

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN UMBI BAWANG SUNA (*Allium schoenoprasum* L) SEGAR DAN FERMENTASI MENGGUNAKAN METODE ABTS

*Antioxidant Activity Test of Fresh and Fermented Onion (*Allium schoenoprasum* L) Bulb Using the ABTS Method*

Yuliana¹, Rahmi Muthia^{2*}, Revita Saputri³

¹Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari, Banjarbaru, Indonesia

²Pendidikan Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari, Banjarbaru, Indonesia

³D3 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari, Banjarbaru, Indonesia

*Corresponding author: rahmimuthia@unbl.ac.id

Info Artikel

Diterima:

09 Juli 2025

Direvisi:

01 Agustus 2025

Dipublikasikan:

08 Agustus 2025

ABSTRAK

Radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif dan perlu diatasi dengan memanfaatkan senyawa antioksidan dari bahan alam. Bawang suna (*Allium schoenoprasum* L.) merupakan tanaman asal Kalimantan Tengah yang banyak digunakan sebagai bumbu dapur sekaligus obat herbal oleh masyarakat Dayak, serta diduga memiliki aktivitas antioksidan karena kandungan metabolit sekundernya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% umbi bawang suna segar dan hasil fermentasi menggunakan metode ABTS (2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)). Proses fermentasi dilakukan selama 7 hari pada suhu 70–80°C dilanjutkan ekstraksi metode maserasi dengan etanol 96%. Skrining fitokimia secara kualitatif dan uji antioksidan dengan metode spektrofotometri UV-Vis dengan senyawa radikal bebas ABTS. Pembandingan yang digunakan yaitu kuersetin. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak etanol umbi bawang suna segar dan hasil fermentasi positif mengandung alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC₅₀ ekstrak segar sebesar 180,277 ppm, hasil fermentasi sebesar 175,536 ppm, dan kontrol positif kuersetin sebesar 4,499 ppm. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 96% umbi bawang suna baik kondisi segar maupun fermentasi memiliki aktivitas antioksidan kategori lemah.

Kata kunci: Antioksidan, Bawang Suna, Fermentasi, ABTS, IC₅₀

ABSTRACT

Free radicals are unstable and highly reactive molecules that need to be addressed by utilizing antioxidant compounds from natural ingredients. Suna onion (*Allium schoenoprasum* L.) is a plant originated from Central Kalimantan that is widely used as a kitchen spice and herbal medicine by the Dayak people, and is thought to have antioxidant activity due to its secondary metabolite content. This study aimed to determine the content of secondary metabolite compounds and antioxidant activity of 96% ethanol extract of fresh suna onion bulbs and fermented results used the ABTS method (2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)). The fermentation process was carried out for 7 days at a temperature of 70–80°C followed by extraction used the maceration method with 96% ethanol. Qualitative phytochemical screening and antioxidant testing used the UV-Vis spectrophotometry method with ABTS free radical compounds. The comparator used was quercetin. The results of phytochemical screening showed that the ethanol extract of fresh suna onion bulbs and fermented results positively contained alkaloids, phenols, flavonoids, saponins, and triterpenoids. The results of the antioxidant activity test showed that the IC₅₀ value of the fresh extract was 180.28 ppm, the fermented result was 175.54 ppm, and the positive control quercetin was 4.50 ppm. Based on these results, it can be concluded that the 96% ethanol extract of suna onion bulbs, both fresh and fermented, has weak antioxidant activity.

Keywords: Antioxidants, Suna Onion, Fermentation, ABTS, IC₅₀



This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) 4.0 license.

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan molekul yang tidak stabil yang dapat menyebabkan kerusakan komponen sel seperti lipid, protein, dan DNA (Muthia *et al.*, 2019). Untuk mencegah dampak tersebut, dibutuhkan antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron dan menghentikan reaksi oksidasi (Joseph *et al.*, 2021).

Antioksidan adalah senyawa yang berperan sebagai pemberi elektron atau reduktan. Senyawa ini memiliki massa molekul kecil namun mampu menghentikan perkembangan reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Selain itu, antioksidan juga dapat menghambat proses oksidasi dengan berikatan dengan radikal bebas serta molekul reaktif, sehingga dapat mencegah kerusakan sel (Joseph *et al.*, 2021). Antioksidan alami banyak ditemukan dalam bahan nabati seperti teh, kopi, sayur, dan buah-buahan (Suhardini & Zubaidah, 2016).

Salah satu tanaman potensial adalah bawang suna (*Allium schoenoprasum* L.), yang termasuk famili Liliaceae dan kerap digunakan sebagai bumbu masakan oleh masyarakat Dayak (Utamy *et al.*, 2021). Meski aktivitas antioksidan pada daun bawang suna telah diteliti menggunakan metode DPPH dan TEAC, hasilnya tergolong lemah dengan nilai EC_{50} sebesar $6,72 \pm 0,44$ g/mg dan aktivitas oksidasi total $132,8 \pm 23$ g Trolox eq./g. Sementara itu, aktivitas antioksidan pada umbi serta efek fermentasinya belum pernah diteliti (Tuslinah *et al.*, 2023).

Penelitian pada bawang putih menunjukkan bahwa fermentasi mampu meningkatkan aktivitas antioksidan. Selain itu, umbi bawang suna juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan mengandung senyawa aktif seperti saponin, alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid (Sinta *et al.*, 2020). Metode ABTS dipilih dalam penelitian ini karena memiliki keunggulan waktu reaksi yang lebih cepat dan dapat digunakan untuk senyawa hidrofilik maupun lipofilik (Wulansari, 2018).

Metode ABTS dipilih karena memiliki keunggulan waktu reaksi cepat dan dapat digunakan untuk senyawa lipofilik maupun hidrofilik. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa hasil fermentasi umbi bawang suna melalui

skrining fitokimia serta mengukur aktivitas antioksidannya menggunakan metode ABTS.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan berupa peralatan gelas laboratorium (iwaki, pyrex), neraca analitik, *electric slow cooker*, *rotary evaporator* (IKA RV 10), *waterbath* (memmert), kuvet, spektrofotometer UV-Vis (T60).

Bahan yang digunakan berupa aquadest, etanol 96% teknis, etanol p.a., kalium persulfat, kuersetin (merck), ABTS (merck), asam sulfat (H_2SO_4), asam klorida pekat (HCl), klorida ($FeCl_3$), kloroform ($CHCl_3$).

Sampel penelitian yang digunakan adalah umbi dari tanaman bawang Suna yang sudah berusia 3 bulan yang diperoleh dari Desa Lunuk Ramba RT. 05, Kecamatan Basarang, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah.

Prosedur Penelitian

Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Herbal Materia Medica Batu, Dinas Kesehatan, Provinsi Jawa Timur. Hasil determinasi nomor 000.9.3/3299/102.20/2024 menunjukkan tumbuhan merupakan *family Liliaceae* dan *species Allium schonoprasum* L.



Gambar 1. Umbi Bawang Suna

Proses Fermentasi

Umbi bawang suna (*allium schoenoprasum* L) sebanyak 700 gram dibungkus menggunakan aluminium foil sebanyak 3 lapis. Kemudian dimasukan kedalam *electric slow cooker* lalu ditutup. Suhu medium *electric slow cooker* (pemanas $\pm 70^\circ C$), kemudian dibiarkan selama 7 hari (Putri *et al.*, 2020).

Pembuatan Ekstrak Segar dan Fermentasi

Sebanyak 150 gram umbi segar dan 150 gram umbi fermentasi bawang suna dimaserasi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:3. Proses ekstraksi dilakukan selama 1 x 24 jam, dengan pengadukan ringan secara berkala setiap 6 jam untuk memastikan percampuran merata. Setelah didiamkan 18 jam, sampel disaring dan dipisahkan antara filtrat dan ampasnya. Remaserasi dilakukan sebanyak dua kali menggunakan pelarut baru dengan prosedur yang sama. Seluruh filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan diuapkan dengan *waterbath* pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental dengan bobot tetap. hitung nilai rendemennya dengan rumus bobot ekstrak kental dibagi bobot sampel awal dikali 100 % (Muthia *et al.*, 2021).

Skrining Fitokimia

Ekstrak dibuat menjadi larutan uji yang selanjutnya akan digunakan dalam uji skrining fitokimia. Larutan uji dibuat dengan cara 0,5 gram sampel dilarutkan dalam 25 mL etanol.

Alkaloid

Sebanyak 5 mL larutan uji ditambahkan 1 mL HCl 2N. Larutan dibagi menjadi 3 tabung reaksi, tabung pertama ditambahkan 3 tetes pereaksi *dragendorff* akan menghasilkan endapan warna merah bata, tabung kedua ditambahkan pereaksi *mayer* akan menghasilkan endapan warna putih kekuningan, tabung ketiga ditambahkan pereaksi *wagner* akan menghasilkan warna coklat yang menunjukkan adanya alkaloid (Rosmainar, 2018).

Fenol

Sebanyak 2 mL larutan uji ditambahkan 3 tetes larutan FeCl₃ 10%. Terbentuk warna hijau atau hitam pekat yang menunjukkan keberadaan senyawa (Damayanti, 2020).

Flavonoid

Sebanyak 2 mL larutan uji ditambahkan serbuk magnesium, lalu ditetesi dengan HCl 2N. kocok. Kemudian tambahkan larutan amil alkohol dan kocok kembali. Hasil positif flavonoid jika terdapat perubahan warna dari kuning hingga merah pada lapisan amil alkohol (Azalia *et al.*, 2023).

Saponin

Sebanyak 0,1 gram dilarutkan dalam 5 mL aquadest yang dipanaskan dan dikocok kuat kurang lebih 10 detik, kemudian didiamkan selama 10 menit. Setelah itu tambahkan 3 tetes HCl 2N. Jika terbentuk busa 1-10 cm maka positif mengandung saponin (Damayanti *et al.*, 2024; Muthia *et al.*, 2023).

Triterpenoid dan Steroid

Larutan uji 2 mL ditambahkan 2 mL kloroform, lalu tambahkan pereaksi Lieberman-Burchard (CH₃COOH anhidrat 3 bagian : H₂SO₄ pekat 1 bagian). Kemunculan warna merah atau ungu mengindikasikan adanya terpenoid, sementara warna biru atau hijau menandakan keberadaan steroid dalam ekstrak yang diuji (Tonius *et al.*, 2016).

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan ABTS

Serbuk ABTS sebanyak 18 mg dan serbuk kalium persulfat sebanyak 3,5 mg kemudian larutkan dengan 5 mL *aquadest*. Setelah itu campurkan dengan etanol p.a hingga mencapai volume total 25 mL. Larutan diinkubasi dalam ruangan gelap selama 16 jam (Jatmiko, 2021). Larutan ABTS siap untuk digunakan.

Pembuatan Larutan Induk Kuersetin

Pembandingan yang digunakan adalah kuersetin 1000 ppm (10 mg kuersetin dilarutkan 10 mL etanol p.a). Kemudian diencerkan bertingkat menjadi 100 ppm, dan diencerkan kembali menjadi larutan seri pengenceran konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm (Jatmiko & Mursiti, 2021).

Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum ABTS & Penentuan *Operating Time*

Larutan ABTS 1 mL ditambahkan etanol p.a 1 mL, kemudian dihomogenkan dengan vortex selama 15 detik menggunakan vial gelap. Lakukan pengukuran absorbansi pada rentang 500–800 nm untuk menentukan panjang gelombang maksimum yang akan digunakan dalam analisis aktivitas antioksidan. Pada penentuan *operating time* dilakukan dengan interval waktu 1 menit hingga 60 menit sampai nilai absorbansi konsisten (Wicaksono, 2021).

Pengukuran Larutan Blanko ABTS

Larutan ABTS sebanyak 1 mL dicampur dengan 1 mL etanol p.a dalam vial gelap, kemudian dihomogenkan menggunakan vortex selama 15 detik dan diinkubasi di ruang gelap sesuai waktu yang ditentukan. Setelah itu, absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum yang telah ditetapkan (Fiteri, 2020; Nuari *et al.*, 2020).

Pengukuran Antioksidan dengan Pembanding Kuersetin

Larutan seri pengenceran kuersetin, masing-masing sebanyak 1 mL tersebut dicampurkan dengan 1 mL larutan ABTS. Campuran tersebut kemudian diinkubasi selama waktu *operating time* yang telah ditetapkan, lalu absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang sebelumnya telah ditentukan (Faisal, 2019).

Pengukuran Antioksidan dengan Larutan Ekstrak

Larutan induk ekstrak 1000 ppm dibuat dengan melarutkan 10 mg ekstrak dalam etanol hingga 10 mL. Larutan ini kemudian diencerkan ke beberapa konsentrasi sesuai hasil optimasi yaitu 50; 100; 150; 200; 250 ppm dan masing-masing larutan dicampur dengan 1 mL ABTS. Inkubasi dalam ruang gelap selama waktu yang ditentukan, lalu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Magfira, 2018; Mokoginta *et al.*, 2020).

Analisis Data

Hasil pengujian antioksidan berupa nilai absorbansi pada masing-masing konsentrasi digunakan untuk menghitung nilai persentase inhibisi dengan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_o - A_s}{A_o} \times 100\%$$

Keterangan :

Ao = Absorbansi blanko (tidak mengandung sampel);

As = Absorbansi sampel ekstrak yang telah ditambahkan ABTS

Setelah dilakukan perhitungan persentase inhibisi maka selanjutnya hasil tersebut dimasukkan dalam persamaan regresi linier yang nantinya akan menghitung nilai IC₅₀. Dari kurva persamaan $Y = Bx + A$ maka dapat diketahui nilai X sebagai konsentrasi (ug/mL) yang mampu

menghambat radikal bebas sebesar 50% (Y). Kategori aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ yaitu <50 ppm sangat kuat, 50-100 ppm kuat, 100-150 ppm sedang, dan 150-200 ppm lemah (Anwar *et al.*, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal berupa determinasi tanaman untuk memastikan kejelasan identitas spesies yang digunakan, sekaligus mencegah terjadinya kesalahan dalam pengumpulan bahan utama. Pada tahap persiapan sampel bawang suna segar dapat langsung digunakan untuk ekstraksi sedangkan bawang suna fermentasi diberi perlakuan khusus. Metode fermentasi yang dipilih adalah fermentasi spontan dimana dilakukan fermentasi umbi dengan suhu tanpa penambahan senyawa untuk mengubah sampel menjadi produk baru dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme pada suhu tertentu, tanpa menambahkan starter atau kultur mikroba lain. Fermentasi ini terjadi karena adanya mikroorganisme yang sudah ada pada umbi seperti bakteri asam laktat yang akan aktif pada kondisi tertentu seperti pengaturan suhu yang akan memulai proses fermentasi. Fermentasi bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi umbi dan memperpanjang masa simpan (Apriyanto, *et al.*, 2021).

Pada proses pembuatan ekstrak, dipilih metode maserasi karena metode ini relatif sederhana, mudah dilakukan, serta mampu mengekstraksi senyawa aktif baik yang bersifat tahan panas (termostabil) maupun yang mudah rusak oleh panas (termolabil). Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi adalah etanol 96% yang tergolong pelarut polar dan memiliki kemampuan melarutkan berbagai senyawa, termasuk yang bersifat polar dan non-polar. Hasil rendemen yang diperoleh dari ekstraksi umbi segar sebesar 12,68%, sedangkan ekstrak dari umbi hasil fermentasi mencapai 17,65%. Nilai rendemen pada hasil fermentasi cenderung lebih tinggi karena pada proses pembuatannya, kadar air yang ada pada umbi mengalami penguapan. Selain itu proses ini dapat memecah komponen kompleks dalam bahan baku menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah diekstrak. Fermentasi juga dapat memecah dinding sel tanaman sehingga pelarut dapat lebih

mudah menembus sel dan mengekstrak senyawa (Apriyanto, *et al.*, 2021).

Hasil skrining fitokimia terhadap umbi bawang suna segar maupun fermentasi seperti yang terlihat ditabel 1. Berdasarkan data tersebut tidak terdapat perbedaan kandungan senyawa antara kedua sampel.

Tabel 1. Hasil Skrining Umbi Bawang Suna Segar dan Fermentasi

Uji	Pereaksi	Keterangan	Hasil US UF	
Alkaloid	<i>Dragendorff</i>	Endapan warna merah bata	+	+
	<i>Wagner</i>	Endapan warna coklat	+	+
	Mayer	Endapan putih kekuningan	+	+
Fenol	FeCl ₃ 10%	Warna kehitaman	+	+
Flavonoid	Mg + HCl pekat + amil alkohol	Warna kekuningan pada lapian amil alkohol	+	+
Saponin	<i>Aquadest</i> + HCl 2N	Busa stabil 10 menit	+	+
Triterpenoid	Kloroform + <i>Liebermann-Burchad</i>	Tidak terbentuk warna merah dan warna hijau	-	-

Steroid

Keterangan :

(+) = Mengandung senyawa kimia;

(-) = Tidak mengandung senyawa kimia;

US = Umbi bawang suna segar;

UF = Umbi bawang suna fermentasi

Pada uji aktivitas antioksidan, metode ABTS dipilih karena memiliki sensitivitas tinggi dalam uji aktivitas antioksidan. Prinsip kerjanya didasarkan pada hilangnya warna biru-hijau larutan ABTS akibat reduksi oleh senyawa antioksidan, di mana kation radikal ABTS akan berubah menjadi non-radikal dan larutan menjadi tidak berwarna (Setiawan *et al.*, 2018).

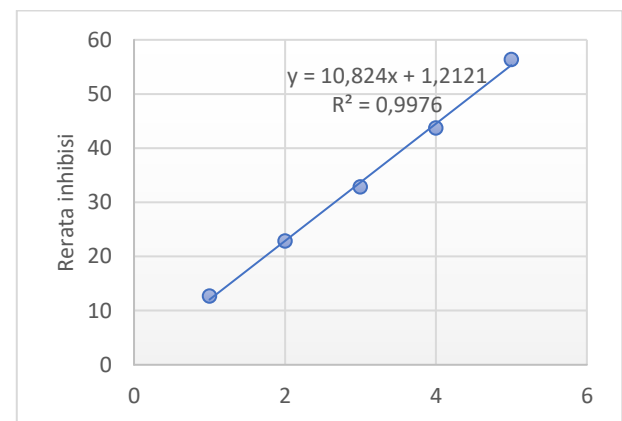
Pengujian aktivitas antioksidan metode ABTS diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dan diperoleh panjang gelombang maksimum sebesar 750 nm dengan nilai absorbansi 0,625. Dan pada penentuan operating time didapatkan hasil absorbansi stabil dari menit 50 sampai menit 53.

Hasil dari pengukuran aktivitas antioksidan dari pembanding kuersetin terhadap radikal ABTS dihasilkan dari nilai IC₅₀, yang diperoleh dari persamaan regresi linear antara konsentrasi dan persentase inhibisi. Hasil pengujian aktivitas

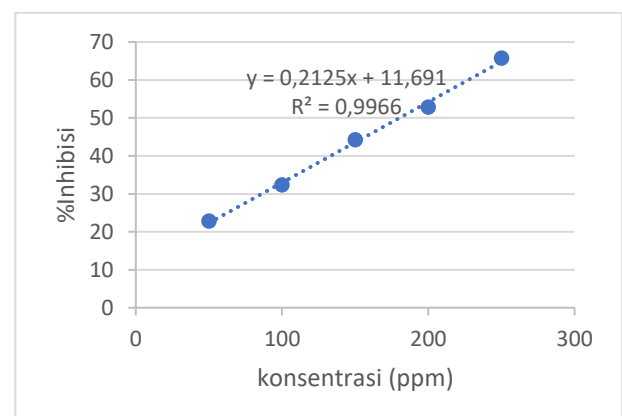
antioksidan kuersetin terhadap radikal ABTS disajikan pada Tabel 2. Data tersebut kemudian digunakan untuk membuat persamaan regresi linear yang ditampilkan pada Gambar 2. Persamaan regresi ini digunakan sebagai dasar perhitungan nilai IC₅₀, dan diperoleh nilai IC₅₀ kuersetin sebesar 4,499.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin

Kons (ppm)	Abs	Rerata % inhibisi ± SD	IC ₅₀ (ppm)
1	0,549	12,652 ± 0.184	4,499
	0,547		
	0,547		
2	0,481	22,860 ± 0,368	
	0,485		
	0,485		
3	0,420	32,854 ± 0,421	
	0,419		
	0,424		
4	0,351	43,700 ± 0,421	
	0,358		
	0,352		
5	0,273	56,353 ± 0,184	
	0,275		
	0,273		



Gambar 2. Grafik Kuersetin



Gambar 3. Grafik Ekstrak Umbi Bawang Suna Segar

Tabel 3. Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Bawang Suna Segar

Kons (ppm)	Abs	Rerata % Inhibisi ±SD	IC ₅₀ (ppm)
50	0,488	22,807 ± 0,843	180,277
	0,478		
	0,486		
100	0,423	32,323 ± 0,243	
	0,424		
	0,426		
150	0,354	44,231 ± 0,719	
	0,345		
	0,35		
200	0,298	52,791 ± 0,276	
	0,295		
	0,295		
250	0,218	65,709 ± 0,478	
	0,215		
	0,215		

Hasil dari pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% umbi bawang suna segar dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 3, dan hasil dari ekstrak fermentasi dapat dilihat pada tabel 4 dan gambar 4.

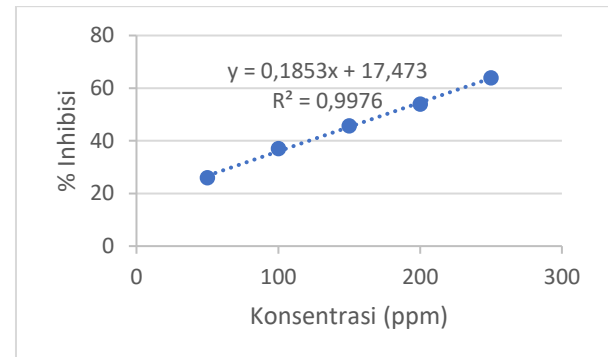
Hasil kurva hubungan konsentrasi dan % inhibisi ekstrak etanol 96% umbi segar didapatkan persamaan regresi linier $y = 0,2125x + 11,691$ dengan nilai regresi 0,9966 yang digunakan untuk menghitung nilai IC₅₀. Hasil IC₅₀ ekstrak etanol 96% umbi segar adalah 180,277.

Tabel 4. Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Umbi Bawang Suna Fermentasi

Kons (ppm)	Abs	Rerata % Inhibisi ±SD	IC ₅₀ (ppm)
50	0,485	25,982 ± 0,233	175,5369
	0,482		
	0,483		
100	0,413	37,008 ± 0,233	
	0,411		
	0,41		
150	0,354	45,584 ± 0,637	
	0,36		
	0,352		
200	0,301	53,905 ± 0,153	
	0,300		
	0,302		
250	0,238	63,859 ± 0,265	
	0,235		
	0,235		

Hasil kurva hubungan konsentrasi dan % inhibisi ekstrak etanol 96% umbi hasil fermentasi

didapatkan persamaan regresi linier $y = 0,1853x + 17,473$ regresi 0,9979 yang digunakan untuk menghitung nilai IC₅₀. Hasil IC₅₀ ekstrak etanol 96% umbi hasil fermentasi adalah 175,536.



Gambar 4. Grafik Ekstrak Fermentasi

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil aktivitas antioksidan fermentasi lebih baik dari pada umbi segar namun tidak terlalu jauh berbeda karena pada kategori yang sama yaitu memiliki aktivitas antioksidan lemah. Sehingga dapat dinyatakan umbi bawang suna baik yang segar maupun fermentasi tidak menunjukkan aktivitas antioksidan yang cukup baik terhadap radikal bebas ABTS.

SIMPULAN

Hasil skrining fitokimia umbi bawang suna segar dan fermentasi mengandung senyawa alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, dan triterpenoid/steroid. Uji antioksidan umbi bawang suna segar mendapatkan nilai IC₅₀ sebesar 180,277 ppm dan umbi bawang suna yang difermentasi sebesar 175,536 yang termasuk dalam kategori lemah.

REFERENSI

- Anwar, K., Lokana, F. M., & Budiarti, A. (2022). Antioxidant Activity of Dewandaru Leaf (*Eugenia Uniflora* L.) Ethanol Extract and Determination of Total Flavonoid and Phenolic Content. *Jurnal Ilmiah Sains*, 161-171.
- Apriyanto, M., Fangohoi, L., Aprilia, V., Diba, D. F., Prayitno, S. H., Nurhayati, N., & Sari, D. A. (2021). Pangan Berbasis Fermentasi. Penerbit Nuta Media Jogja: Yogyakarta.
- Azalia, D., Rachmawati, I., Zahira, S., Andriyani, F., Sanini, T. M., Supriyatin, and Aulya, N. R. (2023). Uji Kualitatif Senyawa Aktif Flavonoid Dan Terpenoid Pada Beberapa

- Jenis Tumbuhan Fabaceae Dan Apocynaceae Di Kawasan Ingpp Bodogol. Bioma: *Jurnal Biologi Makassar*, 8(1), 32-33.
- Damayanti, Riska, and Tahirah Hasan. (2024). "Damayanti Skrining Fitokimia dan uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dengan Metode ABTS." *Jurnal Novem Medika Farmasi* 3.1 ; 11-20.
- Dewi, N. W. O. A. C., Puspawati, N. M., Swantara, I. M. D., Asih, I. A. R. A., and Rita, W. S. (2014). Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Biji Terong Belanda (*Solanum Betaceum*, *Syn*) Dalam Menghambat Reaksi Peroksidasi Lemak Pada Plasma Darah Tikus Wistar. *Cakra Kimia*, 2(1), 7-16.
- Faisal, H. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Dengan Metode DPPH (1,1- difenil- 2-pikrilhidrazil) dan Metode ABTS (2,2-azinobis-(3-Ethylbenzothiazoline- 6-Sulfonic Acid). *Regional Development Industry & Health Science, Technology and Art of Life*.
- Fiteri, W. (2020). Pengaruh Metode Ekstrasi Terhadap Efektivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Umbi bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* Urb) *Skripsi Program Studi S-1 Farmasi Seklah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Lestari*. (Tidak Dipublikasikan).
- Hustiany, R. (2016). *Reaksi Maillard: Pembentuk Citarasa dan Warna pada Makanan*.
- Jatmiko, M. P., & Mursiti, S. (2021). Isolation, Identification, and Activity Test of Flavonoid Compounds in Jamblang Leaves (*Syzygium cumini* L.) Skeel. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 10(2), 129-138.
- Magfira. (2018). Analisis Penghambatan Ekstrak Etanol Batang Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) Terhadap Reaksi Oksidasi dari Radikal Bebas dengan Metode DPPH ABTS dan FRAP. In *Skripsi*. Universitas Hasanuddin.
- Mokoginta, R. V., Simbala, H. E., & Mansauda, K. L. (2020). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol bulbus bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr) dengan metode DPPH (1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Pharmacon*, 9(3), 451-457.
- Muthia, R., Saputri, R., & Verawati, S. A. (2019). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah mundar (*Garcinia forbesii* King.) menggunakan metode DPPH (2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil). *Jurnal Pharmascience*, 6(1), 74-82.
- Muthia R, Wati H, Bin Jamaludin W., Kartini, Setiawan F, Fikri M (2021). Standardization of *Eleutherine bulbosa* Urb. Bulbs and Total Flavonoid Content from Three Locations in Kalimantan, Indonesia. *Pharmacognosy Journal*. 3(1):73-80.
- Muthia, R., Ramadhan, H., & Arsyad, Z. S. N. (2023). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Mundar (*Garcinia forbesii* King.) Menggunakan Metode DPPH (1, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *Sains Medisina*, 2(1), 6-12.
- Putri, P. E. (2020). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.), Bawang Putih Tunggal (*Allium sativum* var. Solo Garlic) dan Black Garlic dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 5(1), 45-50.
- Sinta, P. H., Furtuna, D. K., & Fatmaria, F. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% umbi bawang suna (*Allium schoenoprasum* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus saprophyticus* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer. *Herb-Medicine Journal: Terbitan Berkala Ilmiah Herbal, Kedokteran dan Kesehatan*, 3(2), 7-14.
- Suhardini, P. N., & Zubaidah, E. (2016). Studi aktivitas antioksidan kombucha dari berbagai jenis daun selama fermentasi [in press januari 2016]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1).
- Tonius, J., Wibowo, M. A., & Idiawati, N. (2016). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Steroid Fraksi n-Heksana Daun Buas-Buas (*Premna serratifolia* L.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(1).
- Tuslinah, L., Elkanawati, R. Y., & Dewi, R. (2022). Pengaruh Proses Fermentasi Bawang Putih Lanang (*Allium Sativum* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode Dpph (1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Journal of Pharmacopolium*, 5(3).
- Utamy, B. C., Yuliani, N. N. S., & Furtuna, D. K. (2021). Perbandingan Uji Aktivitas Antibakteri Filtrat Aquadest Umbi Bawang Suna (*Allium schoenoprasum* L.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* Dan *Escherichia coli* Dengan Metode Difusi Cakram Kirby-Bauer. *Herb-Medicine Journal: Terbitan Berkala Ilmiah Herbal, Kedokteran dan Kesehatan*, 4(4), 51-63.

Wicaksono, B., Pratimasari, D., & Lindawati, N. Y. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semi Polar dan Non Polar Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode ABTS. *Jurnal Kesehatan Kartika*, 16(3), 88-94.