

Jurnal Farmasi dan Herbal	Vol.8.1	Edition: Oktober 2025
	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH	
Received: 18 Oktober 2025	Revised: 22 Oktober 2025	Accepted: 27 Oktober 2025

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BONGGOL BROKOLI (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) DENGAN METODE DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)

Chindy Umaya¹, Novarianti Marbun², Tio Ranti Sari Br Sembiring³

Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua

e-mail : chindyumaya@gmail.com

marbunn03@gmail.com

tioranti02@gmail.com

ABSTRACT

Background: Broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) is a vegetable recognized for its abundant bioactive components, such as flavonoids, tannins, saponins, and vitamin C, which are linked to antioxidant capabilities. Notwithstanding its health advantages, the broccoli stalk is frequently disregarded and underexploited, despite its potential as a source of natural antioxidant chemicals. This work aims to assess the antioxidant activity of the ethanolic extract from broccoli stalks utilizing the DPPH method and to ascertain its IC_{50} value. The extraction was conducted via the maceration method utilizing 70% ethanol, and the antioxidant activity was assessed through UV-Vis spectrophotometry at a peak wavelength of 516 nm. The results indicated that the ethanolic extract of broccoli stem possesses considerable antioxidant activity, with an IC_{50} value of 35.74 $\mu\text{g/ml}$. The IC_{50} value of vitamin C was shown to be 7.67 $\mu\text{g/ml}$. The results indicate that broccoli stalks may be a significant source of natural antioxidants. The validation of the analytical method demonstrated outstanding results, including linearity ($r = 0.9989$), accuracy (100.57%), and precision (%RSD = 0.5646%).

Keywords: Antioxidant, Broccoli, DPPH, UV-Visible Spectrophotometry

PENDAHULUAN

Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*), anggota keluarga kubis-kubisan (Brassicaceae), dikenal luas sebagai sayuran yang kaya nutrisi. Berasal dari Italia dan diperkenalkan ke Inggris pada abad ke-18, brokoli dijuluki "mahkota sayuran" karena kandungan gizinya yang tinggi, termasuk glukoraphanin (Glu), vitamin, polifenol, dan berbagai zat bioaktif lainnya. Senyawa utama seperti Glu, polifenol, dan flavonoid (misalnya kaempferol) memberikan sifat antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi yang signifikan. Selain itu, brokoli juga dikaitkan dengan kemampuan antioksidan dan antikarsinogenik, dengan vitamin A dan C yang efektif menurunkan

kadar glukosa darah dan senyawa glukosinolat serta isothiocyanates yang berperan sebagai agen antikanker.

Meskipun brokoli memiliki banyak manfaat, bagian bonggolnya seringkali dianggap sebagai limbah dan dibuang. Pemanfaatan batang, bonggol, dan daun brokoli yang rendah merupakan masalah umum yang menyebabkan penumpukan limbah. Bagian-bagian ini sering dibuang selama proses penanaman, pengolahan, pengangkutan, dan pemasaran karena tingkat konsumsi yang rendah. Padahal, bonggol brokoli memiliki kandungan gizi yang baik dan berpotensi besar sebagai sumber senyawa antioksidan alami. Pemanfaatan limbah ini dapat

dioptimalkan, misalnya sebagai pakan ternak atau diekstraksi menjadi produk bernilai tinggi.

Senyawa antioksidan memainkan peran yang sangat penting dalam melindungi tubuh dari dampak negatif radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang tidak stabil dengan elektron tidak berpasangan, yang dapat menyebabkan kerusakan sel, peradangan, penuaan dini, dan meningkatkan risiko terjadinya penyakit degeneratif seperti kanker dan penyakit kardiovaskular. Tubuh memerlukan antioksidan untuk menetralkan radikal bebas dan mengurangi dampak merusaknya. Untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dalam suatu bahan, metode 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) sering digunakan, karena metode ini terbukti akurat dan praktis dalam menilai kemampuan senyawa untuk menangkal radikal bebas.

Pengetahuan ilmiah tentang bioaktivitas bonggol brokoli masih cukup terbatas. Penelitian terdahulu telah menguji aktivitas antioksidan pada bunga brokoli dengan metode DPPH, yang menunjukkan hasil aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 4.998,1 µg/ml. Selain itu, studi lain mengungkapkan bahwa daun brokoli memiliki potensi sebagai sumber antioksidan yang bisa dimanfaatkan dalam formulasi produk topikal. Berdasarkan informasi ini, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai bonggol brokoli. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak etanol dari bonggol brokoli dengan metode DPPH, guna mengeksplorasi potensi bonggol brokoli sebagai sumber antioksidan alami yang bermanfaat.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental. Cakupan

penelitian meliputi serangkaian tahapan, dimulai dari pengumpulan dan penyiapan bahan tumbuhan, identifikasi sampel, skrining fitokimia, pembuatan ekstrak bonggol brokoli menggunakan metode maserasi, hingga pengujian aktivitas antioksidan ekstrak tersebut dengan metode DPPH. Seluruh kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Kuantitatif Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua, dengan jadwal pelaksanaan dimulai pada Maret 2025.

Sampel utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah bonggol brokoli (*Brassica oleracea* L.). Pengambilan sampel dilakukan secara acak (purpose sampling), tanpa perbandingan dengan sampel sejenis dari daerah lain. Proses pengolahan sampel dimulai dengan mencuci bonggol brokoli hingga bersih, kemudian memilih bagian yang memiliki tekstur keras. Bonggol tersebut kemudian dipotong menjadi bagian-bagian kecil dan dikeringkan dengan menggunakan lampu pijar melalui metode diangin-anginkan. Pengeringan dianggap selesai ketika bonggol dapat dipatahkan dengan mudah, yang menandakan bahwa kadar airnya tidak melebihi 10%. Setelah pengeringan, sampel yang telah kering dihancurkan menggunakan blender dan disaring dengan ayakan berukuran 60 mesh, kemudian disimpan dalam wadah kedap udara sebelum dilakukan ekstraksi dan analisis lebih lanjut.

Sebelum ekstraksi dilakukan, pemeriksaan terhadap karakteristik simplisia dilakukan untuk memastikan kualitas bahan yang digunakan. Proses pemeriksaan ini mencakup analisis makroskopik, pengukuran kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol. Selain itu, dilakukan juga skrining fitokimia untuk mengidentifikasi golongan senyawa

kimia yang terkandung dalam ekstrak bonggol brokoli. Skrining fitokimia ini melibatkan deteksi senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta steroid/triterpenoid melalui reaksi warna dan pengendapan yang spesifik.

Proses ekstraksi bonggol brokoli dilakukan dengan metode maserasi, di mana 250 gram serbuk bonggol brokoli direndam dalam 2500 ml etanol 70% dalam bejana kaca yang tertutup rapat. Proses maserasi berlangsung selama 5 hari dengan pengadukan secara periodik, dengan total durasi ekstraksi mencapai 7 hari. Setelah ekstraksi selesai, campuran disaring untuk memisahkan filtrat dari ampasnya. Filtrat yang terkumpul kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen ekstrak dihitung dengan membandingkan berat ekstrak kental yang dihasilkan dengan berat simplisia yang digunakan pada awal ekstraksi.

Aktivitas antioksidan ekstrak diuji dengan menggunakan metode DPPH. Prosedur pengujian meliputi pembuatan larutan DPPH dengan konsentrasi 200 ppm, yang kemudian diencerkan menjadi 40 ppm, penentuan panjang gelombang maksimum DPPH pada 516 nm, dan penetapan waktu reaksi optimal (operating time). Larutan induk ekstrak dengan konsentrasi 1000 ppm disiapkan dan diencerkan untuk menghasilkan konsentrasi uji yang bervariasi (4, 6, 8, 10, 12 ppm). Vitamin C digunakan sebagai kontrol dengan konsentrasi yang setara. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis setelah inkubasi selama 30 menit dalam ruang gelap. Data absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menghitung persentase penghambatan radikal DPPH serta untuk menentukan nilai IC₅₀ (Konsentrasi Inhibitor), yang

menunjukkan konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas. Selain itu, metode analisis ini divalidasi melalui uji linearitas, akurasi, presisi, serta penentuan nilai batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ).

HASIL

Identifikasi Sampel

Identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Medanese, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara. Berdasarkan hasil identifikasi, sampel yang diperoleh adalah bonggol brokoli (*Brassica oleracea* L.) yang termasuk dalam famili Brassicaceae.

Tabel 4.1 Tabel Hasil karakterisasi Bonggol Brokoli (*Brassica oleracea* L.)

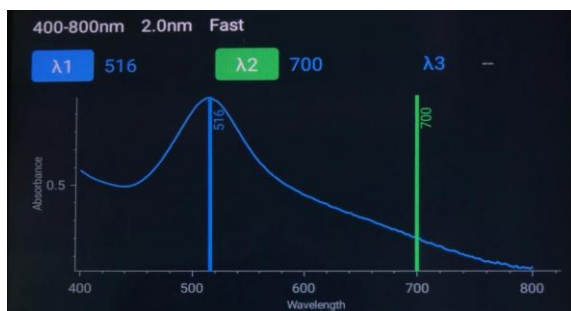
Sampel	Parameter	Persyaratan (Depkes RI, 1995)	Hasil
Simplisia Bonggol Brokoli (<i>Brassica oleracea</i> L.)	Kadar Air	≤10%	4,81%
	Kadar Abu Total	≤12%	10,82%
	Kadar Abu Tidak Larut Asam	≤4%	1,49%
	Kadar Sari Larut dalam Air	≥ 9,5%	17,13%
	Kadar Sari Larut dalam Etanol	≥3,5%	18,01%

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Metabolit Sekunder Ekstrak Bonggol Brokoli

No	Golongan	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	-	Tidak terbentuk endapan
2	Flavonoid	+	Terjadi perubahan warna kuning jingga atau merah jingga
3	Tanin	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
4	Saponin	+	Terdapat buih 1 cm dan stabil
5	Steroid	+	Terdapat perubahan warna hijau/kebiruan

Keterangan :

- + = sampel positif mengandung senyawa
- = tidak terdapat senyawa



Gambar 4.1 Data hasil pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH

No	Wavelength nm	Absorbance
1.	516,00	0.984

Tabel 4.3 Data operating time

Menit	Absorbansi
5	0,782
10	0,781
15	0,779
20	0,770
25	0,766
30	0.768
35	0,768
40	0,768
45	0,767
50	0,766
55	0,765
60	0,760

Tabel 4.4 Hasil Uji Aktivitas Persen Peredaman DPPH Pada Sampel Bonggol Brokoli

Larutan Uji Ekstrak Bonggol Brokoli							
Konsentrasi (µg/ml)	Absorbansi Pengukuran Ke			Peredaman %			Rata-rata
	I	II	III	I	II	III	
0	0,90	0,90	0,90	0	0	0	0
4	0,86	0,86	0,86	4,32	4,43	4,55	4,43
6	0,84	0,83	0,83	7,43	7,98	7,98	7,80
8	0,81	0,81	0,81	9,98	9,76	9,98	9,90
10	0,79	0,79	0,78	12,64	12,64	13,08	12,79
12	0,75	0,74	0,74	17,18	17,85	17,63	17,55

Tabel 4.5 Hasil Uji Aktivitas Persen Peredaman DPPH Pada Vitamin C

Larutan Uji Vitamin C							
Konsentrasi (µg/ml)	Absorbansi Pengukuran Ke			Peredaman %			Rata-rata
	I	II	III	I	II	III	
0	0,94	0,94	0,94	0	0	0	0
4	0,71	0,71	0,70	24,31	24,84	25,69	24,95
6	0,59	0,59	0,60	36,78	36,99	36,35	36,71
8	0,46	0,46	0,48	51,07	51,07	49,36	50,50
10	0,34	0,34	0,34	63,33	63,65	64,39	63,79
12	0,23	0,21	0,21	75,10	77,61	77,61	77,04

Tabel 4.6 Hasil Persamaan Regresi Linier yang diperoleh dari ekstrak etanol bonggol brokoli dan larutan vitamin C

Larutan Uji	Persamaan Regresi	IC50 (µg/ml)
Larutan uji ekstrak bonggol Ekstrak Etanol	$Y = 41,88x - 0,7127$	35,74 ppm
Larutan Vitamin C	$Y = 6,427x - 0,6828$	7, 67 ppm

Gambar 4.2 Kurva Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bonggol Brokoli

Gambar 4.3 Kurva Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Tabel 4.7 Hasil Kurva Kalibrasi Vitamin C

Konsentrasi (µg/ml)	Absorbansi
4	0,220
6	0,302
8	0,415
10	0,525
12	0,615

Gambar 4.4 Kurva Kalibrasi Vitamin C**Tabel 4.8** Hasil LOD dan LOQ

LOD	0,4299
LOQ	1,4330

Tabel 4.9 Hasil Akurasi

Konsentrasi	% Recovery	% diff
8 ppm	100, 57%	0,5708

Tabel 4.10 Hasil Uji Presisi

% RSD	SD
0,5646%	0,046098

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan brokoli (*Brassica oleracea* L.) sebagai bahan uji, yang telah diidentifikasi dan dikonfirmasi keasliannya di Herbarium Medanese, Universitas Sumatera Utara. Proses pembuatan simplisia dimulai dengan sortasi basah untuk membersihkan bahan, diikuti dengan perajangan untuk memperluas permukaan bahan, dan pengeringan menggunakan lemari pengering dengan lampu pijar. Metode pengeringan ini dipilih untuk memastikan stabilitas bahan serta mencegah kerusakan yang disebabkan oleh faktor mikrobiologis dan kimia, dengan suhu yang dijaga tidak melebihi 60°C. Setelah proses pengeringan, dilakukan sortasi kering dan penimbangan ulang, menghasilkan 400 gram simplisia kering dari 2 kg bahan awal. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan bahan baku yang berkualitas dan siap untuk dilakukan ekstraksi.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% sebagai pelarut selama 7 hari, diikuti dengan proses penyaringan dan penguapan menggunakan rotary evaporator. Hasil ekstraksi menghasilkan 32 gram ekstrak kental dengan rendemen sebesar 12,8%. Metode maserasi dipilih karena tidak melibatkan pemanasan, yang memungkinkan ekstraksi senyawa termolabil seperti flavonoid secara aman. Etanol 70% dipilih sebagai pelarut yang optimal karena polaritasnya yang sesuai untuk mengekstraksi flavonoid, kemampuannya dalam membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil pada flavonoid, serta efisiensinya yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi etanol yang lebih tinggi atau lebih rendah. Hasil karakterisasi simplisia menunjukkan kadar air sebesar 4,81% (memenuhi batas maksimum 10%), kadar abu total sebesar 10,82% (memenuhi batas maksimum 12%), dan kadar abu tidak larut asam sebesar 18,01%. Selain itu, kadar sari larut air sebesar 17,13% dan kadar sari larut etanol 18,01%, yang menunjukkan bahwa brokoli mengandung lebih banyak senyawa yang larut dalam etanol.

Skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol bonggol brokoli menunjukkan adanya senyawa tanin, steroid, flavonoid, dan saponin, yang teridentifikasi melalui perubahan warna spesifik pada uji reagen. Keberadaan senyawa-senyawa ini mendukung potensi aktivitas antioksidan ekstrak. Penentuan panjang gelombang maksimum untuk DPPH 40 µg/ml dalam etanol 70% dilakukan pada 516 nm, yang berada dalam rentang serapan DPPH yang umum (515-520 nm). Waktu reaksi optimal (operating time) ditetapkan pada menit ke-30, karena pada rentang waktu 30-40 menit,

absorbansi larutan DPPH menunjukkan kestabilan yang konsisten, sesuai dengan rekomendasi dalam literatur.

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol bonggol brokoli menggunakan metode DPPH menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 35,74 µg/ml, yang menunjukkan adanya aktivitas antioksidan yang kuat. Sebagai perbandingan, vitamin C memiliki nilai IC₅₀ sebesar 7,67 µg/ml, yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan potensi antioksidan yang dimiliki oleh brokoli. Validasi metode analisis menunjukkan hasil yang sangat baik: linearitas kurva kalibrasi vitamin C memiliki koefisien korelasi (r) sebesar 0,9989, yang sangat mendekati angka 1, menunjukkan adanya hubungan linear yang sangat kuat. Akurasi metode mencapai 100,57%, yang berada dalam rentang akurasi yang diharapkan (98-102%), sementara presisi (%RSD) sebesar 0,05646% menunjukkan tingkat konsistensi yang sangat tinggi (memenuhi syarat < 2%). Nilai *Limit of Detection* (LOD) sebesar 0,4299 µg/ml dan *Limit of Quantification* (LOQ) sebesar 1,4330 µg/ml, yang membuktikan bahwa alat spektrofotometer yang digunakan valid dan memenuhi semua persyaratan.

KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol bonggol brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) terbukti memiliki aktivitas antioksidan berdasarkan metode DPPH. Hal ini ditunjukkan oleh adanya penurunan nilai absorbansi DPPH yang signifikan setelah penambahan ekstrak pada berbagai konsentrasi uji.
2. Nilai IC₅₀ yang diperoleh dari ekstrak etanol bonggol brokoli

adalah sebesar 35,74 µg/ml, yang tergolong dalam kategori kuat berdasarkan klasifikasi aktivitas antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Putri, N. S., Rosidah, R. S. N., & Ismanita, S. S. (2022). Analisis Kafein Menggunakan Metode Uv-Vis: Tinjauan Literatur Ermi Abriyani 1* Nanda Selvia Putri 2* Risma Siti Nur Rosidah 3* Salwa Sukma Ismanita 4*. *Jurnalpendidikandankonseling volume4Nomor6Tahun2022*, 4(6), 12732–12739.
- Abriyani, E., Widyaningsih, A., Pangestu, An. D., Dewi, S. R., & Setiawan, S. (2023). Penetapan Kadar Salbutamol Sediaan Tablet Secara Spektrofotometri Ultraviolet. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(1), 813–822.
- Anggarani, A. M., Ilmiah, M., & Nasyaya Mahfudhah, D. (2023). Antioxidant Activity of Several Types of Onions and Its Potensial as Health Supplements. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 12(1), 103–111.
- Anggraeni, R. (2020). UJI KARAKTERISTIK SIMPLISIA BUAH ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.). *JIFI (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 3(2), 32–38. https://doi.org/10.52943/jifar_masi.v3i2.210
- Elfariyanti, E., Zarwinda, I., Mardiana, M., & Rahmah, R. (2022). Analisis Kandungan Vitamin C Dan Aktivitas Antioksidan Buah-Buahan Khas Dataran Tinggi Gayo Aceh. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 9(2), 161–170.

- <https://doi.org/10.32539/jkk.v9i2.16999>
- Erina, H., Ompusunggu, S., & Siahaan, H. P. (2025). BEBERAPA DURASI PEREBUSAN DENGAN METODE DPPH (1 , 1-. 9(36), 1416–1421.
- Gede Bagus Abdi Raditya, & Ni Kadek Warditiani. (2023). "Review: Potensi Sediaan Ekstrak Bunga Telang (*Citoria ternatea* L.) Sebagai Antioksidan." Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi, 2, 794–804. <https://doi.org/10.24843/wsnf.2022.v02.p63>
- Gupta, N., Verma, K., Nalla, S., Kulshreshtha, A., Lall, R., & Prasad, S. (2020). Free Radicals as a Double-Edged Sword: The Cancer Preventive and Therapeutic Roles of Curcumin. *Molecules*, 25(22), 1–20. <https://doi.org/10.3390/MOLECULES25225390>
- Hamida, F. (2024). AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FORMULASI LOTION EKSTRAK ETANOL DAUN BROKOLI (*BRASSICA OLERACEA* L.). 5, 11762–11776. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jkt.v5i4.36546>
- Hendrika, Y., & Wijaya, A. (2023). PERBANDINGAN KADAR VITAMIN C PADA BUAH KEDONDONG (*Spondias dulcis*) SEGAR DAN MANISAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Forte Journal*, 3(1), 71–75. <https://doi.org/10.51771/fj.v3i1.482>
- Kartika, E., & Putri, M. K. (2023). Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Kadar Klorofil dan Karotenoid Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 3(1), 47–55.
- Kusuma, I. A., Nur'Aini, E., Nugraha, M. S., & Kurnia, I. (2023). Inventory of Simplisia of Medicinal Plants Traded in Bogor Traditional Market. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3), 155–163. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i3.4922>
- Listiowati, E., Matsna, F. U., Putriliana, S. Z., Ulya, A. H., Studi, P., Kimia, P., Islam, U., Kalijaga, N. S., Kersen, D., Sirsak, D., Afrika, D., & Salam, D. (2024). Analisis Aktivitas Senyawa Antioksidan Pada Berbagai Daun Tanaman Herbal dengan Metode. 11(1), 98–114.
- Melasasi, I., Fitriana, A. S., & Febrina, D. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Nangka (*Musa Paradisiaca* Var. *Formatypicaatu*) dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNPPKM), 495–503.
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(December 2003), 211–219. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>
- Mujabi, G. T. (2023). PERTUMBUHAN DAN HASIL BROKOLI (*Brassica oleracea* L.) PADA BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR. 1–23.
- Octavia, Amin, A., Waris, R., & Yuliana, D. (2023). Identifikasi Organoleptik, dan Kelarutan Ekstrak Etanol Daun Pecut

- Kuda (Stachitarpeta jamaicensis (L.) Vahl) pada Pelarut dengan Kepolaran Berbeda. *Makasar Natural Product Journal*, 4(21), 203–211.
- Purba, J. S., Elia, S., & Barus, L. K. (2025). PENETAPAN KADAR VITAMIN C PADA DAGING BUAH CABAI MERAH KERITING (*Capsicum annum* L.) YANG BEREDAR DI PASAR BUAH BERASTAGI KABUPATEN KARO MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 7(2), 141–150.
<https://doi.org/10.36656/jpfh.v7i2.2356>
- Purba, N., Handayani, D. T., & Cahayani Zebua, K. (2023). Antidiabetic Activity Test of Ethanol Extract Brocoli (*Brassica Oleracea* Var. *Italica*) in White Male Rats. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, 5(2), 206–212.
<https://doi.org/10.35451/jfm.v5i2.1587>
- Purwanto, K. (2020). Penggunaan Enzact Pada Pertumbuhan Sayuran Brokoli (*Brassica Oleracea* Var *Italic*) Dilihat Dari Interval Waktu. 12(1), 13–36.
- Rahmawati, Sinardi, & Iryani, A. S. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* L. Var *Italica*) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-1 pikrihidrazil). *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknik UNIFA*, November, 231–241.