

Karakterisasi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Lanang (*Allium sativum* L.) Melalui Uji DPPH

Shinta Nursifa¹, Saeful Amin^{2*}, Olivia Fauzi Syalamatul Syalamatul Putri³,
Firli Nimah Dinda Azqiah⁴

¹⁻⁴ Program Studi Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada, Indonesia

Corresponding email: saefulamin@universitas-bth.ac.id

Abstract. Purpose: This study aimed to evaluate the antioxidant activity and identify secondary metabolite compounds of the ethanol extract from lanang onion bulbs (*Allium sativum* L.) against DPPH free radicals. **Methodology/approach:** Extraction was performed by maceration using 95% ethanol, followed by fractionation with *n*-hexane, ethyl acetate, and water. Antioxidant activity was tested qualitatively by thin-layer chromatography (TLC) and quantitatively by the DPPH method using a UV-Vis spectrophotometer. Phytochemical screening was carried out to identify bioactive compound content. **Results/findings:** The ethanol extract and ethyl acetate fraction exhibited strong antioxidant activity with IC₅₀ values of 13.85 ppm and 7.27 ppm, respectively. Phytochemical tests revealed the presence of flavonoids, saponins, alkaloids, tannins, steroids, and triterpenoids in each fraction. **Limitations:** This study was limited to *in vitro* testing and did not include comprehensive toxicity or *in vivo* analysis. **Contribution:** This research contributes to the development of natural antioxidants in pharmacology, phytochemistry, traditional medicine, and functional food industries. The results are useful for researchers, academics, and herbal or health-related industries.

Keywords: *Allium sativum*, antioxidant activity, DPPH

Abstrak. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol dari umbi bawang lanang (*Allium sativum* L.) terhadap radikal bebas DPPH. **Metodologi/pendekatan:** Ekstraksi dilakukan dengan maserasi menggunakan etanol 95%, diikuti dengan fraksinasi dengan *n*-heksana, etil asetat, dan air. Aktivitas antioksidan diuji secara kualitatif dengan kromatografi lapisan tipis (TLC) dan secara kuantitatif dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa bioaktif. **Hasil/temuan:** Ekstrak etanol dan fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC₅₀ masing-masing 13,85 ppm dan 7,27 ppm. Tes fitokimia mengungkapkan adanya flavonoid, saponin, alkaloid, tanin, steroid, dan triterpenoid di setiap fraksi. **Keterbatasan:** Penelitian ini terbatas pada pengujian *in vitro* dan tidak termasuk toksisitas komprehensif atau analisis *in vivo*. **Kontribusi:** Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan antioksidan alami dalam industri farmakologi, fitokimia, pengobatan tradisional, dan makanan fungsional. Hasilnya berguna bagi peneliti, akademisi, dan industri herbal atau yang berhubungan dengan kesehatan.

Kata kunci: *Allium sativum*, aktivitas antioksidan, DPPH

1. PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum* L.) merupakan salah satu tanaman herbal yang telah lama dikenal dalam sistem pengobatan tradisional di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia. Umbi bawang putih tidak hanya dimanfaatkan sebagai bumbu dapur, tetapi juga telah digunakan secara turun-temurun sebagai obat alami untuk mencegah dan mengobati berbagai penyakit. Popularitasnya dalam pengobatan tradisional didasarkan pada kandungan senyawa bioaktif di dalamnya, seperti allicin, flavonoid, dan senyawa organosulfur lainnya, yang diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologis. Salah satu aktivitas penting dari senyawa-senyawa tersebut adalah sebagai antioksidan.

Antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas—molekul tidak stabil yang dapat merusak sel dan jaringan tubuh melalui proses yang dikenal sebagai stres oksidatif. Ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan sistem pertahanan antioksidan tubuh dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada biomolekul penting seperti DNA, protein, dan lipid, sehingga memicu berbagai gangguan kesehatan. Beberapa penyakit degeneratif yang berkaitan erat dengan stres oksidatif antara lain adalah kanker, diabetes mellitus, aterosklerosis, dan penyakit kardiovaskular (Winarsi, 2007).

Pentingnya peran antioksidan dalam menjaga kesehatan dan mencegah penyakit, penelitian mengenai potensi bahan alam seperti bawang putih sebagai sumber antioksidan alami menjadi sangat relevan. Terlebih lagi, meningkatnya minat masyarakat terhadap pengobatan alami dan produk herbal memberikan dorongan besar terhadap pengembangan fitofarmaka dari tanaman lokal yang memiliki nilai terapeutik tinggi. Oleh karena itu, penting untuk menggali lebih dalam aktivitas antioksidan dari bawang putih serta mengevaluasi aspek keamanannya melalui uji toksisitas, guna mendukung penggunaannya secara ilmiah dan bertanggung jawab dalam bidang kesehatan. Radikal bebas adalah molekul atau fragmen molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya, sehingga bersifat sangat reaktif (Halliwell and Gutteridge, 2007).

Dalam kondisi fisiologis normal, tubuh sebenarnya memproduksi radikal bebas dalam jumlah terbatas dari proses metabolisme seluler, seperti dalam respirasi mitokondria, fagositosis, dan aktivitas enzimatik tertentu. Namun, ketika produksi radikal bebas melebihi kapasitas sistem pertahanan antioksidan tubuh, terjadi kondisi yang disebut stres oksidatif. Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada berbagai struktur penting dalam sel, seperti DNA, protein, dan lipid membran. Kerusakan ini bersifat progresif dan akumulatif, yang dalam jangka panjang dapat mengganggu fungsi sel, menginduksi mutasi genetik, dan mempercepat proses penuaan serta perkembangan penyakit degeneratif (Valko et al., 2006).

Salah satu dari kelompok radikal bebas yang paling bereaktif dan berbahaya adalah *Reactive Oxygen Species* (ROS). *Reactive Oxygen Species* itu spesies oksigen reaktif yang terdiri dari radikal dan non-radikal turunan oksigen, seperti anion superoksida (O_2^-), radikal hidroksil (OH), radikal peroksil (ROO), serta senyawa non-radikal seperti hidrogen peroksida (H_2O_2). Meskipun ROS diperlukan dalam jumlah kecil untuk berbagai fungsi biologis seperti regulasi sinyal sel dan pertahanan imun, keberadaannya dalam jumlah yang banyak sangat merusak. ROS dapat menyerang asam lemak tak jenuh pada membran sel, mengakibatkan peroksidasi lipid yang merusak integritas dan fluiditas membran sel.

Selain itu, ROS juga dapat menyebabkan fragmentasi DNA, perubahan struktur protein, dan gangguan fungsi enzimatik yang pada akhirnya mengarah pada kematian sel apoptosis atau nekrosis. Tubuh manusia memiliki sistem pertahanan alami terhadap radikal bebas, yang terdiri dari antioksidan enzimatik seperti superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathion peroksidase, serta antioksidan non-enzimatik seperti vitamin C, vitamin E, dan glutathion. Namun, dalam kondisi tertentu seperti stres kronis, polusi, paparan sinar ultraviolet, konsumsi makanan tidak sehat, atau adanya penyakit kronis, sistem ini bisa menjadi tidak baik, sehingga dibutuhkan asupan antioksidan tambahan dari luar tubuh.

Dengan ini, penting untuk mencari sumber antioksidan alami dari tanaman yang aman, efektif, dan mudah diakses, seperti bawang putih, untuk membantu mengurangi dampak buruk ROS dan mencegah timbulnya penyakit akibat stres oksidatif (Prasonto, Riyanti, & Gartika, 2017).

Metode pengujian aktivitas penangkapan radikal bebas merupakan langkah penting dalam menilai potensi antioksidan suatu bahan, terutama dari sumber alami seperti tanaman herbal. Uji ini bertujuan untuk mengetahui senyawa dalam suatu ekstrak atau senyawa murni mampu menetralkan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada sel. Pengujian tersebut umumnya dibagi menjadi dua pendekatan utama, yaitu secara kualitatif dan kuantitatif.

Pendekatan secara kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa antioksidan yang dapat dilihat dengan mata, tanpa memberikan data angka kuantitatif. Salah satu metode yang umum digunakan adalah kromatografi lapis tipis (KLT), yang sering dikombinasikan dengan penyemprotan pereaksi tertentu seperti antimon triklorida 25%. Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan pereaksi tersebut dapat menimbulkan perubahan warna, misalnya menjadi biru atau kuning, yang menandakan adanya aktivitas sifat antioksidan. Meskipun hasil dari uji kualitatif bersifat deskriptif atau gambaran, dan metode ini berguna sebagai tahap awal dalam skrining aktivitas antioksidan dari berbagai sampel ekstrak tumbuhan.

Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menentukan angka seberapa besar aktivitas antioksidan suatu senyawa. Salah satu metode kuantitatif yang paling sering digunakan adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), yang melibatkan reaksi antara radikal bebas DPPH dan senyawa antioksidan. DPPH adalah radikal stabil berwarna ungu tua yang akan berubah menjadi kuning pucat saat direduksi oleh senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. Perubahan intensitas warna ini dapat diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm, dan hasilnya dapat dinyatakan dalam persen inhibisi (%)

inhibisi) atau nilai IC_{50} (konsentrasi yang dibutuhkan untuk mereduksi 50% radikal DPPH). Metode DPPH banyak digunakan dalam penelitian karena selain prosedurnya yang relatif sederhana, mudah dan cepat, tetapi metode ini juga cukup sensitif serta mampu memberikan gambaran yang jelas tentang kapasitas antioksidan suatu senyawa. Selain DPPH, terdapat pula metode lain seperti ABTS, FRAP, dan ORAC yang dapat digunakan untuk melengkapi data kuantitatif, tergantung pada jenis senyawa yang diuji dan karakteristik sampelnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorik dengan pendekatan kuantitatif. Evaluasi aktivitas antioksidannya dilakukan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), yaitu metode spektrofotometri yang mengukur kemampuan senyawa dalam mereduksi radikal bebas DPPH yang stabil. Reaksi antara senyawa antioksidan dan DPPH ditandai dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning akibat proses reduksi. Metode ini dipilih karena bersifat sederhana, cepat, dan sensitif, serta dapat memungkinkan menentukan nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi yang dibutuhkan untuk meredakan 50% radikal bebas. Semakin rendah nilai IC_{50} , semakin tinggi aktivitas antioksidan dari senyawa yang diuji, dan semakin kecil nilai IC_{50} , maka semakin kecil aktivitas antioksidan dari senyawa yang diuji. (Prakash et al., 2001).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi bawang lanang (*Allium sativum* L.) yang segar dan diperoleh dari daerah Argapura, Majalengka. Sampel yang telah melalui proses identifikasi botani di Herbarium Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH), Institut Teknologi Bandung. Pemeriksaan makroskopik dilakukan secara organoleptik untuk mengamati bentuk, warna, dan aroma. Sementara itu, pemeriksaan mikroskopik dilakukan menggunakan mikroskop optik untuk melihat struktur seluler bahan. Kriteria inklusi bahan adalah umbi yang masih dalam keadaan segar dan tidak mengalami kerusakan fisik.

Analisis karakteristik simplisia itu meliputi pengujian kadar air, kadar abu total, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut etanol, kadar sari larut air, dan penetapan susut pengeringan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan kualitas bahan sebelum proses ekstraksi lebih lanjut dilakukan. Hasil dari pengujian ini menjadi dasar dalam mengevaluasi kestabilan dan kemurnian bahan baku yang digunakan dalam penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi umbi bawang lanang (*Allium sativum* L.) dengan metode maserasi menggunakan etanol 95% menghasilkan ekstrak kental sebanyak 119,04 gram dari 650 gram bahan segar, yang menunjukkan efisiensi ekstraksi sebesar 18,32%. Metode maserasi dipilih karena mampu mempertahankan kestabilan senyawa aktif, terutama senyawa fenolik dan flavonoid yang bersifat termolabil, sehingga cocok untuk bahan alam seperti bawang lanang (Azizah et al., 2020).

Proses fraksinasi yang dilakukan terhadap ekstrak etanol menghasilkan tiga fraksi utama, yakni fraksi n-heksan (2,26 g), fraksi etil asetat (1,74 g), dan fraksi air (8,72 g). Rendahnya hasil fraksi n-heksan dan etil asetat dibandingkan fraksi air menunjukkan bahwa sebagian besar senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol bersifat polar dan larut dalam air, seperti senyawa flavonoid glikosida, saponin, dan senyawa fenolik lainnya. Ini sejalan dengan penelitian Wilujeng & Anggarani (2021) yang menyebutkan bahwa ekstrak bawang lanang kaya akan senyawa polar yang memiliki aktivitas biologis tinggi.

Analisis karakteristik bahan baku itu menunjukkan kadar air sebesar 30%, yang tergolong sangat tinggi dan berisiko menyebabkan degradasi senyawa aktif serta pertumbuhan mikroba jika tidak disimpan dengan baik. Susut pengeringannya sebesar 62,25% menandakan bahwa sebagian besar massa bahan segar terdiri dari air, sehingga proses pengeringan sangat penting dalam menjaga kualitas simplisia. Kadar abu total sebesar 1,10%, abu larut air 1,15%, dan abu tidak larut asam 1,37% menunjukkan kandungan mineral yang masih dalam batas wajar dan tidak mengindikasikan adanya kontaminasi logam berat. Kadar sari larut etanol sebesar 3,35% menunjukkan keberadaan senyawa semi-polar, sementara kadar sari larut air yang tinggi (32,35%) menandakan sangat banyak senyawa polar dalam simplisia, seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang mendukung aktivitas antioksidan.

Uji kualitatif dengan kromatografi lapis tipis (KLT) menunjukkan semua fraksi, termasuk ekstrak etanol, memberikan reaksi positif terhadap larutan DPPH dengan perubahan warna menjadi kuning. Hal ini mengindikasikan adanya senyawa antioksidan yang mampu mereduksi radikal bebas DPPH (Molyneux, 2004; Blois, 1958). Selanjutnya dilakukan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm, yang menunjukkan penurunan absorbansi seiring peningkatan konsentrasi sampel. Penelitian ini menandakan efektivitas antioksidan yang meningkat secara dosis-responsif (Prakash et al., 2001). Kandungan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin dalam ekstrak dan fraksi umbi bawang lanang mempunyai peran dalam mekanisme netralisasi

radikal bebas, mengonfirmasi potensinya sebagai sumber antioksidan alami (Halliwell & Gutteridge, 2007).

Tabel 1. Absorbansi Ekstrak Etanol, Fraksi N-Heksan, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air

Kadar (ppm)	Ekstrak etanol	Fraksi		
		N-Heksan	Etil asetat	air
1	0,679	0,751	0,485	0,842
10	0,676	0,720	0,465	0,821
100	0,239	0,656	0,442	0,768
500	0,040	0,630	0,419	0,728
1000	0,031	0,443	0,399	0,425

Tabel 2. Absorbansi Asam Askorbat Standar

Konsentrasi (ppm)	Asam Askorbat
0,2	0,470
0,3	0,456
0,4	0,437
0,5	0,292
0,6	0,210

Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang lanang memiliki aktivitas antioksidan tinggi, dengan peredaman DPPH mencapai 96,68% pada 1000 ppm. Ini menunjukkan adanya senyawa aktif yang efektif bahkan pada konsentrasi rendah. Sebaliknya, fraksi n-heksan dan air menunjukkan aktivitas rendah (sekitar 52–54% pada 1000 ppm), menandakan senyawa antioksidan utama tidak larut dalam pelarut non-polar maupun polar murni. Fraksi etil asetat menunjukkan efektivitas tinggi sejak konsentrasi rendah (50,05% pada 10 ppm) dan terus meningkat hingga 57,15% pada 1000 ppm, mengindikasikan kandungan senyawa semi-polar yang aktif. Sebagai pembanding, asam askorbat memiliki aktivitas sangat tinggi meskipun pada konsentrasi jauh lebih rendah (0,3–0,6 ppm), namun ekstrak etanol dan fraksi etil asetat tetap menunjukkan potensi kuat sebagai antioksidan alami. Perbedaan aktivitas antar fraksi menunjukkan bahwa jenis dan kelarutan senyawa bioaktif sangat berpengaruh terhadap efektivitas antioksidan, di mana ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dapat dikembangkan lebih lanjut lagi.

Tabel 3. Persen Peredaman Ekstrak Etanol, Fraksi N-Heksan, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air

Kadar (ppm)	Ekstrak etanol %	%Fraksi		
		N-Heksan	Etil asetat	air
1	27,06	19,33	47,90	9,55
10	27,39	22,66	50,05	11,81
100	85,07	29,54	52,52	17,50
500	95,71	32,33	54,99	21,80
1000	96,68	52,42	52,42	54,35

Tabel 4. Persen Peredaman Asam Askorbat Standar.

Konsentrasi (ppm)	Asam Askorbat%
0,2	49,52
0,3	51,02
0,4	53,06
0,5	68,64
0,6	77,44

Nilai IC_{50} merupakan parameter penting untuk menilai potensi antioksidan suatu senyawa, di mana semakin rendah nilainya, semakin tinggi kemampuannya. Dalam penelitian ini, fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas antioksidan paling tinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 7,27 ppm, diikuti oleh ekstrak etanol dengan nilai 13,85 ppm. Keduanya termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan kuat ($IC_{50} < 200$ ppm), menunjukkan bahwa senyawa aktif dengan sifat polar dan semi-polar sangat berperan dalam menghambat radikal bebas. Sebaliknya, fraksi n-heksan dan fraksi air menunjukkan aktivitas yang sangat lemah, dengan nilai IC_{50} masing-masing sebesar 7249,25 ppm dan 205.417.697,5 ppm, yang mengindikasikan minimnya kandungan senyawa antioksidan dalam kedua fraksi tersebut. Sebagai pembandingan, asam askorbat yang digunakan sebagai perbandingan menunjukkan aktivitas paling tinggi dengan IC_{50} sebesar 0,25 ppm, sesuai dengan sifatnya sebagai antioksidan alami yang sangat kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat dan ekstrak etanol memiliki peluang yang baik sebagai sumber antioksidan alami.

Mekanisme kerja antioksidan pada senyawa-senyawa yang terdapat dalam ekstrak etanol dan fraksi etil asetat umbi bawang lanang dapat dijelaskan melalui beberapa jalur. Flavonoid, misalnya, bekerja dengan cara mendonorkan atom hidrogen atau elektron ke radikal bebas, sehingga mengubah radikal menjadi bentuk yang lebih stabil dan tidak reaktif. Selain itu, flavonoid juga dapat mengkelat ion logam transisi seperti Fe^{2+} dan Cu^{2+} yang berperan dalam reaksi Fenton, yaitu reaksi yang menghasilkan radikal hidroksil ($\bullet OH$) dari hidrogen peroksida. Dengan menghambat reaksi ini, flavonoid mampu mencegah terbentuknya ROS yang sangat reaktif.

Saponin berkontribusi melalui kemampuan mereka dalam menstabilkan membran sel dan mencegah peroksidasi lipid, suatu proses merusak yang terjadi akibat interaksi ROS dengan asam lemak tak jenuh. Allicin, senyawa sulfur khas bawang putih, diketahui mampu menghambat kerja enzim prooksidan seperti NADPH oksidase dan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan tubuh. Kombinasi mekanisme tersebut menjelaskan mengapa fraksi

semi-polar dan polar dari bawang lanang menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan pada uji DPPH.

Penapisan fitokimia terhadap ekstrak etanol serta fraksi n-heksana, etil asetat, dan air dari umbi bawang lanang (*Allium sativum* var. *soloensis*) menunjukkan keberadaan beragam senyawa metabolit sekunder yang memiliki potensi aktivitas biologis. Hasil uji fitokimia ini mengungkapkan adanya senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, alkaloid, steroid, triterpenoid, dan tanin. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut mengindikasikan bahwa umbi bawang lanang merupakan sumber bahan alam yang kaya akan senyawa bioaktif dengan berbagai potensi farmakologis. Di antara senyawa-senyawa tersebut, flavonoid, saponin, dan allicin dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar.

Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik yang mampu menetralkan radikal bebas melalui mekanisme donasi atom hidrogen atau elektron, serta berperan dalam logam pro-oksidan, seperti besi dan tembaga. Saponin, bersifat antiinflamasi dan imunomodulator, juga memiliki kemampuan menangkap radikal bebas dan melindungi membran sel dari kerusakan oksidatif. Sementara itu, allicin—senyawa sulfur aktif khas dari bawang putih—menunjukkan aktivitas sebagai agen antioksidan dan antimikroba, serta berperan dalam menghambat pembentukan radikal bebas melalui penghambatan enzim pro-oksidan. Dari senyawa-senyawa tersebut memberikan pemanfaatan yang kuat dari umbi bawang lanang sebagai sumber antioksidan alami. Aktivitas antioksidan dari flavonoid dan saponin yang terdeteksi pada ekstrak dan fraksi menunjukkan bahwa senyawa ini berpotensi dalam melindungi tubuh dari stres oksidatif, yang merupakan pemicu utama berbagai penyakit kronis dan degeneratif. Oleh karena itu, evaluasi lanjutan terhadap aktivitas biologis ekstrak dan fraksi dari umbi bawang lanang, terutama melalui uji DPPH dan toksisitas akut, menjadi langkah penting untuk menilai efektivitas serta keamanannya sebagai proses fitofarmaka.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tujuan penelitian untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak etanol umbi bawang lanang (*Allium sativum* L.) telah tercapai. Ekstrak etanol, fraksi n-heksan, etil asetat, dan air menunjukkan aktivitas antioksidan secara kualitatif, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning pada pelat KLT setelah diberi reagen DPPH. Secara kuantitatif, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, dengan nilai IC_{50} masing-masing 13,85 ppm dan 7,27 ppm, yang keduanya berada di bawah ambang batas 200 ppm. Sebagai pembanding, asam askorbat menunjukkan aktivitas yang lebih tinggi dengan IC_{50} sebesar 0,25 ppm. Hasil ini

menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari umbi bawang lanang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami yang efektif dan dapat digunakan dalam pengembangan bahan alami untuk kesehatan.

REFERENSI

- Amin, S. (2014). Analisis minyak atsiri umbi bawang putih (*Allium sativum* Linn.) menggunakan kromatografi gas-spektrometer massa. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 13(2), 70–75.
- Amin, S. (2015). Uji aktivitas antioksidan umbi bawang lanang (*Allium sativum*) terhadap radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 15(1), 20–26.
- Amin, S., & Ramdhani, R. (2015). Uji aktivitas antioksidan dan telaah fitokimia *Sargassum crassifolium* J.G. Agardh. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 14(2), 115–122.
- Amirna, N. (2024). antioxidant capacity of ethanol extract of garlic (*Allium sativum*) in vitro. *Makassar Pharmaceutical Science Journal (MPSJ)*, 1(4), 251-259.
- Armin, S., & Dewi, S. R. (2011). Identifikasi senyawa flavonoid pada tanaman obat tradisional. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 6(1), 45–49.
- Azhar, S. F., & Yuliawati, K. M. (2021). Pengaruh waktu aging dan metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan black garlic yang dibandingkan dengan bawang putih (*allium sativum* L.). *Jurnal Riset Farmasi*, 16-23.
- Azizah, Z., Yani, P., & Yetti, R. D. (2020). Antioxidant activity ethanol extract of garlic (*Allium sativum* L.) and black garlic. *Int. J. Res. Rev*, 7(9), 94-103.
- Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181(4617), 1199–1200.
- Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. (2007). *Free radicals in biology and medicine* (4th ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Handarini, R. (2014). Analisis kandungan saponin dalam ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*). Surabaya: Universitas Airlangga.
- Kusbandari, A., & Susanti, H. (2017). Kandungan beta karoten dan aktivitas penangkapan radikal bebas terhadap DPPH pada blewah. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 14(1), 37–42.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical DPPH for estimating antioxidant activity. *Songklanakar Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219.
- Prakash, A., Rigelhof, F., & Miller, E. (2001). Antioxidant activity. *Medallion Laboratories Analytical Progress*, 19(2), 1–4.

- Prasanto, D., Riyanti, E., & Gartika, M. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*). *Odonto: Dental Journal*, 4(2), 122–128.
- Umiyah, U., & Umayah, E. (2007). Uji aktivitas antioksidan ekstrak kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) terhadap radikal bebas DPPH. *Berkala Penelitian Hayati*, 13(1), 45–50.
- Valko, M., Izakovic, M., Mazur, M., Rhodes, C. J., & Telser, J. (2006). Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chemico-Biological Interactions*, 160(1), 1–40.
- Wardatun, S., Husni, E., & Arief, M. (2016). Uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) menggunakan metode Nelson-Somogyi. *Jurnal Farmasi Galenika*, 2(2), 105–112.
- Wilujeng, D. T., & Anggarani, M. A. (2021). PENENTUAN FENOLIK TOTAL, FLAVONOID TOTAL, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BAWANG LANANG (*Allium sativum* L.): DETERMINATION OF TOTAL PHENOLIC, TOTAL FLAVONOIDS, AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SINGLE BULB GARLIC EXTRACT (*Allium sativum* L.). *UNESA Journal of Chemistry*, 10(3), 295-306.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan alami dan radikal bebas*. Yogyakarta: Kanisius.