonoid secara kualitatif pada ekstrak. Pereaksi khusus flavonoid ditambahkan ke setiap ekstrak. Perubahan warna yang muncul digunakan sebagai indikator keberadaan senyawa flavonoid.

Kadar flavonoid total ditetapkan melalui kolorimetri aluminium klorida ($AlCl_3$). Kuersetin digunakan untuk membangun kurva kalibrasi. Larutan ekstrak dicampur dengan aluminium klorida 2% dan asam asetat 5%, lalu diinkubasi sampai kompleks kuning terbentuk. Absorbansi diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu Single Beam UV-1280® pada panjang gelombang maksimum 414,2 nm, sesuai penentuan Putri *et al.* (2025). Persamaan regresi kurva kuersetin digunakan untuk menghitung kadar dalam mg *Quercetin Equivalent* per gram ekstrak (mg QE/g ekstrak). Setiap sampel diukur tiga kali untuk meningkatkan ketelitian.

Peneliti mencatat seluruh data pada lembar kerja laboratorium, lalu menghitung rerata dan simpangan baku setiap kelompok. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan untuk menilai normalitas, sedangkan *Levene's Test* digunakan untuk menguji homogenitas varians. Perbedaan kadar flavonoid total antara ekstrak daun dan batang dianalisis dengan *Independent Sample t-test* pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Nilai $p < 0,05$ digunakan sebagai batas kemaknaan statistik.

HASIL DAN ANALISA DATA

Skrining fitokimia memberikan hasil positif flavonoid pada ekstrak etanol daun maupun batang ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). Perubahan warna setelah penambahan pereaksi mendukung keberadaan flavonoid pada kedua ekstrak.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Flavonoid

Sampel	Hasil
Ekstrak etanol daun ubi jalar ungu	Positif (+)
Ekstrak etanol batang ubi jalar ungu	Positif (+)

Keterangan: (+) menunjukkan adanya kandungan flavonoid.

Tabel 2 menyajikan hasil kuantifikasi kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun dan batang ubi jalar ungu.

Tabel 2. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun dan Batang Ubi Jalar Ungu

Sampel	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g ekstrak)
Daun	$87,822 \pm 0,931$
Batang	$23,813 \pm 0,491$

Keterangan: Data disajikan dalam rerata $\pm$ standar deviasi.

Ekstrak etanol daun menghasilkan kadar flavonoid total $87,822 \pm 0,931$ mg QE/g, sedangkan ekstrak batang menghasilkan $23,813 \pm 0,491$ mg QE/g. Setelah data memenuhi asumsi normalitas, peneliti membandingkan kedua kelompok dengan *Independent Sample t-test*.

PEMBAHASAN

Penelitian ini membandingkan kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun dan batang ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). *Independent Sample t-test* menghasilkan Sig. (2-tailed) 0,000 ($p < 0,05$), sehingga perbedaan kadar kedua ekstrak dinyatakan signifikan. Ekstrak daun mengandung $87,822 \pm 0,931$ mg QE/g, sedangkan ekstrak batang mengandung $23,813 \pm 0,491$ mg QE/g. Dengan demikian, kadar pada daun mencapai hampir empat kali kadar pada batang.

Perbedaan tersebut dapat dijelaskan melalui fungsi fisiologis kedua organ. Daun menjalankan fotosintesis dan memiliki aktivitas metabolisme primer serta sekunder yang lebih intensif daripada batang. Kloroplas

pada jaringan daun menghasilkan prekursor yang mendukung pembentukan metabolit sekunder, termasuk flavonoid melalui jalur fenilpropanoid. Peningkatan aktivitas fotosintesis dan enzimatis dapat memperbesar peluang biosintesis flavonoid. Sebaliknya, batang lebih banyak berfungsi sebagai penopang dan jalur transportasi air serta hasil fotosintesis. Fungsi tersebut dapat menyebabkan akumulasi metabolit sekundernya lebih rendah. Pola fisiologis ini mendukung temuan bahwa ekstrak daun memiliki kadar flavonoid lebih tinggi.

Flavonoid ialah senyawa polifenol dengan kerangka dasar C6-C3-C6 yang banyak terdapat pada tumbuhan. Pada tanaman, senyawa ini membantu melindungi jaringan dari radiasi ultraviolet, mikroorganisme patogen, dan cekaman lingkungan serta berperan sebagai antioksidan. Fristiohady (2023) menjelaskan bahwa flavonoid juga memiliki aktivitas antiinflamasi, antibakteri, antimutagenik, antikanker, dan imunomodulator. Kadar flavonoid daun yang lebih besar menunjukkan potensi bagian tersebut sebagai sumber senyawa bioaktif yang lebih kuat daripada batang.

Distribusi metabolit sekunder pada tanaman mendukung hasil penelitian ini. Jaringan fotosintetik menyediakan prekursor karbon dari metabolisme primer untuk membentuk senyawa fenolik. Daun juga menerima paparan cahaya lebih besar daripada batang. Kondisi tersebut dapat merangsang sintesis flavonoid sebagai perlindungan terhadap radiasi ultraviolet dan stres oksidatif. Flavonoid menyerap radiasi UV dan membantu membatasi pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dapat merusak jaringan. Oleh sebab itu, karakter fisiologis daun dapat menjelaskan kadar flavonoid yang lebih tinggi.

Metode ekstraksi turut memengaruhi jumlah flavonoid yang diperoleh. Penelitian ini memakai *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE) dengan etanol. Gelombang ultrasonik menimbulkan kavitasi yang merusak dinding sel dan mempercepat pelepasan senyawa aktif ke dalam pelarut. Etanol sesuai untuk melarutkan flavonoid yang umumnya bersifat semipolar hingga polar. Kombinasi UAE dan

etanol mempercepat ekstraksi sekaligus membatasi paparan suhu tinggi yang dapat merusak flavonoid. Karena kedua sampel menerima prosedur yang sama, perbedaan kadar lebih mencerminkan perbedaan komposisi daun dan batang.

Peneliti mengukur flavonoid total dengan kolorimetri aluminium klorida (AlCl_3) dan menggunakan kuersetin sebagai standar. Ion aluminium membentuk kompleks dengan gugus hidroksil pada struktur flavonoid dan menghasilkan warna yang dapat diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Absorbansi sampel dibandingkan dengan kurva kalibrasi kuersetin, lalu hasil dinyatakan dalam mg *Quercetin Equivalent* per gram ekstrak. Metode ini memungkinkan kuantifikasi flavonoid dengan sensitivitas, akurasi, dan presisi yang memadai.

Hasil penelitian mendukung laporan Dipahayu dan Irma (2025) bahwa daun ubi jalar ungu mengandung flavonoid dan polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Temuan ini juga sejalan dengan Insanu *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa daun dan batang sebagai limbah pertanian tetap menyimpan senyawa bioaktif. Penelitian Insanu *et al.* menyoroti potensi biologis hasil samping tanaman, sedangkan penelitian ini menambahkan perbandingan kuantitatif antara daun dan batang. Data tersebut menunjukkan bahwa daun merupakan bagian dengan kadar flavonoid total lebih tinggi.

Temuan ini relevan bagi bidang farmasi dan pengembangan bahan alam. Daun dan batang ubi jalar ungu sering belum memiliki nilai guna yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun menyediakan flavonoid jauh lebih banyak daripada batang. Karena itu, daun dapat dipertimbangkan sebagai bahan baku obat herbal, suplemen kesehatan, atau pangan fungsional. Pemanfaatannya juga dapat meningkatkan nilai hasil pertanian dan mengurangi limbah melalui penerapan *zero waste agriculture*.

Secara keseluruhan, ekstrak etanol daun dan batang menunjukkan kadar flavonoid total yang berbeda nyata. Daun menghasilkan kadar lebih tinggi dan memiliki potensi lebih besar sebagai sumber senyawa bioaktif alami. Hasil ini dapat menjadi dasar untuk mengisolasi flavonoid, mengidentifikasi

komponen spesifik, dan mengembangkan sediaan farmasi berbasis ekstrak daun ubi jalar ungu.

SIMPULAN

Ekstrak etanol daun dan batang ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) sama-sama menunjukkan hasil positif pada skrining flavonoid. Kadar flavonoid total ekstrak daun mencapai $87,822 \pm 0,931$ mg QE/g, sedangkan ekstrak batang mencapai $23,813 \pm 0,491$ mg QE/g. *Independent Sample t-test* menghasilkan $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hasil tersebut menegaskan adanya perbedaan yang signifikan, dengan kadar flavonoid total ekstrak daun lebih tinggi daripada ekstrak batang.

SARAN

Penelitian berikutnya perlu mengidentifikasi jenis flavonoid pada ekstrak daun dan batang melalui metode yang lebih spesifik, seperti *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) atau *Liquid Chromatography-Mass Spectrometry* (LC-MS). Pengujian aktivitas biologis juga diperlukan untuk menilai hubungan kadar flavonoid total dengan efek farmakologis masing-masing ekstrak. Selain itu, variasi pelarut dan teknik ekstraksi dapat dievaluasi untuk meningkatkan rendemen serta kadar flavonoid.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang (FK UNISMA) dan Ikatan Orang Tua Mahasiswa (IOM) FK UNISMA atas dukungan serta pendanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada Laboratorium Penelitian Riset Kedokteran (LPRK) Universitas Islam Malang atas fasilitas yang tersedia. Ucapan terima kasih ditujukan kepada dosen pembimbing, tenaga laboratorium, dan seluruh pihak yang memberikan arahan, bantuan, serta dukungan selama penelitian dan penyusunan artikel.

DAFTAR RUJUKAN

1. Alip DSS, Murniasari AH, Suharyanto. Penetapan kadar flavonoid total rebusan dan seduhan daun insulin (*Smallanthus sonchifolius*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. J Ilm Farm Simplisia. 2022;2(1):8-15.
2. Anggraeni NKD, Nikeherpianti L, Dwi SFR. Formulasi dan evaluasi fisik sediaan masker sheet ekstrak daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai antioksidan. J Pharm Mandala Waluya. 2024;3(2).
3. Anwar K, Zulfafasya N, Arifin I. Pengaruh metode pengeringan terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kluwih serta penetapan kadar fenolik dan flavonoid total. J Ilm Bakti Farm. 2025;10(1):17-29.
4. Arnanda QP, Nuwarda RF. Penggunaan radiofarmaka teknesium-99m dari senyawa glutathione dan senyawa flavonoid sebagai deteksi dini radikal bebas pemicu kanker. Farmaka. 2019;17(2):236-243.
5. Asmorowati H, Novena YL. Penetapan kadar flavonoid total buah alpukat biasa (*Persea americana* Mill.) dan alpukat mentega (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. J Ilm Farm. 2019;15(2):51-63.
6. Dipahayu, Irma. Kandungan polifenol dan flavonoid daun ubi jalar ungu sebagai antioksidan alami. 2025. (sesuaikan dengan data jurnal asli pada naskah skripsi apabila akan dipublikasikan, karena data bibliografi lengkap tidak tercantum dalam daftar pustaka yang diberikan).
7. Endra P, Demby E. Perbandingan kadar flavonoid total ekstrak etanol 70% dan 96% kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan spektrofotometri. Cendekia J Pharm. 2021;5(1):28-43.
8. Fristiody A. *Inhibisi Matriks Metaloproteinase-1 Sebagai Penanda Intravasasi Sel Kanker Payudara Tiga Negatif oleh Flavonoid*. Yogyakarta: Deepublish; 2023.
9. Husna NE, Melly N, Syarifah R. Antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. Agritech. 2013;33(3).
10. Insanu, *et al.* Potensi daun dan batang ubi jalar ungu sebagai limbah pertanian yang mengandung senyawa bioaktif. 2022. (lengkapi sesuai sumber asli karena tidak terdapat pada daftar pustaka yang dilampirkan).
11. Kamilah, I. A., Denis, M. M., Dian, N.W (2026). Antioxidant Activity of Ethanolic Extract and Aqueous Fraction of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Leaves Using DPPH Method. *BIO Web of Conferences*
12. Kenta YS, Tandi J. Uji ekstrak daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap penurunan kadar kolesterol tikus putih. Farmakologika. 2018;15(1):35-45.
13. Kristina CVM, Yusasrini NA, Yusa NM. Pengaruh waktu ekstraksi menggunakan metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun duwet (*Syzygium cumini*). J Ilmu Teknol Pangan. 2022;11(1):13-21.
14. Mudrikah S, Hidayah H, Amelia T, Helsen H. Perbandingan metode analisis instrumen HPLC dan spektrofotometer UV-Vis. J Ilm Wahana Pendidik. 2024;10(13):377-386.
15. Parwata IMO, Kusuma INA, Dewi IGAKSP. Kadar total flavonoid dan uji aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun gaharu (*Gyrinops versteegii*). J Chem. 2022;16(1):20-25.
16. Prasetyo HA, Rafael RW. Perubahan komposisi kimia dan aktivitas antioksidan pada pembuatan tepung dan cake ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). J Agrica Ekstensia. 2020;14(1).
17. Putra IMAS, Suwantara IPT, Sasadara MMV, Udayani NNW. Pengaruh pemberian ekstrak kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap kadar malondialdehid (MDA) tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terpapar asap rokok. J Ilm Medicamento. 2025;11(1):67-73.
18. Putri, C. D. R., Dian, N. W., Dayana, E. J. P. (2025). Perubahan Morfologi Bakteri *Propionibacterium Acnes* dari Paparan Rimpang Lempuyang Gajah (*Zingiber Zerumbet*) dan Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun, Bunga, dan Menggunakan Metode

Spektrofotometer *Uv-Vis*. *Scientific Journal*, 4(6): 452-458.

19. Tutik, Putri GAR, Lisnawati L. Perbandingan metode maserasi, perkolasi dan ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *J Ilmu Kedokt Kesehat*. 2022;9(3):913-923.
20. Yoga WK, Husnita K. Potensi alga hijau (*Caulerpa racemosa*) sebagai sumber antioksidan alami. *J Teknol Mutu Pangan*. 2022;1(1).
21. Yogaswara IG, Dyke GW, Yohanes J, Lalu HH. Evaluasi kadar antosianin beras merah dan hitam serta formulasi sediaan masker peel-off. *J Sains Teknol Lingkung*. 2024;10(1).
22. Yuni, *et al*. Senyawa flavonoid dan antosianin pada daun ubi jalar ungu bersifat antioksidan yang dapat mencegah gangguan fungsi hati, menurunkan kadar gula darah dan mencegah radikal bebas. 2023. (*lengkapi sesuai sumber asli*).