

FERRIC REDUCING ABILITY EKSTRAK DAUN JOMBANG (*Taraxacum officinale* F.H Wigg) PADA LOKASI BERBEDA DI INDONESIA

FERRIC REDUCING ABILITY OF JOMBANG LEAF EXTRACT (*Taraxacum officinale* F.H Wigg) FROM DIFFERENT LOCATION IN INDONESIA

Ayu Nawangsih¹, Annisa Farida Muti^{1*}, Rika Revina¹, Via Rifkia¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

*Corresponding Author Email : afmuti@upnvj.ac.id

DOI : <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v11i1.725>

ABSTRAK

Jombang (*Taraxacum officinale* F.H Wigg) merupakan tanaman obat yang kaya akan berbagai nutrisi dan zat aktif biologis, dan senyawa polifenolnya dianggap bertanggung jawab atas aktivitas biologis pada efek antioksidan, anti-inflamasi dan antitumor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada jombang yang diambil dari lokasi Tawangmangu dan Batu. Uji antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Hasil penetapan total kadar fenolik masing-masing sebesar $29,62 \pm 0,53$ mgGAE/g pada ekstrak etanol 50% Tawangmangu dan $21,57 \pm 0,69$ mgGAE/g pada ekstrak etanol 50% Batu. Aktivitas antioksidan yang tertinggi diperoleh pada ekstrak daun jombang yang diperoleh dari Tawangmangu dengan nilai IC_{50} $34,81 \pm 0,07$ ppm. Persentase inhibisi pada kedua ekstrak tidak menunjukkan perbedaan signifikan baik ($p > 0,05$).

Kata Kunci: Antioksidan, Daun Jombang, FRAP, IC_{50}

ABSTRACT

Jombang (*Taraxacum officinale* F.H Wigg, or known as dandelion) is a medicinal plant that is rich in various nutrients and biologically active substances, and its polyphenolic compounds are considered to be responsible for biological activity in antioxidant, anti-inflammatory and antitumor effects. This study aims to determine the antioxidant activity of jombang plants taken from the Tawangmangu and Batu locations. Antioxidant test was carried out using the FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) method. The results for determining the total phenolic content were 29.62 ± 0.53 mgGAE/g in the 50% ethanol extract of Tawangmangu and 21.57 ± 0.69 mgGAE/g in the 50% ethanol extract of Batu, respectively. The highest antioxidant activity was obtained from jombang leaf extract obtained from Tawangmangu with a value of IC_{50} is 34.81 ± 0.07 μ g/ml. The percentage of inhibition in the two extracts did not show a significant difference either ($p > 0.05$).

Keywords: Antioxidant, Dandelion, FRAP, IC_{50} , Jombang

PENDAHULUAN

Jombang (*Taraxacum officinale*), umumnya disebut dandelion, adalah tanaman tahunan dari famili Asteraceae. Tanaman ini ditemukan di Eropa, Asia dan Amerika Utara dan merupakan gulma yang menyebar di kebun, tanaman pertanian, padang rumput dan gurun (Di Napoli dan Zucchetti, 2021). Jombang telah lama digunakan oleh masyarakat sebagai rempah maupun pengobatan. Secara tradisional jombang digunakan sebagai obat penyakit ginjal, diabetes, infeksi bakteri, diuretik, gangguan

hati, ginjal dan limpa dan sebagai faktor anti-inflamasi (Kania-Dobrowolska, 2022). Jombang juga menjadi salah satu tanaman obat yang digunakan dalam ramuan Jamu Saintifik gangguan hati (Muti dkk., 2023). Kandungan kimia pada jombang antara lain karbohidrat berupa fruktosa, inulin, resin, peptin, tanin, alkaloid, fenol dan juga flavonoid (Jassim dkk., 2012).

Stres oksidatif adalah ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh yang dipicu oleh kelebihan radikal bebas

dan kekurangan antioksidan. Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan oksidatif mulai dari sel, jaringan, hingga organ (Kunwar dan Priyadarsini, 2011). Antioksidan merupakan zat yang dapat menangkal efek berbahaya oksidasi pada makhluk hidup, seperti kerusakan komponen seluler esensial, dengan mentransfer elektron ke zat yang bersifat oksidatif sehingga aksinya berkurang. Antioksidan mempunyai peran penting dalam mekanisme perlindungan radikal bebas karena faktor lingkungan seperti suhu, radiasi UV, polusi udara dan polutan lainnya (Neldawati dkk., 2013).

Kandungan fitokimia dari tumbuhan obat dapat dipengaruhi oleh berbagai hal yang berkaitan dengan tumbuhan itu sendiri. Lokasi tanaman tempat tumbuh menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan fitokimia, antara lain faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, kelembaban, pH dan kualitas tanah (Safrina, 2018). Pada penelitian yang dilakukan Artanti (2014) pada tanaman ekstrak pegagan, lokasi tempat tumbuh tanaman memiliki peran penting dalam kandungan kimia dan aktivitas antioksidan. Bagaimanapun juga, belum banyak penelitian yang dilakukan mengenai kandungan antioksidan jombang dengan metode FRAP dan pengaruh lingkungan tempat tumbuhnya terhadap aktivitas tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan yaitu *true experimental* dengan bentuk *posttest-only control design*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun jombang (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.) yang diujikan kemampuan mereduksi besi (*ferric reducing ability*) dengan variasi konsentrasi sebagai kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol positif menggunakan asam askorbat. Uji aktivitas hambatan akan diteliti dari nilai IC₅₀ secara *in vitro*.

Alat

Blender (Philips), pipet mikro (DLAB), rotary vacuum evaporator, spektrofotometer UV-Vis (K-Lab), timbangan analitik (Sartorius 220g),

Bahan

Aluminum chloride (Merck), asam asetat, asam askorbat (Merck), asam galat (Merck), etanol 96%, FeCl₃.6H₂O, ferric chloride (Emsure), H₂SO₄ (Merck), HCl, iodine

(Emsure), metanol (Merck), rutin (Sigma Aldrich), Na₂CO₃, NaOH (Merck), natrium asetat (Emsure), potassium iodide (Emsure), reagen folin-ciocalteu 10% (Merck), simplisia kering daun jombang, sodium asetat, dan TPTZ.

Metode

1. Determinasi Tanaman Jombang

Determinasi tanaman jombang dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawangmangu dan UPT Materia Medica Batu.

2. Ekstraksi Daun Jombang

Ekstraksi simplisia daun jombang dilakukan dengan metode maserasi (Kementerian Kesehatan RI, 2017) dengan sedikit modifikasi. Serbuk simplisia daun jombang sebanyak 200 gram diekstraksi menggunakan pelarut etanol 50% sebanyak 2 L selama 4x 24 jam dengan pengadukan pada 6 jam pertama. Hasil maserat disaring dan sisa ampas dilakukan remaserasi selama 3 hari. Semua filtrat diuapkan dengan rotary vacuum evaporator pada suhu 50°C, kemudian dihitung % rendemen ekstrak.

3. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Jombang

Uji Alkaloid

Identifikasi alkaloid dilakukan melalui uji Mayer dan uji Wagner. Dalam uji Mayer, reagen mayer ditambahkan beberapa tetes ke dalam ekstrak, dan perubahan warna diamati. Terbentuknya endapan kuning atau putih menunjukkan hasil positif. Pada uji Wagner, beberapa mililiter ekstrak ditambahkan dengan tetes reagen Wagner (larutan iodine dalam potassium iodide). Terbentuknya endapan berwarna coklat menunjukkan adanya alkaloid (Mandal dkk, 2015).

Uji Flavonoid

Identifikasi flavonoid dilakukan melalui uji Shinoda. Ekstrak etanol daun jombang sebanyak 0,5 g dicampur dengan 5 mL metanol dan dipanaskan di atas penangas air selama 5 menit. Selanjutnya, ditambahkan sedikit serpihan Mg dan beberapa tetes HCl pekat ke dalam tabung reaksi. Uji dinyatakan positif jika terbentuk perubahan warna mulai dari jingga hingga merah (flavon), merah hingga merah tua (flavonol), atau merah hingga magenta (flavon) (Parbuntari, 2018).

Uji Tanin dan Fenolik

Uji tanin dan senyawa fenolik dilakukan dengan cara uji FeCl_3 . Ekstrak diambil sebanyak 9,5 g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan aquades 10 mL dan diaduk. Kemudian, ditambahkan beberapa larutan FeCl_3 5%. Terjadinya perubahan warna atau endapan berwarna biru, biru kehitaman, hijau atau biru kehijauan menunjukkan adanya tanin, sedangkan warna hijau tua menunjukkan adanya senyawa fenolik (Iqbal dkk., 2015).

Uji Saponin

Uji busa digunakan untuk mengidentifikasi adanya saponin. Sebanyak 10 mL air suling ditambahkan ke 0,5 g ekstrak dalam tabung reaksi. Campuran dipanaskan dan dikocok. Adanya saponin karena terbentuk buih dan bertahan selama 10 menit. (Iqbal dkk., 2015).

Uji Steroid/Terpenoid

Identifikasi steroid dan triterpenoid dilakukan dengan menggunakan reaksi Lieberman-Burchard. Dalam prosedur ini, 100 mg ekstrak ditempatkan dalam tabung reaksi dan dicampur dengan kloroform secukupnya, kemudian dikocok. Selanjutnya, beberapa tetes anhidrida asetat ditambahkan, dan campuran dipanaskan di atas penangas air sebelum didinginkan dengan cepat dalam air es. Kemudian, 2 mL H_2SO_4 dimasukkan ke dalam tabung reaksi melalui dinding, dan perubahan warna yang dihasilkan diamati. Munculnya cincin berwarna kecoklatan atau ungu pada batas larutan menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan terbentuknya cincin berwarna biru kehijauan menandakan adanya steroid (Iqbal dkk., 2015).

4. Kandungan Fenol Total Ekstrak Daun Jombang

Penentuan kandungan fenol total dilakukan berdasarkan (Sukweenadhi dkk., 2020):

- a. Pembuatan Kurva Baku Asam Galat
Larutan asam galat 1000 ppm dibuat dengan melarutkan total 25 miligram asam galat dalam 25 mL aquades. Setelah itu, larutan asam galat diencerkan menjadi lima konsentrasi terpisah: 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Pipet 0,5 mL masing-masing konsentrasi ke dalam labu ukur 10 mL, diikuti dengan 0,5 mL reagen Folin-Ciocalteu dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya labu dikocok selama satu menit hingga homogen sebelum didiamkan. Kemudian, ditambahkan 4 mL Na_2CO_3 7,5% dan aquades sampai 10,0 mL.

Spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 760 nm digunakan untuk mendeteksi absorbansi dalam larutan asam galat.

- b. Penentuan Kandungan Fenol Total
Ekstrak sebanyak 10 mg dilarutkan dalam 10 mL aquades. Kemudian, diambil sebanyak 0,5 mL larutan tersebut dan dicampur dengan 0,5 mL reagen Folin-Ciocalteu dalam perbandingan 1:1. Campuran tersebut dikocok secara homogen selama 1 menit dan didiamkan. Sebelum menit kedelapan, dimasukkan 4 mL Na_2CO_3 7,5%, diikuti dengan penambahan aquades hingga volume mencapai 10 mL. Selanjutnya dilakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV Vis pada panjang gelombang 760 nm.

5. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP

Penentuan kandungan fenol total dilakukan berdasarkan (Sukweenadhi dkk., 2020):

- a. Pembuatan larutan *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP)
Larutan FRAP dibuat dengan menimbang 187 mg natrium asetat trihidrat, 270 mg besi klorida ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), dan 150 mg TPTZ. Serbuk natrium asetat trihidrat ditambahkan 16 mL asam asetat (pH 3,6) dan dilarutkan dalam 250 mL aquades, bubuk $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam 100 mL akuades, sedangkan TPTZ dilarutkan hingga 50 ml dalam 40 mM HCl, untuk membuat reagen FRAP, 25 mL larutan natrium asetat trihidrat, 2,5 mL larutan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 20 mM, dan 2,5 mL larutan TPTZ 10 mM dicampurkan. Campuran kemudian diencerkan menjadi 100 mL dengan air suling.
- b. Pembuatan Kurva Baku Standar
Larutan vitamin C standar dibuat dengan melarutkan 25 mg bubuk vitamin C dengan 50 mL etanol untuk membuat larutan dengan konsentrasi vitamin C 100 ppm. Vitamin disiapkan menggunakan berbagai konsentrasi 1, 2, 4, 6, dan 8 ppm.
- c. Pembuatan Larutan Uji
Larutan sampel disiapkan dengan melarutkan ekstrak 25 mg dengan metanol dalam labu ukur 25 mL (1000 ppm). Larutan sampel diencerkan

menjadi lima konsentrasi (31,25, 62,5, 125, 250, dan 500 ppm).

d. Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP

Reagen FRAP dan larutan sampel atau larutan standar (vitamin C) dipipet dengan perbandingan volume 1:1, kemudian ditempatkan ke dalam spektrofotometer. Absorbansi diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 593 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman jombang dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT) Tawangmangu dan UPT Materia Medica Batu. Keduanya menyatakan bahwa sampel merupakan tanaman *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H Wigg dengan famili Asteraceae berdasarkan surat keterangan determinasi nomor KM.04.02/2/761/2022 dan 074/040/102.20-A/2023.

Ekstraksi Daun Jombang

Daun jombang diperoleh dari Tawangmangu dan Batu, kemudian diekstraksi dengan menggunakan proses maserasi yang dilakukan selama 4x24 jam dengan pelarut etanol 50%. Etanol dipilih sebagai pelarut karena kemampuannya yang baik untuk mengekstraksi senyawa kimia dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan metanol dan air. Selain itu, etanol memiliki sifat polar,

memungkinkannya mengekstraksi senyawa fenolik dari daun Jombang (Riwanti dkk, 2020).

Etanol dengan konsentrasi 50% digunakan karena merupakan pelarut dengan polaritas yang lebih tinggi. Polaritas yang meningkat ini memungkinkan untuk meningkatkan kelarutan senyawa fenolik, yang cenderung lebih polar. Polaritas etanol meningkat karena konsentrasinya menurun dalam air (Riwanti, 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian Ivanov (2014) pada sampel ekstrak daun jombang dengan pelarut etanol 96%, etanol 50% dan air didapatkan hasil nilai total kadar fenolik, total kadar flavonoid dan antioksidan tertinggi pada ekstrak daun jombang dengan pelarut etanol 50%. Nilai rendemen tertinggi diperoleh pada ekstrak etanol 50% yang diperoleh dari Batu sebesar 10.8% (Tabel 1).

Skrining Fitokimia

Kandungan senyawa dalam ekstrak daun jombang diidentifikasi menggunakan analisis fitokimia kualitatif. Hasil uji analisis kualitatif fitokimia ekstrak daun jombang dapat dilihat pada Tabel 2.

Skrining fitokimia dilakukan terhadap ekstrak etanol 50% daun jombang yang diperoleh dari dua lokasi yaitu Tawangmangu dan Batu. Hasilnya menunjukkan adanya berbagai metabolit sekunder, termasuk alkaloid, fenol, flavonoid, dan steroid. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Tadjudin (2020) dan Widayanti (2009) yang juga melaporkan adanya flavonoid, tanin, saponin, dan steroid pada daun jombang.

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang Berdasarkan Lokasi

Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang	Rendemen (%)
Lokasi Tawangmangu	9,26
Lokasi Batu	10,8

Tabel 2. Analisis Kualitatif Fitokimia Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang

Skrining Fitokimia	Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang	
	Lokasi Tawangmangu	Lokasi Batu
Alkaloid		
- Mayer	+	+
- Wagner	+	+
Fenol/Tanin	+/+	+/+
Saponin	-	-
Steroid/Terpenoid	+	+
Flavonoid	+	+

Keterangan:

(+) Mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Kandungan Fenol Total

Pengujian kuantitatif fenol pada daun jombang bertujuan untuk mengetahui kadar fenol yang terkandung pada daun jombang yang diperoleh dari lokasi berbeda. Pada penelitian ini didapatkan bahwa total kadar fenol pada ekstrak etanol 50% lokasi Tawangmangu lebih besar dibandingkan dengan ekstrak lokasi Batu yaitu sebesar $29,62 \pm 0,53$ mgGAE/g ekstrak. Perbedaan kandungan fenol ini dapat dikaitkan dengan

variasi komposisi fitokimia, khususnya fenolat, di antara sampel tanaman dari berbagai daerah. Berbagai faktor lingkungan, termasuk cahaya, suhu, pH, dan ketinggian yang berbeda-beda pada lokasi pertumbuhan tanaman dapat mempengaruhi komposisi metabolit sekunder pada tanaman (Safrina dkk., 2018). Perbedaan ketinggian juga dapat mempengaruhi iklim mikro di setiap daerah (Istiawan dkk, 2019).

Tabel 3. Kandungan Fenol Total Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang

Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang	Kandungan Fenol Total (mg GAE/g ekstrak) ^a
Lokasi Tawangmangu	$29,62 \pm 0,53$
Lokasi Batu	$12,69 \pm 0,91$

Keterangan:

Rata-rata (n=3)

^a $y = 0,0071x + 0,0865$ ($R^2 = 0,9992$)

Uji Aktivitas Antioksidan FRAP

Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan untuk mereduksi analog ferroin, yaitu kompleks Fe^{3+} dari tripiridiltriazin $Fe(TPTZ)^{3+}$ menjadi kompleks $Fe(TPTZ)^{2+}$ yang berwarna biru intensif oleh senyawa pada suasana asam (Theafelicia, 2023). Metode FRAP bekerja dengan cara menginaktivasi radikal bebas

melalui transfer elektron (Jayanthi dan Lalitha, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada sampel ekstrak etanol 50% daun jombang Tawangmangu dengan nilai IC_{50} sebesar $34,81 \pm 0,07$ $\mu\text{g/mL}$. Hal ini didukung dalam penelitian Dedić (2022) yaitu kemampuan reduksi Fe^{3+} paling baik yaitu pada ekstrak etanol 40% daun jombang.

Tabel 4. Persentase Inhibisi Radikal Bebas Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang dan Asam Askorbat

Bahan Uji	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	%Inhibisi
Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang Lokasi Tawangmangu	31,25	18,74
	62,5	59,37
	125	72,09
	250	77,74
	500	85,64
Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang Lokasi Batu	31,25	15,85
	62,5	57,92
	125	73,86
	250	80,97
	500	86,00
Asam Askorbat	10	37,88
	20	42,08
	30	57,21
	40	62,71
	50	69,40

Tabel 5. Nilai IC₅₀ Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang dan Asam Askorbat

Bahan Uji	IC ₅₀ (µg/ml)
Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang Lokasi Tawangmangu	34,81±0,07
Ekstrak Etanol 50% Daun Jombang Lokasi Batu	36,81±0,06
Asam Askorbat	4,05

Uji aktivitas menunjukkan bahwa ekstrak etanol 50% pada lokasi Tawangmangu memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi. Variasi kondisi lingkungan tempat tumbuh tumbuhan yang berjenis sama dapat mempengaruhi pertumbuhannya termasuk produksi senyawa kimianya, baik jumlah maupun komposisinya (Udin, 2019). Ketinggian tempat tumbuh tumbuhan merupakan salah satu unsur lingkungan yang mempengaruhi konsentrasi metabolit sekunder; ketika tanaman tumbuh lebih tinggi, aktivitas antioksidannya menurun (Lallo dkk, 2019).

Aktivitas antioksidan juga dipengaruhi oleh jumlah total fenolik yang terdapat pada daun jombang. Tawangmangu memiliki daerah lebih rendah yaitu rata-rata 1000 mdpl dari pada daerah Batu yaitu 1200 mdpl (BPS, 2023). Perbedaan ketinggian, antara lain perbedaan letak geografis, dapat mempengaruhi suhu, kelembaban, intensitas cahaya, curah hujan, dan kandungan nutrisi tanah. Sinar matahari sangat penting untuk fotosintesis pada tanaman dan berdampak langsung pada kandungan metabolit primer dan sekunder. Intensitas matahari lebih banyak pada daerah lebih rendah sehingga proses fotosintesis lebih maksimal pada daerah lebih rendah. Semakin tinggi tempat tumbuhnya, semakin lemah aktivitas antioksidannya. Pengaruh ketinggian terhadap tumbuhan sangat terkait dengan unsur lingkungan, khususnya suhu. Temperatur udara yang meningkat dapat meningkatkan kapasitas menahan uap air, mengakibatkan berkurangnya kelembaban relatif, terutama pada siang hari. Bersamaan dengan pengaruh intensitas sinar matahari, berkurangnya nilai intensitas sinar matahari dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti tutupan awan, pepohonan, atau sumber bayangan lainnya (Lallo dkk., 2019). Korelasi ini relevan dengan penelitian ini karena menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan cenderung lebih menonjol pada tanaman yang tumbuh di dataran rendah.

Analisis Data

Hasil uji menggunakan uji *one way ANOVA* menunjukkan bahwa pada metode FRAP % inhibisi sampel ekstrak etanol 50% daun jombang Tawangmangu dan Batu tidak memiliki perbedaan yang signifikan (Sig 0,791 >0,05). Hubungan antara senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan dapat dinilai dengan menggunakan koefisien korelasi Pearson. Ekstrak daun jombang menunjukkan korelasi yang kuat ($r=1$) antara senyawa fenol dan aktivitas antioksidan, termasuk dalam kategori korelasi kuat. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara kandungan total fenol dan total flavonoid dengan nilai IC₅₀, dimana kadar senyawa fenolik yang lebih tinggi sejalan dengan peningkatan aktivitas antioksidan. Selain itu, daun jombang mengandung asam cichoric, yang berfungsi sebagai pemulung radikal dan menunjukkan aktivitas pereduksi logam (Ivanov, 2014).

KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan dengan metode FRAP tertinggi didapat pada ekstrak etanol 50% daun jombang lokasi Tawangmangu dengan nilai IC₅₀ sebesar 34,81±0,07 µg/ml (kategori sangat kuat); namun tidak berbeda signifikan dengan lokasi Batu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Hibah Penelitian Internal Skema Riset Berbasis SINTA (RISTA) yang diberikan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta (LPPM UPNVJ) dengan nomor kontrak 204/UN.61.0 /HK.07 /LIT.RISTA /2022.

DAFTAR PUSTAKA

Artanti, N., Dewi, R.T., & Maryani, F. 2014. Pengaruh Lokasi dan Pelarut Pengekstraksi terhadap Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* L. Urb). *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 16(2): 88-82.

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Karanganyar. 2023. *Jenis Tanah Menurut Kecamatan di Kabupaten Karanganyar*. Terdapat di: <https://karanganyarkab.bps.go.id/statictable/2019/11/20/121/jenis-tanah-menurut-kecamatan-di-kab-karanganyar-2018.html>. [Diakses pada 16 Juni 2023].
- Dedić, S., Džaferović, A., & Jukić, H.. 2022. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Water-Ethanol Extracts of Dandelion (*Taraxacum officinale*). *Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku*, 11(1): 8-14.
- Di Napoli, A., & Zucchetti, P. 2021 A Comprehensive Review of The Benefits of *Taraxacum officinale* on Human Health. *Bulletin of the National Research Centre*, 45(1): 1-7.
- Iqbal, E., Salim, K.A. & Lim, L.B.L. 2015. Phytochemical Screening, Total Phenolics and Antioxidant Activities of Bark and Leaf Extracts of *Goniothalamus velutinus* (Airy Shaw) from Brunei Darussalam. *Journal of King Saud University-Science*, 27: 224-232.
- Istiawan, N.D. & Kastono, D. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh terhadap Hasil dan Kualitas Minyak Cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) di Kecamatan Samigaluh, Kulon Progo. *Vegetalika*, 8(1): 27-41.
- Ivanov, I.G. 2014. Polyphenols Content and Antioxidant Activities of *Taraxacum*. *International Journal Of Pharmacognosy And Phytochemical Research*, 6(4): 889-893.
- Jassim, A.K.M.N., Farhan, S.A., & Noori, O.M. 2012. Identification of Dandelion *Taraxacum officinale* Leaves Components and Study Its Extracts Effect on Different Microorganisms. *Journal of Al-Nahrain University*, 15(3): 7-14.
- Jayanthi, P., Lalitha, P., & Shubashini, K. S. 2011. Phytochemical Investigation of The Extracts of *Eichhornia crassipes* and Its Solvent Fractionates. *Journal of Pharmacy Research*, 4(5): 1405-1406.
- Kania-Dobrowolska, M., & Baraniak, J. 2022. Dandelion (*Taraxacum officinale* L.) as A Source of Biologically Active Compounds Supporting the Therapy of Co-existing Diseases in Metabolic Syndrome. *Foods*, 11(18): 2858.
- Kementerian Kesehatan RI., 2017, *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi II. Kementerian Kesehatan RI. <https://doi.org/10.1201/b12934-13>
- Kunwar, A., & Priyadarsini, K. 2011. Free Radicals, Oxidative Stress and Importance of Antioxidants in Human Health. *Journal of Medical and Allied Sciences*, 1(2): 53-60.
- Lallo, S., Lewerissa, A.C., Rafi'i, A., Usmar, U., Ismail, I., & Tayeb, R. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sitotoksik Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 23(3): 118-123.
- Mandal, Subhash C., Vivekananda Mandal and Anup Kumar Das. 2015. *Essentials of Botanical Extraction*, Academic Press, Elsevier, p. 173-185.
- Muti, A.F., Harfiani, E., Giri, P.A., Wulandari, A.A. 2023. Specific and Non-Specific Parameters of Ethanolic Extract of Jombang Leaves (*Taraxacum Officinale* F.H. Wigg.), *Acta Chemica Malaysia (ACMY)*, 7(2): 41-44.
- Neldawati. 2013. Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics: Jurnal Berkala Ilmiah Fisika*, 16(2): 76-83.
- Parbuntari, H., Prestica, Y., Gunawan, R., Nurman, M.N. and Adella, F. 2018. Preliminary Phytochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (*Theobroma cacao* L.). *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(2): 40-45.
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah. 2020. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 2(2): 82-95.
- Safrina, D., Farida, S., Brotojoyo, E., & Kamila, I. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh dan Metode Pengeringan Terhadap Organoleptik dan Kadar Asiatikosid Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urb). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 8(3): 208-213.
- Sukweenadhi, J., Yunita, O., Setiawan, F., Kartini, Siagian, M. T., Danduru, A. P., & Avanti, C. 2020. Antioxidant activity screening of seven Indonesian herbal extract. *Biodiversitas*, 21(5): 2062-2067.

- Tadjudin, H.D.S., Shofiah, M., Aini, S., & Darmawan, A. 2020. Penggunaan Dandelion (*Taraxacum officinale*) dalam Pakan Terhadap Performa Kalkun (*Meleagris gallopavo*). *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 18(1): 19-23.
- Widayanti, E., & Supriyati, N. 2019. Identifikasi Tanaman Jombang (*Taraxacum Officinale*) Yang Tumbuh Di Batu Malang. *Jurnal Ilmiah Sains*, 19(1): 41-45.
- Theafelicia, Z., & Wulan, S. N. 2023. Perbandingan Berbagai Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan (DPPH, ABTS dan FRAP) Pada Teh Hitam (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(1): 35-44.
- Udin M. 2019. Environmental Factors on Secondary Metabolism of Medicinal Plants. *Acta Scientific Pharmaceutical Science*, 3(8): 34-46.