e- Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sains UNISMA Malang (JIMSUM)
Volume 3 / No.: 1 / Halaman 1 - 7 / Februari Tahun 2025

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL UMBI BIT (*Beta vulgaris* L.) MENGGUNAKAN METODE *2,2-DIPHENYL-1-PICRYLHYDRAZYL* (DPPH)

TESTING ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BEETROOT (Beta vulgaris L.) ETHANOL EXTRACT USING THE 2,2- DIPHENYL-1-PICRYLHYDRAZYL (DPPH) METHOD

Sekar Kedaton Cahyaning Putri[1], Faisal[2], Majida Ramadhan[3]
[123]Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Indonesia
Faculty of Mathematics and Natural Science University of Islam Malang

ABSTRAK

Umbi bit (*Beta vulgaris* L.) mengandung pigmen betasianin yang dapat digunakan sebagai pewarna alami dan antioksidan yang diketahui memiliki sifat antiinflamasi dan melawan radikal bebas. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis aktivitas antioksidan ekstrak etanol umbi bit yang diuji menggunakan metode DPPH. Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol umbi bit merupakan penelitian kuantitatif eksperimen laboratorium dengan metode DPPH menggunakan 5 perlakuan konsentrasi ekstrak etanol umbi bit 10, 15, 20, 25 dan 30 ppm dengan 3 ulangan. Larutan uji dicampur hingga homogen dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang maksimum DPPH 517 nm dengan pengulangan 3 kali pembacaan pada setiap konsentrasi larutan. Hasil Penelitian uji aktivitas antioksidan pada ekstak etanol umbi bit diperoleh nilai IC_{50} sebesar 65,48ppm yang tergolong pada kategori Antioksidan Kuat.

Kata kunci: *Antioksidan, Umbi Bit, DPPH*

ABSTRACT

Beetroot (Beta vulgaris L.) contains betacyanin pigments that can be used as natural dyes and antioxidants that are known to have anti-inflammatory properties and fight free radicals. The purpose of this study was to analyze the antioxidant activity of beetroot ethanol extract tested using the DPPH method. The antioxidant activity test of beetroot ethanol extract is a quantitative laboratory experimental study with the DPPH method using 5 treatments of beetroot ethanol extract concentrations of 10, 15, 20, 25 and 30 ppm with 3 replications. The test solution was mixed until homogeneous and incubated at room temperature for 30 minutes. Absorption was measured with a UV-Vis spectrophotometer at a maximum DPPH wavelength of 517 nm with 3 repetitions of readings at each solution concentration. The results of the antioxidant activity test on beetroot ethanol extract obtained an IC_{50} value of 65.48ppm which is included in the Strong Antioxidant category.

Keywords: *Antioxidants, Beets, DPPH*

Email Korespondensi: 22001061031@unisma.ac.id

Pendahuluan

Penyebab penyakit degeneratif disebabkan karena aktivitas dan pola hidup yang kurang sehat. Pola hidup kurang sehat yang pada akhirnya memicu radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang tidak teroksidasi yang menyebabkan terbentuknya molekul baru yang dapat merusak sel tubuh[1]. Antioksidan adalah senyawa yang mampu menetralisir radikal bebas di dalam tubuh dan bekerja dengan cara menghambat aktivitas radikal bebas yang menjadi penyebab utama penyakit degeneratif. Senyawa antioksidan memiliki struktur molekul yang mampu mendonorkan elektron pada senyawa radikal bebas, sehingga dapat memutuskan reaksi berantai radikal bebas[2]. Antioksidan terdapat dua jenis, yaitu antioksidan sintetis dan antioksidan alami. Antioksidan sintetis sangat efektif dan secara luas zat yang digunakan yaitu BHA (*butylated hydroxyanisole*) dan BHT (*butylated hydroxytoluene*). Akan tetapi, kedua zat tersebut dapat menyebabkan efek karsinogenik yang berbahaya[3]. Antioksidan alami sendiri yaitu antioksidan yang ditemukan pada bahan-bahan alam seperti asam folat antosianin, flavonoid, vitamin E, A, C, dan fenolat yang mempunyi manfaat yang baik dan efek samping lebih rendah dibandingkan dengan antioksidan sintetis[4]. Senyawa kimia yang tergolong antioksidan dan ditemukan secara alami antara lain asam ellagic, proanthocyanidin, polifenol, karotenoid, astaxanthin, tokoferol dan glutathione[5].

Herbal memiliki senyawa antioksidan yang dapat menghambat ROS yang distimulasi oleh antibiotik. Terdapat tiga jenis antibiotik antibakterisidal seperti quinolon, aminoglikosida, dan beta-laktam dapat menstimulasi ROS[6]. Tanaman yang mempunyai banyak khasiat terutama sebagai antioksidan yang kuat yaitu umbi bit (*Beta vulgaris* L.). Umbi bit adalah tanaman yang berbentuk rumput, serta memiliki batang pendek yang hampir tidak terlihat. Jenis akar yang dimiliki dari umbi bit adalah akar tunggang yang nantinya akan tumbuh menjadi umbi. Daun umbi bit tumbuh pada daerah leher pangkal umbi dan berwarna merah. Umbi bit merah memiliki bentuk bulat seperti gasing. Bit terdiri dari berberapa jenis, bentuk serta berbagai ukuran. Ukuran bit kisaran berdiameter dari 2 cm hingga 15 cm lebih. Bentuk umbi bit ada bermacam-macam yaitu, ada yang berbentuk bulat silinder, kerucut atau rata[7]. Senyawa yang terkandung dalam umbi bit merah adalah senyawa betasianin. Betasianin merupakan jenis antioksidan yang khusus ditemukan pada umbi bit dan telah diketahui memiliki sifat antiinflamasi dan melawan radikal bebas. Pigmen warna merah-ungu pada umbi bit merupakan turunan dari betasianin serta memiliki aktivitas antioksidan. Betasianin yang terdapat dalam umbi bit merah diketahui memiliki efek antiradikal dan aktivitas antioksidan yang tinggi[8].

Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1- picrylhydrazyl*) menggunakan jenis pelarut yang biasanya digunakan yaitu metanol atau etanol. Radikal DPPH yang berwarna ungu tua akan menyerap kuat pada kisaran panjang gelombang 517 nm[9]. Saat elektron sudah berpasangan warna akan berubah menjadi kekuningan. Kelebihan dari metode DPPH yaitu sederhana, cepat, ekonomis, dapat mengukur antioksidan dalam sistem biologis yang kompleks, sensitifitasnya yang tinggi, serta dapat bereaksi secara efektif pada antioksidan yang rendah. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti ingin melakukan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dengan metode DPPH.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain umbi bit (*Beta vulgaris* L.) segar yang berasal dari petani di Singosari Kota Malang, etanol 96%, etanol p.a, aquadest, senyawa DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) dan asam askorbat sebagai standar. Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan analitik, batang pengaduk, kertas saring, blender, tissue, beaker glass, toples maserasi, alumunium foil, corong buchner, labu ukur, mikropipet, instrument Spectrophotometer (Dual Beam)-Thermo Scientific Genesys 50 UV-Vis, kuvet, stopwatch, rotary evaporator, serta beberapa vial.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2024. Bertempat di Laboratorium Terpadu dan Halal Center (THC) Universitas Islam Malang. Preparasi sampel terdiri dari pembuatan simplisia hingga proses pengujian aktivitas antioksidan sampel dilakukan di Labolatorium Biokimia Lab Terpadu dan Halal Center UNISMA.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimen laboratorium dengan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*). Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara 1 ml dipipet dari masing-masing larutan uji ekstrak dengan 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan DPPH. Larutan uji dicampur hingga homogen dan diinkubasi pada suhu ruang sesuai selama 30 menit. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang maksimum DPPH 517 nm dengan pengulangan 3 kali pembacaan pada setiap konsentrasi.

Cara Kerja

Pembuatan simplisia umbi bit dilakukan berdasarkan metode yang tertera pada Depkes RI (2008). Umbi bit yang dipilih untuk penelitian ini yaitu umbi bit yang masih segar dan dilakukan disortasi basah untuk memisahkan pengotor yang melekat pada sampel. Kemudian umbi bit dirajang menjadi bentuk yang lebih kecil yang bertujuan untuk mempercepat proses pengeringan. Pengeringan menggunakan oven selama 1x24 jam atau hingga simplisia kering dilakukan pada suhu 60℃. Simplisia kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak untuk memperluas permukaan sampel sehingga interaksi antara palarut dengan sampel semakin besar dan senyawa aktif yang terekstrak semakin banyak. Pembuatan ekstrak etanol umbi bit dilakukan menggunakan metode maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan merendam serbuk umbi bit dalam pelarut etanol selama 3 hari, dilakukan remaserasi dengan cara maserasi kembali ampas umbi bit yang sudah dimaserasi pertama ditambahkan pelarut etanol, selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Hasil maserasi kemudian di rotary evaporator pada suhu 40˚C karena suhu yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada kadar senyawa yang terkandung pada sampel.

Larutan standar induk dibuat dengan menimbang 4 mg Asam Askorbat, lalu dilarutkan dengan pelarut etanol p.a dalam labu ukur 100 mL hingga tanda batas. Selanjutnya, larutan standar dibuat seri konsentrasinya sebanyak 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm dari larutan standar induk. Masing-masing seri konsentrasi di ambil sebanyak 1 mL dan di homogenkan dengan larutan DPPH 0,1 mM sebanyak 3 mL ke dalam kuvet. Larutan seri kemudian diinkubasi selama 30 menit dan di ukur absorbansinya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm[10]. Larutan uji ekstrak dibuat larutan induk 1000 ppm dengan cara menimbang ekstrak umbi bit sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dengan etanol p.a sambil diaduk hingga homogen dan dicukupkan hingga 10 ml. Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara 1 ml dipipet dari masing-masing larutan uji ekstrak etanol umbi bit dengan 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan DPPH. Larutan uji dicampur hingga homogen dan diinkubasi pada suhu ruang sesuai selama 30 menit. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang maksimum DPPH 517 nm dengan pengulangan 3 kali pembacaan pada setiap konsentrasi.

Analisis aktivitas antioksidan dilakukan dengan perhitungan nilai IC_{50} berdasarkan persentase peredaman (% peredaman). Perhitungan besarnya persentase peredaman radikal bebas suatu sampel terhadap DPPH dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\%\ \text{peredaman} = \frac{(Abs\ blanko - Abs\ sampel)}{(Abs\ blanko)} \times 100\%$$

Keterangan:
Abs blanko = absorbansi serapan radikal DPPH (blanko) pada panjang gelombang maksimum
Abs sampel = absorbansi serapan sampel dalam radikal DPPH pada panjang gelombang maksimum

Daya peredaman radikal bebas DPPH (% peredaman) ekstrak etanol umbi bit serta asam askorbat, dianalisis dan dihitung nilai IC_{50} menggunakan analisis regresi linier dengan persamaan y =

bx + a, dimana y = 50 dan x menunjukkan nilai IC_{50} (Rahmatia, 2018). Jika nila IC_{50} suatu senyawa uji semakin rendah maka semakin efektif senyawa tersebut sebagai penangkal radikal bebas [11].

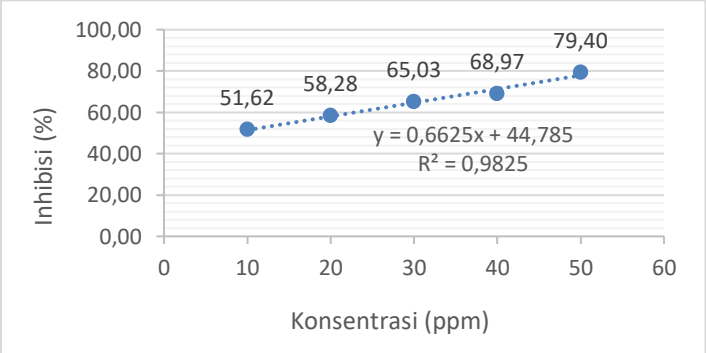
Hasil dan Diskusi

Hasil Penelitian

Sebelum dilakukan pengukuran pada sampel ekstrak etanol umbi bit terlebih dahulu dilakukan pengukuran pada larutan pembanding. Pembanding yang digunakan adalah Asam Askorbat, ukuran seri konsentrasi Asam Askorbat yang digunakan 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Dari seri konsentrasi tersebut maka didapatkan absorbansi dengan nilai R2 = 0,9825 seperti pada gambar 8. Pada Tabel 1. menunjukan hasil persen inhibisi dari Asam Askorbat, sehingga dapat diketahui bahwa Asam Askorbat merupakan sumber antioksidan yang kuat, karena memiliki IC_{50} sebesar 7,871ppm.

Tabel 1. Persamaan Regresi Linier dan Nilai IC_{50} Asam Askorbat

konsentrasi (ppm)	absorbansi			rata-rata	persen inhibisi	persamaan regresi linear	IC_{50}	katergori antioksidan
	1	2	3					
10	0,704	0,481	0,472	0,552	51,62	y = 0,6625x + 44,785	7,871	Sangat kuat
20	0,568	0,520	0,339	0,476	58,28			
30	0,605	0,410	0,182	0,399	65,03			
40	0,460	0,343	0,259	0,354	68,97			
50	0,227	0,285	0,194	0,235	79,40			

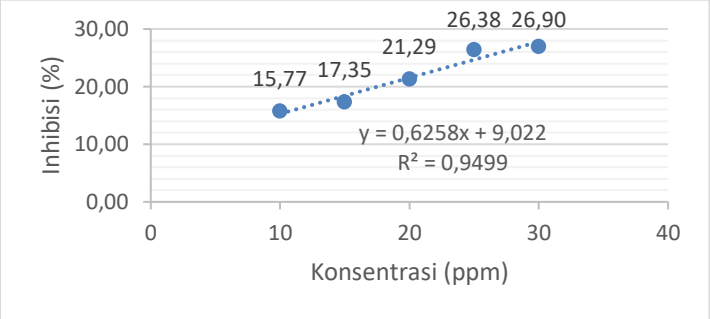


Gambar 1. Hubungan konsentrasi Asam Askorbat dengan persen inhibisi sebagai standar

Berdasarkan hasil pengukuran nilai absorbansi sampel ekstrak etanol umbi dapat dilihat pada Tabel 2 dan grafik konsentrasi ekstrak etanol umbi bit terhadap rata-rata persen inhibisi dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Persamaan Regresi Linier dan Nilai IC_{50} Ekstrak Etanol Umbi bit

konsentrasi (ppm)	absorbansi			rata-rata	% inhibisi	persamaan regresi linear	IC50	kategori antioksidan
	1	2	3					
10	0,969	0,934	0,980	0,961	15,77	y = 0,6258x + 9,022	65,48	Kuat
15	0,901	0,945	0,982	0,943	17,35			
20	0,914	0,891	0,889	0,898	21,29			
25	0,829	0,839	0,852	0,840	26,38			
30	0,759	0,870	0,874	0,834	26,90			



Gambar 2. Hubungan konsentrasi ekstrak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) terhadap rata-rata persen inhibisi

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengukuran asam askorbat sebagai standar maka dapat dilihat pada (Gambar 1) didapatkan absorbansi dengan nilai R2 = 0,9825 dan menunjukkan bahwa konsentrasi Asam Askorbat dari 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm mengalami peningkatan disebabkan karena semakin besar konsentrasi Asam Askorbat, maka semakin banyak partikel-partikel yang dapat mengoksidasi partikel-partikel dari radikal bebas DPPH. Ghozali (2016) menunjukkan, seberapa besar data variabel bebas dalam model regresi terhadap variabel terikatnya dapat berpengaruh. R2 bernilai antara 0 dan 1, dengan ketentuan bahwa semakin mendekati angka satu semakin baik dan jika semakin mendekati nol maka berpengaruh terhadap variabel bebas cukup terbatas[12]. Sehingga nilai R2 pada grafik absorbansi Asam Askorbat dapat dijelaskan bahwa Asam Askorbat adalah antioksidan yang kuat. Oleh karena itu, dapat dijadikan sebagai kurva standar untuk pembanding dari hasil absorbansi dan persen inhibisi pada sampel uji yakni ekstrak umbi bit. Pada Tabel 1. menunjukan hasil persen inhibisi dari Asam Askorbat, sehingga dapat diketahui bahwa Asam Askorbat merupakan sumber antioksidan yang kuat, karena memiliki IC_{50} sebesar 7,871 ppm.

Pelaksanaan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol umbi bit dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Pengukuran aktivitas antioksidan pada sampel dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum DPPH. Panjang gelombang 517 nm efektif untuk mengukur aktivitas antioksidan pada umbi bit. Penangkapan radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil. Hasil pengukuran sampel ekstrak etanol umbi bit (Gambar 2) dengan konsentrasi 10, 15, 20, 25 dan 30 ppm dengan tiga kali ulangan dapat diketahui bahwa semakin besar konsentrasi sampel maka akan semakin kecil nilai absorbansi yang didapatkan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi senyawa antioksidan yang mampu meredam atau menangkal radikal pada DPPH dan nilai persentase inhibisinya akan semakin besar[13]. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 65,48 ppm dan termasuk dalam kategori antioksidan kuat dapat dilihat pada Tabel 2. Adanya hasil nilai IC_{50} bisa diperoleh dengan cara mensubstitusikan nilai y menjadi 50 pada persamaan y = 0,6258x + 9,022, maka didapat nilai IC_{50} umbi bit adalah sebesar 65,48 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa umbi bit memilki aktivitas antioksidan yang kuat (50-100 ppm). Menurut Septiani (2020) suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} <50 ppm, kuat (50-100) ppm, sedang (100-150) ppm, dan lemah (151-200) ppm[14]. Nilai IC_{50} yang dihasilkan Asam Askorbat dan ekstrak etanol umbi bit menunjukkan adanya perbedaan. Perbandingan antara nilai IC_{50} Asam Askorbat dan ekstrak etanol umbi bit, menunjukkan Asam Askorbat memiliki nilai IC_{50} lebih kecil daripada ekstrak etanol umbi bit sehingga aktivitas antioksidan pada Asam Askorbat lebih besar dibandingkan dengan nilai IC_{50} yang dimiliki ekstrak etanol umbi bit.

Mekanisme antioksidan umbi bit dalam menangkal radikal bebas melibatkan beberapa komponen utama yakni, Betasianin. Betasianin adalah pigmen nitrogen alami yang berperan sebagai antioksidan. Betasianin memiliki gugus hidroksil (-OH) yang dapat melengkapi kekurangan elektron pada radikal bebas, sehingga mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Betasianin tergolong sebagai senyawa fitokimia yang termasuk dalam kelas betalain, bukan flavonoid. Betasianin

adalah kelompok pigmen nitrogen alami yang berbeda dengan flavonoid dan memiliki sifat antioksidan yang signifikan[15]. Betasianin melindungi tubuh dari stres oksidatif dengan kemampuan antioksidan. Stres oksidatif terjadi ketika jumlah radikal bebas melebihi jumlah antioksidan dalam tubuh, menyebabkan kerusakan jaringan dan penyakit kronis. Betasianin, sebagai antioksidan, dapat menetralisir radikal bebas dan mengurangi reaksi oksidasi dalam sel-sel tubuh. Hal ini membantu mencegah kerusakan jaringan dan penyakit degeneratif seperti kanker[15].

Kesimpulan

Hasil Penelitian terkait uji aktivitas antioksidan pada ekstak etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) menggunakan spektrofotometer UV-Vis diperoleh kesimpulan nilai IC_{50} perlakuan ektrak etanol umbi bit dengan metode DPPH sebesar 65,48 ppm (Kategori Antioksidan Kuat). Sedangkan nilai IC_{50} larutan standar asam askorbat nilai IC_{50} sebesar 7,871 ppm (Kategori Antioksidan Sangat Kuat).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing, orangtua beserta keluarga yang telah memberi dukungan hingga penulisan selesai.

Daftar Pustaka

[1] Oey, UAR, Rahayu, T. and Jayanti, GE, 2022. Pengaruh Suhu terhadap Aktivitas Antioksidan dalam Daun Zaitun (*Olea europaea* L.) dengan Metode DPPH. Jurnal SAINS ALAMI (Alam yang Diketahui), 5 (1), hal.47-59.

[2] Fitri, E. 2021. Pemanfaatan Kulit Buah Kakao *(Theobroma cacao L.)* Sebagai Produk Minuman Antioksi dan Penghambat Aktivitas Radikal Bebas Dalam Tubuh Manusia. Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang, Padang.

[3] Ngibad, K. & Lestari, L. P. 2020. Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Fenolik Total Daun Zodia (*Evodia suaveolens*). ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia. Hal. 94.

[4] Parwata, M. O. A. 2016. Antioksidan. Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana. Bukit Jimbaran, Bali.

[5] Athiroh, N., Permatasari, N., D. Sargowo, & M. A. Widodo. 2014. Antioxidative and blood pressure-lowering effects of Scurrula atropurpurea on deoxycorticosterone acetate-salt hypertensive rats. Biomarkers Genomic Med. Hal. 36.

[6] Dwary, A. F., Faisal, F., & Risandiansyah, R. 2020. Efek Penambahan Fraksi Semi-Polar (F20-F26) Ekstrak Metanolik Tapak Liman Terhadap Daya Hambat Amoksisilin Atau Kloramfenikol Pada Staphylococcus Aureus Atau Escherichia Coli. Jurnal Bio Komplementer Medicine, 7(1).

[7] Qodriyah, L. 2018. Uji Pengaruh Pemberian Perasan Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit (*Mus musculus* L.) dan Pemanfaatannya sebagai Media Edukasi Kesehatan Masyarakat (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).

[8] La, E.O.J., 2020. Identifikasi Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) dengan Metode DPPH. *Chmk Pharmaceutical Scientific Journal*, *3*(3), 176-188.

[9] Zhang, L., Zhang, T., Chang, M., Lu, M., Liu, R., Jin, Q., & Wang, X. 2019. Effects Of Interaction Between A-Tocopherol, Oryzanol, And Phytosterol On The Antiradical Activity Against DPPH Radical. Lwt, 112, 108206.

[10] Silvia, PA, Sjakoer, NAA, & Mubarakati, NJ. 2024. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mangga Benalu (*Dendrophtoe pentandra* (L.) Miq) Menggunakan Larutan Etanol dan Larutan Metanol Berdasarkan Metode DPPH. JSMARTech: Jurnal Bioprospeksi Cerdas dan Teknologi , 5 (1), 15-19.

[11] Novioella, A.M., 2019. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol dan fraksi etil asetat kulit Apel Manalagi *(Malus sylvestris Mill.)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

[12] Ghozali, I. 2016. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23. Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

[13] Asra, R., Yetti, RD, Ratnasari, D., & Nessa, N. 2020. Studi Fisikokimia Betasianin Dan Aktivitas Antioksidan Dari Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris* L.). Jurnal Farmasi dan Sains , 3 (1), 14-21.

[14] Septiani, S. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dan Ekstrak Buah Bit (*Beta vulgaris* L.). *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, *3*(2), 35-41.

[15] Setiawan, M. A. W., Nugroho, E. K., & Lestario, L. N. 2015. Ekstraksi betasianin dari kulit umbi bit (*Beta vulgaris* L.) sebagai pewarna alami. Agric, 27(1), 38-43.