MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN: 2808-8115
p-ISSN: 2809-1051

Terindeks: Sinta 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v5i6.7780

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KUBIS UNGU (*Brassica oleracea*)

Antioxidant Activity Test of Purple Cabbage Extract (*Brassica oleracea*)

Dafnesy Rahmadhani Putri & Sri Benti Etika
Universitas Negeri Padang
dafnesyramadhani@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Sep 22, 2025	Oct 13, 2025	Oct 25, 2025	Oct 30, 2025

Abstract

Unhealthy lifestyles and environmental conditions have become key contributors to the increased production of free radicals in the body, which are linked to the development of various degenerative diseases. To counteract these effects, the body requires antioxidant compounds capable of neutralizing free radicals. *Brassica oleracea* (purple cabbage) is a vegetable known to contain bioactive compounds, particularly flavonoids, with potential as natural antioxidants. This study aims to determine the antioxidant activity of concentrated purple cabbage extract. The DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method was employed, with extraction carried out through maceration using methanol as the solvent. Antioxidant activity was tested at various concentrations to determine the IC_{50} value. The results showed that purple cabbage extract exhibited moderate antioxidant activity, with an IC_{50} value of 144.170 mg/L. These findings indicate that purple cabbage holds promise as a natural antioxidant source, with potential applications in functional food and pharmaceutical development.

Keywords: Purple Cabbage; Antioxidant Activity; DPPH; Flavonoid; IC_{50}

Masaliq Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Abstrak: Pola hidup dan kondisi lingkungan yang tidak sehat saat ini menjadi salah satu faktor pemicu peningkatan radikal bebas dalam tubuh, yang berkontribusi terhadap munculnya berbagai penyakit degeneratif. Untuk menangkal efek tersebut, tubuh memerlukan senyawa antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas. *Brassica oleracea* (kubis ungu) merupakan sayuran yang diketahui mengandung senyawa bioaktif, khususnya flavonoid, yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan dari ekstrak pekat kubis ungu. Metode yang digunakan adalah metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*), dengan proses ekstraksi dilakukan melalui maserasi menggunakan metanol sebagai pelarut. Uji aktivitas antioksidan dilakukan pada berbagai konsentrasi untuk memperoleh nilai IC_{50}. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kubis ungu memiliki aktivitas antioksidan sedang, dengan nilai IC_{50} sebesar 144,170 mg/L. Temuan ini menunjukkan bahwa kubis ungu berpotensi sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bidang pangan fungsional maupun farmasi.

Kata Kunci: Kubis Ungu; Aktivitas Antioksidan; DPPH; Flavonoid; IC_{50}

PENDAHULUAN

Radikal bebas adala suatu senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Molekul ini bertindak sebagai akseptor elektron dan juga disebut sebagai agen pengoksidasi karena menyebabkan molekul lain menyumbangkan elektronnya dan mengakibatkan kerusakan sel (*stress oxidative*) yang dapat menimbulkan beberapa beberapa penyakit misalnya penyakit kanker ataupun penyakit degeneratif lainnya (Dharma Yanti et al., 2023). Peningkatan jumlah radikal bebas dalam tubuh akan menyebabkan stress oksidatif yang mampu merusak struktur sel, jaringan lemak, protein sistem kekebalan, dan DNA (Tukiran et al., 2020). Molekul ini pada dasarnya akan mencuri pasangan elektron dari molekul lain untuk menstabilkan dirinya. Antioksidan merupakan suatu senyawa yang mampu melindungi organisme dan sel dari kerusakan tersebut (Gultom et al., 2021).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat melakukan donor elektron kepada molekul radikal bebas yang kekurangan elektron (Rakhmawati et al., 2023). Senyawa antioksidan dapat mencegah atau memperlambat terjadinya oksidasi. Reaksi oksidasi dapat menyebabkan terbentuknya senyawa radikal bebas yang dimulai dengan reaksi berantai yang dapat mengakibatkan kerusakan sel (Alfila et al., 2023). Berbagai penelitian pada hewan menunjukkan bahwa antioksidan menunda atau melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang dihasilkan oleh reaksi radikal bebas. Beberapa bukti menyatakan bahwa peningkatan konsumsi buah dan sayuran tertentu dapat mengurangi risiko patologis seperti kanker, penyakit jantung, dan serebrovaskular (Asrifaturofingah et al., 2024).

Antioksidan berasal dari sintetik dan alam, di Indonesia yang memiliki iklim tropis terdapat berbagai macam tumbuhan salah satunya tanaman Kubis ungu atau mempunyai nama lain kol, merupakan kelompok tanaman kultivar dari keluarga *Brassicaceae* (Prasetyo et al., 2021). Warna kubis ungu atau kubis merah bisa berubah tergantung kepada pH dalam tanah tempatnya ditanam. Jika ditanam pada tanah yang pH asam warnanya akan cendrung lebih merah, sementara jika pH tanah cenderung netral akan menghasil warna yang lebih keunguan (Zhang et al., 2017).

Metabolit sekunder ialah senyawa yang disintesis oleh makhluk hidup dan berperan penting dalam kelangsungan hidup suatu makhluk hidup. Oleh karena itu, keragaman metabolit sekunder dari suatu makhluk hidup sangat dipengaruhi oleh keadaan ekosistem makhluk hidup tersebut. Metabolit sekunder yang diproduksi pada tumbuhan berpotensi sebagai zat pewarna, penambah aroma makanan, obat dan antioksidan (Suyatmi et al., 2019).

Kubis ungu kaya akan manfaat dan kaya akan protein, karbohidrat, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1, dan vitamin C. Selain itu, warna ungu yang terdapat dalam kubis ungu sendiri di dapat dari senyawa metabolit sekunder yaitu golongan fenolik dan flavonoid di dalamnya. Senyawa flavonoid yang terdapat di dalam tanaman memiliki potensi aktivitas antioksidan (Singh et al., 2006). Kemampuan senyawa flavonoid dalam aktivitas antioksidan juga tergantung pada penyusunan gugus fungsi dalam struktur intinya. Jumlah gugus hidroksil secara signifikan akan berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Gugus hidroksil tambahan di cincin B (gugus pyrogallol) dapat meningkatkan kapasitas antioksidan. Di sisi lain, kehadiran hanya satu hidroksil di cincin B dapat mengurangi aktivitas antioksidan. Sedangkan substitusi pada cincin A dan C memiliki dampak yang kecil pada aktivitas antioksidan (Oktavia & Sutoyo, 2021).

Aktivitas antioksidan flavonoid terjadi melalui dua mekanisme utama, yaitu *quenching* dan transfer proton. *Quenching* adalah mekanisme di mana flavonoid dapat mengikat radikal bebas dengan membentuk senyawa yang stabil, menyebabkan radikal bebas terreduksi dan tidak aktif. Pada mekanisme transfer proton, flavonoid memberikan hidrogennya untuk berikatan dengan radikal bebas dan menyebabkan inaktivasi (Al Kausar *et al.,* 2023). Metode umum untuk menguji aktivitas antioksidan, yakni DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), ABTS (*2,2-anzinobis-3ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid*) dan FRAP (*Ferric Reduction Antioxidant Power*) (Yuliani & Fauzana, 2020). flavonoid yang merupakan senyawa polifenol mempunyai kemampuan untuk menyumbangkan atom hidrogen kepada senyawa radikal bebas, maka

aktivitas antioksidan senyawa polifenol dapat dihasilkan pada reaksi netralisasi radikal bebas atau pada penghentian reaksi berantai yang terjadi (Handayani et al., 2014).

DPPH adalah metode paling umum untuk menentukan kapasitas antioksidan dengan prinsip perubahan warna ungu menjadi kuning, akibat reaksi reduksi radikal DPPH oleh atom hidrogen (H) yang dilepas oleh senyawa yang terkandung dalam bahan uji (Jannah et al., 2024). Mekanisme metode DPPH adalah mereaksikan antioksidan yang terdapat pada sampel dengan DPPH. Antioksidan akan mendorong atom hidrogennya sehingga akan menghambat aktivitas dari radikal bebas (Pratiwi Diah Angraeni, Marhamah, 2021). Daya antioksidan suatu sampel dapat diketahui berdasarkan nilai IC_{50} (konsentrasi yang ekuivalen meredam 50% aktivitas radikal bebas). Semakin kecil nilai IC_{50}, maka semakin aktif sampel tersebut sebagai antioksidan (Ahyani et al., 2025). Dari uraian diatas penelitian ini di fokuskan pada uji aktivitas antioksidan yang ada pada kubis ungu dengan menggunakan metode DPPH.

METODE

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan gelas kimia, pipet tetes, batang pengaduk, timbangan analitik, seperangkat alat kromatografi cair vakum (KCV), corong pisah, erlenmeyer, labu ukur, kertas saring, tabung reaksi, botol semprot, plat KLT, dan spektrofotometer UV-Vis. Selanjutnya bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi kubis ungu, n-heksana, etil asetat, metanol, asam askorbat, etanol 96%, DPPH dan aquades.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kubis ungu *(Brassica oleracea)*. Berikut prosedur kerja pada penelitian ini :

1. Preparasi Sampel

Kubis ungu yang sudah dicuci dipotong kecil-kecil lalu dikering anginkan dan dihaluskan. Setelah itu dilakukan skrining awal fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada pada sampel. Uji yang dilakukan meliputi uji alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid dan saponin.

2. Ekstraksi Flavonoid dari kubis ungu

a. Ekstraksi

Sebanyak 4,5 kg sampel yang sudah kering dihaluskan. Dilakukan maserasi menggunakan pelatut methanol hingga filtrat yang dihasilkan menunjukkan hasil negatif

flavonoid pada uji shinoda test. Pelarut disaring dan dipisahkan lalu diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* sampai didapatkan ekstrak pekat. Ekstrak pekat yang didapat ditambahkan aquades 45°C sehingga didapatkan ekstrak berair.

b. Fraksinasi

Ekstrak berair yang didapat dilakukan fraksinasi dengan menggunakan corong pisah, fraksinasi pertama dilakukan dengan pelarut n-heksana dimana dilakukan beberapa kali hingga didapatkan lapisan n-heksana yang sudah jernih dan negatif flavonoid. Fraksi berair dilanjutkan dengan fraksinasi dengan etil asetat, dimana dilakukan beberapa kali ekstraksi. Hasil fraksi etil asetat digabungkan dan di *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak pekat etil asetat

c. Pemisahan

Ekstrak pekat etil asetat yang didapat dimonitoring KLT, dan dilakukan kromatografi cair vakum (KCV). Pelarut yang digunakan pada proses KCV dipilih berdasarkan hasil monitoring Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang menunjukkan noda yang jelas. Beberapa fraksi akan dihasilkan dari proses fraksinasi KCV. Fraksi- fraksi tersebut di KLT lagi dan fraksi-fraksi yang mempunyai pola yang sama digabungkan sehingga dihasilkan beberapa fraksi gabungan. Fraksi-fraksi gabungan diuji menggunakan shinoda test, fraksi yang menghasilkan positif flavonoid dilanjutkan untuk uji aktivitas antioksidannya.

d. Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode 1-1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) sesuai dengan penelitian arya et al., 2019 yang dimodifikasi. Larutan induk dibuat dengan etanol 80% dalam labu ukur 100 Ml. Larutan induk dibuat menjadi 5 variasi menggunakan etanol 80% dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 mg/L. Larutan induk yang dibuat dalam konsentrasi masing-masing dipipet 0,5 ml dan dicampurkan dengan 2 mL DPPH 0,1 mM dalam tabung reaksi/vial. Kemudian larutan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Larutan DPPH 0,1 mM dipipet 1,95 mL dan dicampurkan dengan etanol 80% 0,5 sebagai larutan kontrol. Absorbansi larutan kemudian diukur pada panjang gelombang maksimal dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Prosedur yang sama dilakukan pada asam askorbat sebagai larutan standar. Persen aktivitas antioksidan dihitung menggunakan persamaan :

$$\% \text{ Antioksidan} = \frac{C-S}{C} x100\%$$

Keterangan :

C = absorbansi control

S = absorbansi sampel

Penentuan nilai IC_{50} antioksidan dengan cara :

$y = ax \pm b$

$y = IC_{50}$

$x = 50 - b/a$

HASIL

1. Uji skrining awal fitokimia kubis ungu

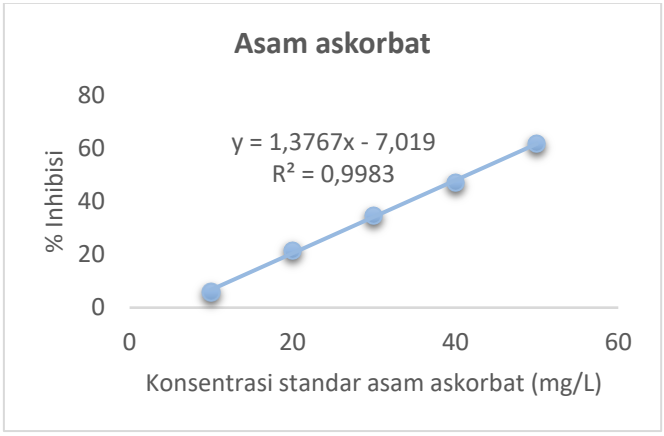
Dari hasil uji fitokimia diperoleh hasil uji skrining fitokimia ekstrak kubis ungu (Brassica oleracea) yang dimuat pada tabel 1. Dari hasil uji pada tabel dapat dilihat ekstrak kubis ungu positif alkaloid dan flavonoid, dan negatif steroid, saponin, dan terpenoid.

Tabel 1. Hasil uji skrining awal fitokimia kubis ungu

No.	Kandungan Kimia	Pereaksi	Hasil1
1.	Alkaloid	Mayer	+
		Dragendorf	+
		Wagner	+
2.	Flavonoid	Mg-HCI	++
3.	Steroid	Lieberman-Burchard	−
4.	Saponin	Air	-
5.	Terpenoid	Lieberman-Burchard	−

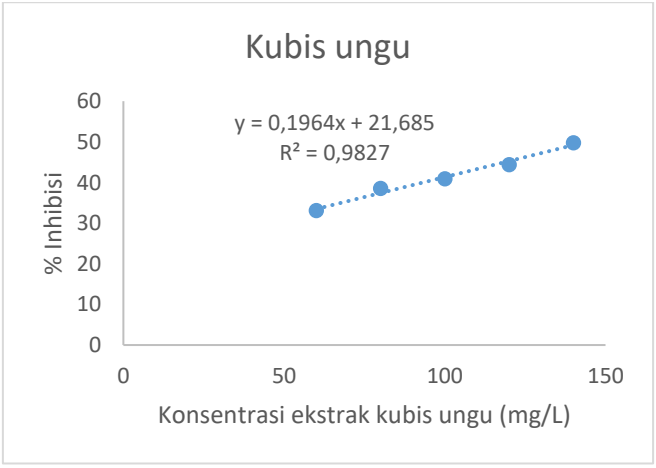
2. Uji aktivitas antioksidan

Pada penelitian ini digunakan asam askorbat sebagai larutan standar. Hasil uji aktivitas antioksidan asam askorbat dapat dilihat pada pada gambar 1. Didapatkan nilai y = 1,3767x - 7,019 dan nilai $R^2 = 0,9983$. Dimana dari persamaan yang diperoleh tersebut dapat di cari IC_{50} dari asam askorbat. Hasil IC_{50} yang didapatkan dari asam askorbat yaitu 41,417 mg/L.



Gambar 1. Kurva %Inhibisi Aktivitas Antioksidan Asama Askorbat

Sedangkan pada Hasil uji aktivitas antioksidan dari kubis ungu dapat dilihat pada gambar 2. Dimana didapatkan nilai y = 0,1964x + 21,685 dan R^2 = 0,9827. Dari persamaan yang diperoleh pada gambar 2. Dapat diperoleh IC_{50} pada ekstrak kubis ungu. Hasil IC_{50} ekstrak kubis ungu yang didapatkan yaitu sebesar 144,170 mg/L.



Gambar 2. Kurva %Inhibisi Aktivitas Antioksidan Kubis ungu

Dari data diatas dapat diketahui nilai IC_{50} dari asam askorbat sebagai larutan standar dan ekstrak kubis ungu sebagai sampel nilai IC_{50} dapat dilihat pada tabel 2. Dari tabel dapat dilihat perbedaannya, dimana asam askorbat memiliki potensi yang cukup tinggi dan pada ekstrak kubis ungu memiliki potensi yang sedang dalam aktivita antioksidan.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antioksidan dari asam askorbat dan ekstrak kubis ungu

No.	Sampel	IC_{50}
1.	Asam Askorbat	41,417 mg/L
2.	Ekstrak Kubis Ungu	144,170 mg/L

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi kubis ungu sebagai penangkal radikal bebas dengan menguji metabolit sekundernya yaitu flavonoid sebagai antioksidan alami. Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu kubis ungu (Brassica oleracea) sebanyak 4,5 Kg yang sudah dibersihkan dan dikering anginkan, tujuan dari pengeringan yaitu untuk menghilangkan kandungan air serta mencegah tumbuhnya jamur dan bakteri yang dapat merusak senyawa bioaktif yang terkandung dalam kubis ungu (Pratimasari et al., 2023). Sampel yang sudah kering dihaluskan dengan tujuan untuk bertujuan untuk memperbesar luas permukaan sampel karena semakin kecil ukuran suatu partikel maka semakin besar luas permukaannya, sehingga dapat mempercepat proses pelarutan senyawa metabolit sekunder dari dalam sampel maksimal (Putra et al., 2023). Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi. Pada proses ini digunakan pelarut yang sudah didestilasi, dimana pelarut yang digunakan yaitu metanol. Metanol digunakan karena memiliki kepolaran yang tinggi sehingga dapat mengekstrak senyawa resin lemak, minyak, karbohidrat, dan senyawa organik lebih banyak dari pelarut lainnya. Metanol memiliki titik didih 65°C sehingga mudah menguap. Penggunaan pelarut yang sudah didestilasi bertujuan untuk memastikan bahwa pelarut yang digunakan sudah murni dan tidak mengandung air lagi. Proses maserasi dilakukan pada suhu ruang dan disimpan dalam maserator berupa wadah kaca yang bewarna gelap, tujuan penggunaan wadah gelap pada proses ini yaitu agar senyawa yang metabolit sekunder yang ada pada senyawa tidak terdegradasi (Werdiningsih, 2023).

Hasil ekstrak selanjutnya dipekatkan dengan *rotary evaporator* tujuannya yaitu untuk menurunkan tekanan uap pelarut sehingga pelarut akan mendidih pada temperatut yang rendah dari titik didih yang sebenarnya, komponen-komponen yang ada didalam sampel terhindar dari proses termolisis. Hasil dari *rotary evaporator* didapatkan sebanyak 160 gram ekstrak pekat metanol. 16o gram ekstrak pekat ditambah dengan air hangat 40°C, penambahan ini bertujuan untuk melarutkan semua komponen senyawa pada ekstra serta

mengendapkan zat-zat yang tidak di inginkan sehingga memudahkan dalam proses pemisahan. Selanjtnya ekstrak kental difraksinas dengan pelarut n-heksana dan etil asetat tujuan dari fraksinasi ini yaitu memisahkan senyawa yang ada pada sampel berdasarkan kepolarannya. Pelarut n-heksana akan menarik senyawa non-polar sedangkan pelarut etil asetat menarik senyawa yang bersifat semipolar. Fraksi etil asetat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga di peroleh ekstrak pekat etil asetat sebanyak 6 gram.

Ekstrak pekat etil asetat yang sudah diperoleh dipisahkan berdasarkan kepolarannya menggunakan metode Kromatografi Cair Vakum (KCV). Pada proses kromatografi cair vakum dilakukan pemilihan pelarut yang akan digunakan yaitu dengan dilakukannya KLT, tujuannya yaitu untu mengetahui eluen pelarut yang bagus digunakan dalam proses KCV. Hasil KLT menunjukkan pelarut dengan perbandingan n-heksana : etil asetat merupakan pelarut yang bagus untuk digunakan dalam proses KCV. Hasil fraksinasi dengan KCV menghasilkan fraksi sebanyak 15 erlenmeyer. Fraksi-fraksi tersebut diuapkan pelarutnya dengan menggunakan waterbath pada suhu 41°C hingga didapatkan ekstrak pekatnya. Ekstrak yang sudah kering di monitoring dengan KLT, tujuannya yaitu untuk mengetahui nilai Rf dari masing-masing ekstrak. Nilai Rf yang sama digabung dalam satu kelompok dan dilanjutkan.

Kelompok positif flavonoid di lanjutkan untuk uji aktivitas antioksidannya. Pada uji aktivitas antioksidan di gunakakan metode DPPH (dphenyl-1-picrylhidrazil) dan diuji dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimal 517 nm dan digunakan asam askorbat sebagai larutan standar dalam uji ini. Aktivitas antioksidan dapat dinilai dengan berdasarkan adanya penurunan intensitas warna ungu pada DPPH yang berbanding terbalik dengan nilai absorbansi yang dihasilkan. Perubahan warna terjadi setelah pemberian sampel kedalam larutan DPPH. Dimana perubahan warna terjadi dari warna ungu menjadi ungu kemerahan sampai kuning. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH, akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH dan membentuk DPPH tereduksi. Jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan, maka warna larutan berubah dari ungu tua menjadi kuning terang dan absorbansi pada panjang gelombang 517 nm akan hilang (Malangngi et al., 2012)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai IC_{50} asam askorbat sebesar 41,417 mg/L, dengan persamaan linear y = 1,3767x - 7,019 dan nilai R^2 = 0,9983 dapat dilihat pada

(Gambar 1). Sedangkan pada pengukuran ekstrak etanol kubis ungu didapatkan IC_{50} sebesar 144,170 mg/L dengan persamaan linear y = 0,1964x + 21,685 dan R^2 = 0,9827 yang menunjukkan bahwa antioksidan pada ekstrak etanol kubis ungu tergolong ke dalam antioksidan sedang.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada proses ekstraksi senyawa flavonoid didapatkan 160 gram ekstrak pekat dan pada proses KCV didapatkan senyawa flavonoid yang lebih murni sebanyak 6 gram. Aktivitas antioksidan dari ekstrak kubis menunjukkan hasil aktivitas antioksidan dengan hasil IC_{50} sebesar 144,170 mg/L dan pada asam askorbat didapatkan IC_{50} sebesar 41,417 mg/L. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa kubis ungu memiliki aktivitas antioksidan sedang yang memiliki potensi sebagai penangkal radikal bebas yang dapat digunakan dalam bidang kesehatan maupun industri.

DAFTAR PUSTAKA

Ahyani, I. N., Mahbub, F., Trifena, A., Kanalung, P., & Kusumaningtyas, F. A. (2025). Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Coklat dengan Metode DPPH dan FRAP. *Majalah Farmaseutik*, *21*(2), 213–220. https://jurnal.ugm.ac.id/majalahfarmaseutik/article/view/106730?utm_source=chatgpt.com

Alfila, Dahlia, A. A., & Pratama, M. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) Menggunakan Metode DPPH (1,1 *diphenyl-2-picryhidrazyl*). *Makassar Natural Product Journal*, *1*(2), 102–109.

Asrifaturofingah, A., Listiowati, E., Matsna, F. U., Putriliana, S. Z., & Ulya, N. A. H. (2024). Analisis Aktivitas Senyawa Antioksidan Pada Berbagai Daun Tanaman Herbal dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, *11*(1), 98. https://doi.org/10.20527/jps.v11i1.16477

Dharma Yanti, N. P. R., Cahya Anggreni, N. P. P., Puspa Pratiwi, K. A., Udayani, N. N. W., & Adrianta, K. A. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Sirih Cina (Pepperomia pellucida) dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, *3*(3), 489–496. https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.22417

Gultom, D. K., Saraswati, I., & Sasikirana, W. (2021). Penetapan Kandungan Fenolik Total dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Kubis Ungu (Brassica oleraceae var.capitata L). *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, *1*(2), 79–87. https://doi.org/10.14710/genres.v1i2.11226

Handayani, V., Ahmad, A. R., & Sudir, M. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (Etlingera elatior (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH. *Pharmaceutical Sciences and Research*, *1*(2), 86–93. https://doi.org/10.7454/psr.v1i2.3321

Jannah, N., Hairani, R., & Marliana, E. (2024). Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Genus Mangifera dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl): Mini Review. *Jurnal Atomik*, *9*(2), 84–89.

Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (Persea americana Mill.). *Jurnal MIPA*, *1*(1), 5. https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.423

Oktavia, F. D., & Sutoyo, S. (2021). Skrining Fitokimia, Kandungan Flavonoid Total, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol. *Jurnal Kimia Riset*, *6*(2), 141–153.

Prasetyo, E., Kiromah, N. Z. W., & Rahayu, T. P. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) Terhadap Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (Durio zibethinnus L.) dari Desa Alasmalang Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pharmascience*, *8*(1), 75. https://doi.org/10.20527/jps.v8i1.9200

Pratimasari, D., Puspitasari, D., & Anisa, N. (2023). Potensi Ekstrak Terpurifikasi Daun Umbi Bit (Beta vulgaris) sebagai Antioksidan dan Penetapan Kadar Flavonoid Totanya. *Jurnal Farmasi Indonesia*, *20*(2), 176–185. https://doi.org/10.31001/jfi.v20i2.1430

Pratiwi Diah Angraeni, Marhamah, R. D. (2021). *FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BODY LOTION EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (Ocimum cannum Sims.) DENGAN METODE DPPH (1,1 – diphenyl-2- picrylhydrazyl)*. *2*(1), 50–67.

Putra, T. A., Safitri, K. A., Bisam, Z. A., & Shinta, T. A. (2023). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanolik Kulit Umbi bit (Beta vulgaris L.). *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, *2022*(2), 39–44.

Rakhmawati, I. A. I., Sukarno, & Sitanggang, A. B. (2023). Antioxidant Activity of DPPH From Seaweed Extract Using Meta-Analysis Study. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *26*(3), 520–534. https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i3.48087

Singh, J., Upadhyay, A. K., Bahadur, A., Singh, B., Singh, K. P., & Rai, M. (2006). Antioxidant phytochemicals in cabbage (Brassica oleracea L. var. capitata). *Scientia Horticulturae*, *108*(3), 233–237. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.01.017

Suyatmi, Saleh, C., & Pratiwi, D. R. (2019). Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan (METODE DPPH) dari Daun Rambai (Baccaurea motleyana Mull. Arg.). *Jurnal Atomik*, *4*(2), 96–99.

Tukiran, Miranti, M. G., Dianawati, I., & Sabila, F. I. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor Dan Buah Bit Sebagai Ahan Tambahan Minuman Suplemen. *Jurnal Kimia Riset*, *5*(2), 113.

Werdiningsih, W. W. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Kulit Umbi Bit (Beta Vulgaris L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, *10*(2), 58. https://doi.org/10.56710/wiyata.v10i2.749

Yuliani, F., & Fauzana, G. (2020). Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, *2*(4), 119–124. https://jurnal.ranahresearch.com/index.php/R2J/article/view/312

Zhang, J., Wang, Z., & Liu, X. (2017). Characterization of Acylated Anthocyanins in Red Cabbage via Comprehensive Two-Dimensional High Performance Liquid Chromatography and HPLC-MS. *Journal of Food Processing and Preservation*, *41*(2), 1–7. https://doi.org/10.1111/jfpp.13129