Original Article

JMPI

p-ISSN : 2442-6032
e-ISSN : 2598-9979

DOI: 10.35311/jmpi.v9i1.296

Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun *Meistera chinensis* dengan Metode DPPH *(1,1 –difenil-2-pikrilhidrazil)*

Nirwati Rusli, Muh. Syaiful Saehu, Fatmawati

DIII-Farmasi, Politeknik Bina Husada Kendari

Sitasi: Rusli, N., Saehu, M. H., & Fatmawati. (2023). Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun *Meistera chinensis* dengan Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) . *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), 43-48. https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i1.296

Submitted: 28 Desember 2022
Accepted: 15 April 2023
Published: 30 Juni 2023

*Penulis Korespondensi:
Nirwati Rusli
Email:
nirwatirusli@gmail.com

Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Meistera chinensis merupakan tanaman dari famili *Zingiberaceae* yang memiliki manfaat sebagai penambah rasa pada makanan, nyeri, dan meningkatkan kekebalan tubuh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan nilai IC_{50} pada fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* dengan menggunakan metode DPPH. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Pembuatan ekstrak daun *Meistera chinensis* menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol kemudian dilakukan fraksinasi menggunakan metode partisi dengan pelarut etil asetat. Jumlah aktivitas antioksidan pada sampel dapat ditentukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 515 nm. Penelitian ini dilakukan dengan dibuat variasi konsentrasi fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* yaitu 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm sebagai kontrol positif digunakan vitamin C dengan variasi konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm dan sebagai blanko digunakan metanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 66,71 mg/L dan vitamin C memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 2,05 mg/L. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* memiliki aktivitas antioksidan.

Kata Kunci: Fraksi etit asetat daun *Meistera chinensis*, Antioksidan, DPPH

ABSTRACT

Meistera chinensis is a plant from the *Zingiberaceae* which has benefits as a flavor enhancer in food, pain relief, and increases immunity. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity and IC_{50} of the ethyl acetate fraction of *Meistera chinensis* using the DPPH method. This type of research is experimental research. Making *Meistera chinensis* using maceration method with methanol solvent then fractionation using partition method with ethyl acetate solvent. The amount of antioxidant activity in the sample can be determined using UV-Vis spectrophotometry at a maximum wavelength of 515 nm. This research was conducted by making variations in the concentration of the ethyl acetate fraction of *Meistera chinensis* , namely 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm as a positive control using vitamin C with variations in concentrations of 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm. ppm and as a blank used methanol. The results showed that the ethyl acetate fraction of *Meistera chinensis* had strong antioxidant activity with an IC_{50} of 66.71 mg/L and vitamin C had a very strong antioxidant activity with an IC_{50} of 2.05 mg/L. Based on the results of this study, it can be concluded that the ethyl acetate fraction of *Meistera chinensis* has antioxidant activity.

Keywords: Ethyl acetate fraction of *Meistera chinensis* leaves, Antioxidant, DPPH

PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah senyawa ataupun molekul dengan elektron yang tidak berpasangan setidaknya terdiri dari satu atau lebih dan akibatnya molekul tersebut menjadi sangat reaktif dalam mencari pasangan, radikal bebas mencari pasangan dengan mengikat elektron pada molekul di sekitarnya. Radikal bebas dapat bersumber dari dalam tubuh dan luar tubuh. Radikal bebas dalam tubuh yaitu hasil proses metabolism, sedangkan yang dari luar tubuh dapat berupa faktor lingkungan, termasuk polusi, merokok, radiasi dan pemakaian pestisida pada makanana (Mbaoji et al., 2016). Radikal bebas terlibat dalam proses penuaan dan munculnya penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, stroke, penyakit kardiovaskuler, kanker dan pembuluh darah (Werdhasari, 2014). Radikal bebas bekerja dengan cara merusak sel sel penting di dalam tubuh sehingga perlu ditangani dengan pemakaian antioksidan (Tristantini et al., 2016).

Antioksidan adalah zat dengan struktur kimia yang dapat mendonorkan electron kepada radikal bebas serta mampu menghentikan reaksi berantai radikal bebas (Yuslianti, 2018). Antioksidan juga dapat mencegah dirinya menjadi radikal bebas sekaligus menetralkan radikal bebas (Widyawati, 2016). Antioksidan mencegah produksi ulang radikal bebas dengan menerima atau memberikan elektron, yang mencegahnya menjadi tidak stabil. Sayuran, buah-buahan, dan tumbuhan merupakan sumber antioksidan yang baik (Fatima et al., 2016).

Meistera chinensis merupakan salah satu jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Spesies tanaman *Meistera chinensis* termasuk dalam famili *Zingiberaceae* dan memiliki bentuk tanaman yang sama dengan genus Etlingera. Populasi *Meistera chinensis* tersebar di Sulawesi Tenggara, dengan Kabupaten Konawe memiliki populasi tertinggi. Secara empiris, digunakan untuk meningkatkan rasa makanan, menghilangkan rasa sakit, dan memperkuat sistem kekebalan tubuh. Menurut analisis fitokimia kualitatif, buah *Meistera chinensis* mengandung fenolik, flavanoid, steroid, terpenoid, alkaloid, dan saponin dalam ekstrak etanolnya (Musdalipah et al., 2021).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Musdalipah et al., (2021) pada buah *Meistera chinensis* dengan menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan adanya aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC50 sebesar 47,62 mg/L. Diketahui bahwa senyawa flavonoid dari buah tersebut yang berpotensi sebagai antioksidan. Sehingga diduga pada daun *Meistera chinensis* juga memiliki kandungan metabolit dan khasiat yang sama.

Berdasarkan temuan tersebut, dilakukan penelitian dengan metode DPPH untuk melihat apakah daun *Meistera chinensis* memiliki aktivitas antioksidan pada fraksi etil asetat.

METODE PENELITIAN

Alat

Batang pengaduk, botol gelap, botol vial, gelas ukur (pyrex), gelas kimia (pyrex), rotary evaporator (Buchi), spektrofotometer UV-Vis (Genesys 150).

Bahan

Aquades (Laboratorium Farmasetika Politeknik Bina Husada), fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* (Laboratorium Farmasetika Politeknik Bina Husada), methanol (Laboratorium Farmasetika Politeknik Bina Husada), serbuk DPPH *(1,1 –difenil-2-pikrilhidrazil)* (Laboratorium Farmasetika Politeknik Bina Husada), dan vitamin C (Laboratorium Farmasetika Politeknik Bina Husada).

Metode Ekstraksi

Daun *Meistera chinensis* dibuat ekstrak dengan menggunakan metode maserasi. Serbuk daun *Meistera chinensis* sebanyak 2,5 kg dilarutkan dengan metanol ± 20 L dalam wadah kaca selama 3x24 jam. Proses maserasi dilakukan selama tiga hari dan dilakukan penyaringan dan penggantian pelarut. Setelah itu, ekstrak disaring menggunakan kertas saring. Untuk membuat ekstrak kental, filtrat kemudian dikumpulkan dan diuapkan pada suhu 40°C dalam *rotary evaporator*.

Fraksinasi

Metode fraksinasi yang digunakan yaitu metode partisi. Sebanyak 30 gram ekstrak daun *Meistera chinensis* dilarutkan dalam air dan metanol sebanyak 100 mL, lalu dimasukkan ke dalam corong pisah, kemudian ditambahkan 100 ml etil asetat. Digocok kuat hingga tercampur dan diamkan selama beberapa menit hingga memisah menjadi dua lapisan (lapisan bawah metanol air, lapisan atas etil asetat). Disimpan dalam wadah lalu diuapkan menggunakan rotary evaporator.

Pembuatan Larutan Uji fraksi Daun *Meistera chinensis*

10 mg fraksi etil asetat kental daun *Meistera chinensis* ditimbang, dilarutkan dalam metanol absolut sambil dihomogenkan, dan

volume akhir dicampur dengan metanol absolut hingga 100 ml dalam labu ukur untuk membuat larutan stok 100 ppm.

Pembuatan Larutan Pembanding Vitamin C

Larutan dengan konsentrasi 100 ppm dibuat dengan melarutkan hingga 10 mg vitamin C dalam 100 mL metanol.

Pembuatan Larutan stok DPPH

Untuk mencapai konsentrasi 100 ppm, serbuk DPPH 10 mg dilarutkan dalam methanol sebanyak 100 ml.

Pengukuran Serapan Larutan Blanko DPPH

Dalam labu ukur, 100 mL larutan DPPH dipipet hingga 3 mL dan dicukupkan menjadi 10 mL dengan metanol absolut. setelah larutan ini dihomogenkan dan dibiarkan pada suhu ruang dalam wadah gelap selama 30 menit. Absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 515 nm.

Pengukuran Aktivitas Pengikat Radikal Bebas DPPH dengan Sampel

Dibuat 100 ppm untuk setiap larutan, 1 mL DPPH ditambahkan setelah dipipet masing-masing 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, dan 5 mL stok larutan sampel daun *Meistera chinensis,* kemudian methanol ditambahkan masing-masing 8 mL, 7 mL, 6 mL, 5 mL dan 4 mL.. Ini menghasilkan larutan dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm. Setelah homogen, absorbansi kemudian diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm setelah dihomogenkan.

Pengukuran Aktivitas Pengikatan Radikal Bebas DPPH dengan Vitamin C murni

Dipipet masing-masing sebanyak 8,9 mL, 8,8 mL, dan 8,7 mL, 8,6 mL, dan 8,5 mL metanol ke dalam 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, dan 0,5 mL larutan vitamin C. Larutan DPPH ditambahkan sebanyak 1 mL sehingga terbentuk larutan dengan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm. Setelah dihomogenkan, absorbansi kemudian diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yaitu prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan untuk penelitian atau tes (Gultom et al., 2021).

Pengelolahan Data

Data aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* dan kontrol positif vitamin C dengan menggunakan metode DPPH dianalisis menggunakan persamaan regresi linear y = ax + b, sehingga diperoleh nilai IC_{50}.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Meistera chinensis merupakan tumbuhan dari famili *Zingiberaceae* yang berpotensi sebagai bahan baku obat-obatan pada industri farmasi. Berdasarkan pengalaman, *Meistera chinensis* digunakan oleh masyarakat sebagai penguat rasa pada makanan, untuk mengobati nyeri, dan untuk meningkatkan imunitas tubuh. Hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan tahapan sebagai berikut:

Penyiapan Sampel

Daun *Meistera chinensis* diambil di Desa Alangga Kec. Andoolo Kab. Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. Penyiapan sampel diawali dengan pengambilan sampel sehingga diperoleh serbuk simplisia yang akan dilanjutkan ketahap ekstraksi. Simplisia yang digunakan yaitu daun *Meistera chinensis* segar berwarna hijau, daun diambil pada pagi hari dengan tujuan untuk mengurangi terjadinya penguapan air dan mempertahankan senyawa metabolit yang dikandungnya.

Daun meistera yang diperoleh disortasi basah menggunakan air mengalir. Mengeringkan sampel di bawah sinar matahari sambal menutupnya dengan kain hitam sehingga penyerapan cahaya matahari dapat optimal dan proses pengeringan dapat berlangsung dengan cepat, selain itu dapat mencegah kontaminasi dari luar seperti debu. Simplisia yang telah kering dilakukan Kembali sortasi guna menghilangkan kotoran yang mungkin masih menempel pada simplisia. Simplisia yang bagus yaitu mudah patah atau bila diremas mudah meremah. Pengemasan simplisia di dalam toples yang kedap udara. Simplisia dihaluskan agar permukaan partikel simplisia menjadi luas sehingga kontak permukaan partikel simplisia dengan solven menjadi besar dan memudahkan laju penetrasi solven ke dalam simplisia sehingga penarikan senyawa-senyawa dari simplisia menjadi banyak. Proses ekstraksi dengan metode maserasi dilaksanakan selama 3-5 hari dengan 3 jam sekali pengadukan. Ekstrak yang dihasilkan dievaporasi pada suhu 40°C agar senyawa yang dikandung dalam pelarut tidak rusak. Ekstrak kental yang diperoleh selanjutnya difraksinasi menggunakan etil asetat sebagai pelarut.

Ekstraksi

Maserasi merupakan metode yang dipilih untuk ekstraksi karena metode maserasi adalah prosedur yang paling sederhana dan mudah. Pada proses ini serbuk simplisia direndam dengan pelarut, dimana pelarut dapat menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang banyak terdapat senyawa aktif. Perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam dan di luar sel inilah yang menyebabkan zat aktif larut. Akibatnya,terdesaknya larutan pekat untuk keluar dari sel. Proses tersebut dilakukan secara berulang hingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan didalam sel dan diluar sel. Karena metanol merupakan pelarut yang bersifat universal, atau secara inheren dapat menarik sebagian besar molekul polar dan non-polar, metanol digunakan sebagai pelarut (Salamah & Widyasari, 2015).

Tabel 1. Rendamem esktrak daun *Meistera chinensis*

Bahan	Bobot simplisia (g)	Bobot Ekstrak kental (g)	Rendemen(%)	Warna
Daun *Meistera chinensis*	2500	246	9,84	Coklat

Tabel 1 menunjukkan hasil esktraksi daun *Meistera chinensis*. Daun *Meistera chinensis* sebanyak 2500 g yang dimaserasi dengan kurang lebih 20 L metanol sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 246 g, dengan persentasi rendamen 9,84%. Ekstrak daun *Meistera chinensis* berwarna coklat.

Fraksinasi

Fraksinasi menggunakan corong pisah dengan prinsip kerja yaitu pemisahan senyawa tertentu yang terkandung dalam sampel karena perbedaan berat jenis dari penggunaan dua *solvent* yang tidak saling bercampur. Penggunaan *solvent* dalam proses fraksinasi sesuai persyaratan yaitu; pertama, pelarut yang digunkan tidak boleh bercampur dengan air, bobot jenis pelarut lebih rendah daripada air sehingga lapisan atas dari pelarut dapat terbentuk, dengan demikian pemisahan mudah dilakukan. Kedua, *solvent* yang digunakan harus aman dan tidak merusak lingkungan salah satunya yaitu pelarut etil asetat. Sifat semi polar dari pelarut etil asetat mampu melarutkan zat yang bersifat polar dan zat non polar.

Tabel 2. Fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis*

Nama simplisia	Jumlah Ekstrak Metanol (gram)	Jumlah Fraksi Etil asetat (gram)
Daun *Meistera chinensis*	30	24,35

Tabel 2 menunjukkan jumlah ekstrak metanol yang difraksinasi sebanyak 30 gram dan diperoleh jumlah fraksi etil asetat sebanyak 24,35 gram berwarna coklat.

Uji Aktivitas Antioksidan

Dilakukan pengujian kuantitatif untuk mengetahui aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis,* dengan mengukur nilai aktivitas penghambatan fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* terhadap radikal bebas DPPH menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Radikal bebas DPPH mengalami reaksi dengan elektron atau atom nitrogen yang dilepaskan oleh zat yang terdapat pada fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* menghasilkan senyawa DPPH yang berwarna ungu (1,1 diphenyl-2-picrylhydrazyl), yang merupakan basis untuk pengujian ini.

Langkah awal dalam pengujian aktivitas antioksidan yaitu dengan menetapkan panjang gelombang maksimum dari DPPH dengan konsentrasi 10 mg/L dan pelarut methanol dengan konsentrasi 100 mL dengan alat spektrofotometri UV-Vis. Panjang gelombang maksimum yang dihasilkan yaitu sebesar 515 nm.

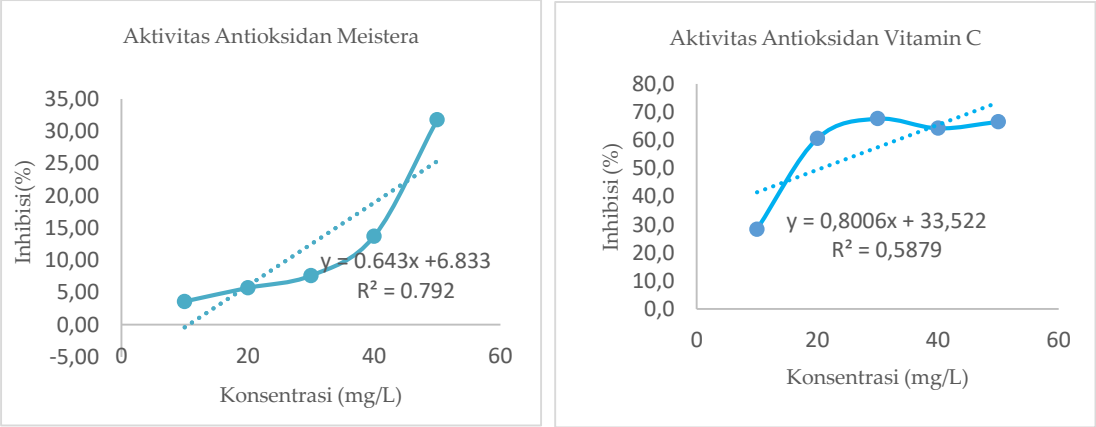
Berdasarkan kriteria nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration* 50%), aktivitas antioksidan daun *Meistera chinensis* pada fraksi etil asetat dapat dihitung. Konsentrasi zat antioksidan yang dikenal sebagai IC50 inilah yang merupakan penyebab berkurangnya aktivitas radikal bebas DPPH hingga 50%. Tabel 3 menampilkan hasil penilaian antioksidan fraksi etil daun *Meistera chinensis* dan Vitamin C berdasarkan hambatan radikal DPPH. Data Tabel 3 memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi fraksi etil asetat

daun *Meistera chinensis* dan Vitamin C maka nilai absorbansi semakin rendah. Prinsip kerja dari fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* dan vitamin C dalam menghambat radikal bebas DPPH adalah mendonorkan atom hidrogen.

Tabel 3. Persen inhibisi daun *Meistera chinensis* dan vitamin C

No.	Sampel	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi			%Inhibisi			
			U1	U2	U3	U1	U2	U3	Rata-rata
1	Fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis*	0	0.470	0.474	0.446	0	0	0	0
		10	0.457	0.446	0.191	2.77	5.91	2.09	3.59
		20	0.450	0.443	0.187	4.26	6.54	6.28	5.69
		30	0.446	0.430	0.179	5.11	9.28	8.38	7.59
		40	0.390	0.427	0.175	17.02	9.92	14.14	13.69
		50	0.381	0.412	0.164	18.94	13.08	63.23	31.75
2	Vitamin C	0	0,185	0,114	0,150	0	0	0	0
		1	0,134	0,084	0,103	27,57	26,32	31,33	28,41
		2	0,050	0,049	0,072	72,97	57,02	52,00	60,66
		3	0,048	0,017	0,084	74,05	85,09	44,00	67,71
		4	0,035	0,058	0,056	81,08	49,12	62,67	64,29
		5	0,032	0,042	0,069	82,70	63,16	54,00	66,62

Keterangan: U1 (Ulangan 1); U2 (Ulangan 2); U3 (Ulangan 3)



Gambar 1. Grafik % inhibisi fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* dan vitamin C

Nilai IC_{50} kemudian dihitung dari data % hambatan dengan menggunakan metode regresi linier. Berdasarkan Gambar 1 pada grafik % inhibisi fraksi etil asetat *Meistera chinensis* dengan nilai koefisien korelasi R^2 =0,792 menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara konsentrasi sebagai variable bebas dengan % inhibisi sebagai variabel terikat. Sedangkan pada grafik % inhibisi vitamin C memiliki nilai koefisien korelasi dengan R^2= 0,5879, nilai ini memperlihatkan korelasi yang sedang antara konsentrasi dengan % inhibisi.

Vitamin yang larut dalam air disebut vitamin C, sangat penting digunakan untuk mencegah sejumlah penyakit. Aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* dievaluasi menggunakan vitamin C sebagai pembanding, disebabkan karena aktivitas antioksidan dari vitamin C yang baik. Vitamin C mudah berubah karena reaksi oksidasi namun tetap stabil jika yang digunakan dalam bentuk serbuk murni, sehingga dalam penelitian ini yang digunakan yaitu serbuk vitamin C. Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai IC_{50} fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dan vitamin C dikategorikan dalam aktivitas antioksidan sangat kuat.

Tabel 4. Nilai IC_{50} *Meistera chinensis* dan vitamin C

No.	Sampel	Nilai IC_{50} (mg/L)
1	Daun *Meistera chinensis*	66,71 mg/L
2	Vitamin C	2,05 mg/L

Vitamin C (asam askorbat) merupakan antioksidan alami dengan aktivitas antioksidan yang sangat tinggi sehingga vitamin C paling umum digunakan sebagai senyawa pembanding dalam pengujian aktivitas antioksidan ekstrak tanaman, dibandingkan dengan senyawa antioksidan alami lainnya seperti vitamin A (*beta karoten*) dan vitamin E (*alfa tokoferol*) (Lung & Destiani, 2018). Secara sepesifik suatu senyawa tergolong antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50}-nya kurang dari 50 mg/L, antioksidan kuat jika antara 50 dan 100 mg/L, antioksidan sedang jika antara 101 dan 150 mg/L, dan antioksidan kategori lemah jika antara 150 dan 200 mg/L. Kelompok lemah adalah 151-200 mg/L (Tristantini et al., 2016).

KESIMPULAN

Fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* memiliki aktivitas antioksidan, sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. Nilai IC_{50} fraksi etil asetat daun *Meistera chinensis* sebesar 66,71 mg/L termasuk dalam antioksidan kategori kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Politeknik Bina Husada Kendari.

DAFTAR PUSTAKA

Fatima, Z., Abderrahmane, B., Seddik, K., & Lekhmici, A. (2016). Antioxidant activity assessment of Tamus communis L. Roots. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, *8*(12), 64–71. https://doi.org/https://doi.org/10.22159/ijpps.2016v8i12.14327

Gultom, F., Hernawaty, & Nababan, R. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitaif* (1st ed.). Literasi Nusantara Abadi. https://doi.org/10.33854/heme.v1i2.239

Lung, J. K. S., & Destiani, D. P. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH. *Farmaka*, *15*(1), 53–62. https://doi.org/https://doi.org/10.24198/jf.v15i1.12805.g5844

Mbaoji, F. N., Ezike, A. C., Nworu, C. S., Onyeto, C. A., Nwabunike, I. A., Okoli, I. C., & Akah, P. A. (2016). Antioxidant and hepatoprotective potentials of Stemonocoleus micranthus harms (Fabaceae) stem bark extract. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, *8*(7), 47–51. https://doi.org/https://innovareacademics.in/journals/index.php/ijpps/article/view/7493

Musdalipah, Karmilah, Tee, S. A., Yodha, A. W. M., Sahidin, I., & Fristiohady, A. (2021). In vitro antioxidant assay and qualitative phytochemical estimation of Meistera chinensis from Southeast Sulawesi. *Journal of Physics: Conference Series*, *1763*(1), 1–6. https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1742-6596/1763/1/012093.

Salamah, N., & Widyasari, E. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (Euphoria longan (L) Steud.) Dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Pharmaciana*, *5*(1), 25–34. https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v5i1.2283

Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., & Jonathan, J. G. (2016). Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun tanjung (Mimusops elengi L). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan,"* 1–7.

Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, *3*(2), 59–68.

Widyawati, P. S. (2016). Determination of antioxidant capacity in Pluchea indica less leaves extract and its fractions. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, *8*(9), 32–36. https://doi.org/https://doi.org/10.22159/ijpps.2016v8i9.11410

Yuslianti, E. R. (2018). Radikal Bebas dan Antioksidan. In *Deepublish* (1st ed.). Deepublish.