

Potensi Antioksidan Rumput Kebar (*Biophytum Umbraculum*) dengan Metode 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (DPPH) dan Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP)

Fri Rahmawati^{1*}, Maria Bintang², Albert Jackson Yang³, Hazella Ishera Talakua⁴

^{1,2}Departemen Biokimia Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

³Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

^{1,2,3}Pusat Studi Herbal Medik dan Biodiversitas, Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

⁴Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

*Corresponding author: fri_rahmawati@yahoo.co.id

Article History

Received : 01 November 2024

Approved : 21 Februari 2025

Published : 14 Maret 2025

Keywords

Biophytum umbraculum, DPPH, FRAP, total flavonoids, total phenolics.

ABSTRACT

*Oxidative stress is one of the causes of heart disease, atherosclerosis, and cancer. Efforts to overcome oxidative stress include the use of natural antioxidants. Flavonoids and phenolics are secondary metabolite compounds in plants that have antioxidant activity. Plants that are believed to be able to overcome oxidative stress include Kebar grass. Kebar grass (*Biophytum umbraculum*) is one of the plants that empirically has many benefits including as a female fertility drug by the Kebar-Papua community. The study aimed to determine the antioxidant potential and total phenolic and flavonoid content of Kebar grass extract. Kebar grass extract was obtained through maceration extraction with 96% pro-analysis (p.a) ethanol solvent. Antioxidant testing used the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) methods using antioxidant standards, namely ascorbic acid (vitamin C) and gallic acid, while measuring total phenolic and flavonoid levels used the Folin-Ciocalteu and aluminium chloride methods, respectively. The results showed that the total phenolic and flavonoid levels of Kebar grass extract were 52.26 ± 3.94 mg GAE/g dw (dry weight) and 22.15 ± 2.79 mg QE/g dw Kebar grass extract, respectively, while the antioxidants of Kebar grass extract with the DPPH method had an inhibition concentration 50 (IC50) value of 183.44 ppm and a vitamin C standard of 4.46 ppm, and antioxidant testing using the FRAP method obtained a reducing power 50 (RP50) value of Kebar grass extract of 5043.76 ppm with a gallic acid standard value of 101.8 ppm.*

© 2025 Universitas Kristen Indonesia
Under the license CC BY-SA 4.0

PENDAHULUAN

Stres oksidatif merupakan keadaan saat terjadi ketidakseimbangan antara

radikal bebas dan antioksidan sebagai penangkal radikal bebas dalam tubuh sehingga menyebabkan berbagai penyakit

stres oksidatif. Salah satu penyakit stres oksidatif yang dapat terjadi antara lain adalah penyakit Alzheimer, Parkinson, diabetes melitus, jantung, aterosklerosis dan kanker (Vinay *et al.*, 2015). Stres oksidatif dapat dikurangi dan bahkan disembuhkan dengan antioksidan, metabolit sekunder dari tumbuhan dapat bertindak sebagai antioksidan alami (Zuraida *et al.*, 2017). Antioksidan yang berasal dari tumbuhan dengan kandungan metabolit sekunder berupa golongan polifenol menjadi alternatif dalam mencegah kerusakan oksidatif pada manusia dengan mereduksi radikal bebas dibandingkan penggunaan antioksidan sintetik. Walaupun antioksidan sintetik memiliki efisiensi dan potensi yang tinggi, namun antioksidan tersebut menghasilkan efek yang buruk bagi manusia seperti menyebabkan mutasi gen dan karsinogen (Hassanpour & Doroudi, 2023). Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami adalah rumput Kebar.

Rumput Kebar dengan nama ilmiah *Biophytum umbraculum* Welw mempunyai nama lain berupa *Biophytum petersianium* Klotzsch merupakan tumbuhan yang telah banyak digunakan oleh masyarakat Kebar, Tambrau, Papua Barat Daya sebagai obat kesuburan wanita (Mambrasar *et al.*, 2021). Rumput kebar juga digunakan secara empiris oleh masyarakat sebagai obat untuk berbagai kegunaan seperti obat sariawan, penawar racun ular, dan pencahar. Rumput

Kebar dilaporkan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat cacing, kanker, dan penyakit terkait kolesterol (Baaka *et al.*, 2017; Wakhidah, 2020). *B. umbraculum* dilaporkan merupakan satu tanaman obat yang digunakan oleh tabib tradisional di Mali untuk mengatasi berbagai penyakit seperti malaria, penyakit gastrointestinal, luka, penyakit menular seksual, gigitan serangga dan ular (Malterud, 2017). Rumput kebar mengandung antioksidan aktif dan vitamin yang berpotensi menetralkan racun (Labib *et al.*, 2020). Pemberian ekstrak rumput kebar sebagai pencegah stres oksidatif lebih efektif dari pada vitamin C (Yulitasari *et al.*, 2021).

Ekstrak rumput Kebar bertindak sebagai antioksidan eksogen karena memiliki antioksidan berupa flavonoid dan vitamin E. Kandungan flavonoid ekstrak rumput Kebar dapat menangkal radikal bebas karena hiperglikemik pada sel dan jaringan reproduksi, menghambat peroksidasi lipid serta memproteksi membran sel yang rusak sehingga jumlah sel sertoli mampu dipertahankan (Widodo, 2020). Beberapa penelitian lain melaporkan bahwa ekstrak rumput Kebar mempunyai senyawa bioaktif yang bersifat sebagai antijamur dan antiaflatoksin (Lisangan *et al.*, 2014). Simplisia *B. petersianium* Klotzsch mengandung senyawa metabolit sekunder yang penting bagi manusia, diantaranya adalah flavonoid, tanin, tanin galat, fenolik,

polifenol (Mohammad *et al.*, 2018), dilaporkan juga bahwa dalam ekstrak rumput Kebar terdapat senyawa aktif golongan alkaloid dan steroid.

Analisis metabolit sekunder pada rumput Kebar menunjukkan terdapat senyawa aktif golongan polifenol yaitu flavonoid dan fenolik. Kedua senyawa golongan polifenol tersebut memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antikarsinogenik karena berperan sebagai agen pereduksi, penangkap radikal bebas dan peredam pembentukan oksigen tunggal. Sehingga flavonoid dan fenolik berperan penting dalam pengendalian kanker dan penyakit manusia lainnya (Ghasemzadeh & Ghasemzadeh, 2011). Flavonoid dilaporkan juga mampu mencegah oksidasi lipoprotein densitas rendah sehingga mengurangi risiko perkembangan aterosklerosis, keberadaan flavonoid dalam bahan makanan sangat berperan penting sebagai antioksidan. Fenolik merupakan salah satu kelompok terbesar metabolit sekunder yang disintesis oleh banyak tumbuhan yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, anti-inflamasi, anti-karsinogenik, bakterisida, antiseptik, dan antelmintik, serta dapat melindungi dari stres oksidatif dan beberapa penyakit (Kabera *et al.*, 2014). Berdasarkan kandungan fenolik dan flavonoid yang terdapat pada rumput Kebar, maka diyakini rumput Kebar memiliki potensi sebagai antioksidan alami.

Selama ini potensi antioksidan rumput Kebar ditentukan dengan menggunakan metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) dan jarang menggunakan metode *ferric reducing antioxidant power* (FRAP), secara prosedur kedua metode pengujian antioksidan tersebut berbeda satu sama lain tetapi tujuannya sama yaitu untuk mengukur kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal bebas atau oksidator. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis potensi antioksidan ekstrak rumput Kebar selain memakai metode DPPH juga menggunakan metode FRAP serta menentukan kadar total fenolik dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak rumput Kebar. Pengujian tersebut dilakukan dalam rangka mencari bahan alam yang berpotensi sebagai antioksidan alami untuk mencegah berbagai penyakit regeneratif, sehingga penelitian yang dilakukan dapat berkontribusi dalam bidang kesehatan sebagai bahan informasi rujukan dalam upaya mengatasi penyakit degeneratif yang masih banyak terjadi di masyarakat.

METODE PENELITIAN

Metode

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan memakai sampel berupa rumput Kebar yang dikumpulkan dari pegunungan Kebar Tambrau, Papua Barat Daya. Rumput Kebar telah dideterminasi di

Herbarium Bogoriense Direktorat Pengelolaan Koleksi ilmiah Badan Riset dan Inovasi Nasional Bogor. Tahapan penelitian meliputi pembuatan ekstrak, pengukuran potensi antioksidan, penentuan kadar total fenol dan flavonoid rumput Kebar.

Pembuatan Ekstrak

Rumput Kebar dicuci, dikeringanginkan pada suhu ruang hingga diperoleh bobot kering akhir rumput Kebar kurang dari 10% dari bobot basah. Simplisia rumput Kebar yang diperoleh dihaluskan dengan *blender*, lalu disaring dengan ayakan ukuran 60 mesh sehingga didapatkan simplisia rumput Kebar dalam bentuk bubuk.

Bubuk rumput Kebar diekstraksi dengan metode maserasi selama 3x24 jam menggunakan pelarut etanol 96% *pro analysis* (p.a) dengan perbandingan rumbut kebar dan pelarut adalah 1:10. Filtrat rumput kebar yang didapat diuapkan memakai *rotary evaporator* bersuhu 50°C, hingga diperoleh ekstrak kasar rumput Kebar.

Pengukuran Kadar Fenolik dan Flavonoid

Kadar total fenol dan flavonoid ekstrak rumput Kebar menggunakan metode standar (Tang *et al.*, 2020). Kandungan total fenol ekstrak rumput kebar memakai pereaksi Folin–Ciocalteu. Sebanyak 25 µL ekstrak rumput Kebar dicampur dengan 25 µL larutan pereaksi Folin–Ciocalteu (diencerkan dengan air sebesar 1:3) dan 200 µL air ditambahkan ke dalam *Mikroplate 96*

sumur lalu inkubasi pada suhu kamar selama 5 menit. Campuran dibasakan dengan 25 µL natrium karbonat 10% (b:b) lalu diinkubasi kembali di tempat gelap selama 60 menit. Kemudian absorbansi ekstrak rumput kebar diukur pada panjang gelombang (λ) sebesar 765 nm. Kandungan total fenol dalam ekstrak rumput kebar diukur dari kurva kalibrasi standar asam galat dengan deret konsentrasi bertingkat (7.81 – 250 ppm) yang disiapkan dan kadar total fenolik dinyatakan dalam bentuk nilai mg GAE/g dw yaitu mg *equivalen gallit acid* (GAE) per g *dry weight* (dw) sampel.

Kandungan total flavonoid ekstrak rumput kebar ditentukan menggunakan pereaksi aluminium klorida. Sebanyak 80 µL ekstrak rumput Kebar dicampur dengan 80 µL aluminium klorida 2% (diencerkan dengan etanol) dan 120 µL larutan natrium asetat 50 g/L dalam *Mikroplate 96* sumur dan diinkubasi pada suhu 25 °C selama 2,5 jam. Kemudian absorbansi campuran diukur pada $\lambda = 440$ nm. Kandungan total flavonoid dihitung sebagai mg *quercetin equivalen* (QE) per g *dry weight* (dw) sampel (mg QE/g dw) menggunakan kurva kalibrasi kuersetin dengan konsentrasi bertingkat dari 1.95–250 ppm.

Penentuan Potensi Antioksidan

Potensi antioksidan ekstrak rumput Kebar memakai metode standar antioksidan yaitu metode DPPH dan FRAP (Tang *et al.*, 2020) yang telah dimodifikasi. Aktivitas

penangkalan radikal bebas oleh ekstrak rumput Kebar menggunakan metode DPPH modifikasi, sebanyak 40 μ L ekstrak rumput kebar ditambahkan ke 40 μ L DPPH (0,1 mM) dengan pelarut metanol ke dalam *Mikroplate* 96 sumur. Campuran dikocok kuat, lalu diinkubasi selama 30 menit pada tempat gelap dengan suhu 25°C kemudian absorbansi campuran tersebut diukur pada $\lambda = 517$ nm. Aktivitas penangkalan radikal DPPH dari ekstrak rumput kebar dinyatakan sebagai IC_{50} ekstrak rumput Kebar menggunakan persamaan linear yang diperoleh dari hubungan serapan ekstrak dan dengan berbagai konsentrasi ekstrak (31.25-500 ppm). Vitamin C sebagai kontrol positif juga diberikan perlakuan yang sama seperti ekstrak tetapi memakai deret konsentrasi sebesar 1-6 ppm. Aktivitas antioksidan ekstrak dan standar diperoleh dari persen hambatan dengan memakai rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ hambatan} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Kapasitas antioksidan ekstrak rumput kebar ditentukan dengan metode FRAP modifikasi. Metode FRAP menilai kemampuan sampel untuk mereduksi besi dalam kompleks Fe^{3+} -TPTZ (ferric-2,4,6-tripyridyl-s-Triazine) menjadi kompleks Fe^{2+} -TPTZ oleh sampel. Pewarna FRAP dibuat dengan mencampur larutan natrium

asetat (300 mM), larutan TPTZ (2, 4, 6-tripyridyl-s-triazine) (10 mM), dan larutan $Fe[III]$ (20 mM) dengan perbandingan sebesar 10:1:1. Sebanyak 20 μ L ekstrak atau standar ditambahkan ke dalam 280 μ L larutan pewarna FRAP yang telah disiapkan dalam *Mikroplate* 96 sumur dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 10 menit. Absorbansi ekstrak dan standar diukur pada $\lambda = 593$ nm. Hasil antioksidan ekstrak rumput Kebar metode FRAP dalam bentuk *reducing power* 50 (RP_{50}) dengan menggunakan kurva standar yang diplot pada konsentrasi bertingkat ekstrak dari deretan konsentrasi ekstrak (312.5- 10000 ppm), sedangkan deret konsentrasi standar antioksidan asam galat berkisar antara 7.81-1000 ppm. Nilai antioksidan dibandingkan dengan daya reduksi ekstrak, nilai % *reducing power* ekstrak didapatkan dari rumus sebagai berikut.

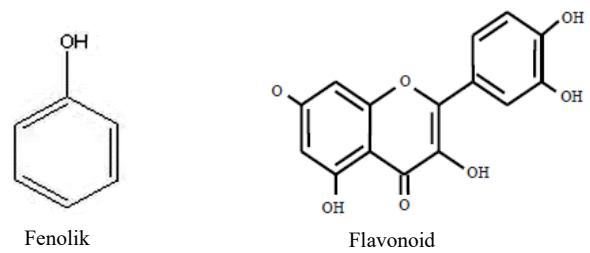
$$\% \text{ reducing power} = \frac{\text{Absorbansi ekstrak} - \text{Absorbansi blanko}}{\text{absorbansi ekstrak}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fenolik dan flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder kelompok polifenol yang mempunyai aktivitas antioksidan. Struktur kimia fenolik dan flavonoid dapat dilihat pada Gambar 1. Flavonoid bertindak sebagai antioksidan dengan cara menyumbangkan atom hidrogen atau melalui kemampuan flavonoid dalam

mengkelat logam (Gunawan *et al.*, 2016). Metabolit sekunder polifenol, seperti flavonoid, poliena, fenol dan senyawa yang mengandung banyak gugus -OH, dapat bereaksi dengan radikal bebas sebagai agen pereduksi, penangkap radikal bebas, agen khelasi logam, dan penekan pembentuk atom oksigen yang tidak berpasangan (Caban & Lewandowska, 2022; Yan *et al.*, 2020). Senyawa fenolik juga merupakan antioksidan yang kuat dengan potensi pengkelat logam yang baik, menurunkan peroksidasi lipid karena mencegah asam lemak dari oksidatif dan memberikan pertahanan terhadap stres oksidatif dari oksidator dan radikal bebas (Li *et al.*, 2012).

Fenolik yang berasal dari tanaman biasanya terdapat dalam bentuk glikosida (berikatan dengan gula) sehingga bersifat lebih polar dan mudah larut dalam air, sementara flavonoid bersifat agak asam namun mudah larut dalam basa dan bersifat cenderung polar maka mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol dan butanol. (Hanani, 2021). Berdasarkan sifat tersebut maka proses ekstraksi dalam penelitian ini menggunakan pelarut etanol karena selain faktor keamanan juga mempertimbangkan tingkat polaritas serta kelarutan senyawa fenolik dan flavonoid dalam etanol.



Gambar 1. Struktur Dasar Fenolik dan Flavonoid

Kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak rumput Kebar masing-masing dinyatakan sebagai ekuivalen *gallic acid* dan ekuivalen *quercetin*. Pemilihan asam galat sebagai standar total fenol tidak terlepas dari sifat fisik yang dimiliki asam galat yaitu mempunyai tingkat kelarutan yang tinggi dalam air, bersifat stabil ketika terdapat dalam bentuk kering dan memiliki harga murah (Bastola *et al.*, 2017). Standar total flavonoid dipakai kuersetin karena merupakan senyawa golongan flavonol. Nilai kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak rumput Kebar ditampilkan pada **Tabel 1**.

Berdasarkan **Tabel 1** diketahui nilai kadar total fenolik dan flavonoid ekstrak rumput kebar masing-masing sebesar 52.26 ± 3.94 mg GAE/g dw dan 22.15 ± 2.79 mg QE/g dw. Kadar total fenolik ekstrak rumput kebar pada penelitian ini lebih besar dibandingkan teh herbal instan rumput Kebar pada berbagai formula yang hanya terdapat pada kisaran angka 5,256 hingga 21,163 mg GAE/g teh herbal rumput Kebar (Karayopi *et al.*, 2023).

Tabel 1. Kadar Total Fenolik dan Flavonoid Ekstrak Rumpuk Kebar

Senyawa Golongan Polifenol	Kadar Total
Fenolik	52.26 ± 3.94 mg GAE/g dw
Flavonoid	22.15 ± 2.79 mg QE/g dw

Keterangan :

mg GAE/g dw = mg of gallic acid equivalents (GAE) per g dry weight ekstrak rumpuk Kebar

mg QE/g dw = mg of quercetin equivalent per g of weight ekstrak rumpuk Kebar

Kadar flavonoid dalam sediaan sirup ekstrak etanol 70% rumpuk kebar adalah sebesar 9,72% (Rustiani *et al.*, 2021). Kadar total flavonoid ekstrak etanol 80% *B. umbraculum* sebesar 2.50 mg QE/ 100 g dan kadar total fenoliknya sebesar 531.87 mg GAE/100 g (Lutfi *et al.*, 2023). Perbedaan hasil kadar total fenolik dan flavonoid pada suatu bahan alam pada suatu penelitian dapat disebabkan oleh perbedaan jenis dan konsentrasi pelarut serta teknik yang digunakan dalam ekstraksi. Pelarut dalam proses ekstraksi obat bahan alam yang direkomendasikan yaitu air dan etanol, sedangkan pemakaian pelarut lain pada proses ekstraksi memerlukan persetujuan dan kajian lebih lanjut dengan mempertimbangkan selektivitas, toksisitas, ekonomis, viskositas, iner dan titik didih pelarut yang dipakai dalam ekstraksi (BPOM-RI, 2023).

Antioksidan dinyatakan dalam persen penangkalan atau *inhibition concentration* 50 (IC₅₀) ekstrak pada radikal DPPH dan *reducing power* 50 (RP₅₀) ekstrak terhadap ion Fe dalam peraksi FRAP dengan mereduksi ion Fe³⁺ menjadi Fe²⁺. Secara

prinsip metode DPPH dan FRAP mirip yaitu kekuatan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal bebas atau oksidator (Theafelicia & Wulan, 2023). Namun Metode DPPH lebih sering digunakan dalam mengetahui aktivitas antioksidan suatu ekstrak tanaman karena pertimbangan kecepatan, kepekaan, kesederhanaan, dan reproduktifitas dari metode pengujian antioksidan tersebut (Heryanto *et al.*, 2023; Santos & Silva, 2020). Nilai IC₅₀ dan RP₅₀ ekstrak rumpuk Kebar dengan Metode DPPH dan FRAP ditampilkan pada **Tabel 2**. Aktivitas antioksidan metode DPPH dinyatakan dalam bentuk IC₅₀, nilai IC₅₀ berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan artinya semakin rendah nilai IC₅₀ maka semakin tinggi kapasitas antioksidan yang didapatkan sedangkan aktivitas antioksidan metode FRAP dinyatakan dalam nilai RP₅₀.

Berdasarkan **Tabel 2** diketahui bahwa nilai IC₅₀ ekstrak etanol 96% rumpuk Kebar dan vitamin C sebagai standar antioksidan metode DPPH masing-masing sebesar 183.44 ppm dan 4.46 ppm, sedangkan nilai RP₅₀ ekstrak etanol 96% rumpuk Kebar dan asam galat sebagai standar antioksidan metode FRAP masing-masing sebesar 5043.76 ppm dan 101.8 ppm. Nilai antioksidan ekstrak rumpuk Kebar hasil penelitian memiliki kekuatan daya antioksidan yang tergolong sedang, karena memiliki nilai IC₅₀ lebih dari 100 ppm.

Tabel 2. Nilai IC₅₀ dan RP₅₀ ekstrak rumput Kebar dengan metode DPPH dan FRAP

Bahan Uji		Nilai IC ₅₀ (ppm)	Nilai IC ₅₀ (ppm)
Ekstrak Rumput Kebar		183.44	5043.76
Standar Vitamin C		4.46	-
Standar Asam Galat		-	101.8

Ekstrak air rumput Kebar dengan metode DPPH menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 0.258±0.0049 mg/ml atau setara dengan 258±4.9 ppm (Aminudin *et al.*, 2020), sedangkan ekstrak hidroalkohol 70% daun *B. umbraculum* asal Madhya Pradesh, India mampu menangkal radikal bebas dengan nilai IC₅₀ sebesar 576,7±25,2 µg/ml (Kumar & Dhanker, 2022). Ekstrak metanol *B. petersianum* yang berasal dari Purworejo-Jawa Tengah memiliki nilai IC₅₀ sebesar 71.49 ± 18.94 µg/ml (Darwati *et al.*, 2019).

Aktivitas antioksidan yang dimiliki ekstrak rumput kebar dapat dipakai sebagai dasar ilmiah penggunaan rumput kebar sebagai tanaman obat dalam mengatasi masalah infertilitas (kuratif) dan sebagai bahan pangan fungsional sumber antioksidan alami yang mampu mencegah penurunan kinerja reproduksi (preventif) (Aminudin *et al.*, 2020). Perbedaan aktivitas antioksidan yang pada rumput Kebar dipengaruhi oleh berbagai faktor. Kadar total fenol dan total flavonoid mempengaruhi perbedaan aktivitas antioksidan sampel (Zuraida *et al.*, 2017). Faktor perubahan pH, cahaya, keberadaan

oksigen dan zat kontaminan juga mempengaruhi aktivitas antioksidan pada suatu sampel (Rozi *et al.*, 2023). Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi bahan alam dapat mempengaruhi kandungan senyawa aktif yang bertindak sebagai antioksidan. Genetika, kondisi lingkungan dan faktor fisiologis dapat mengubah komposisi dan jumlah senyawa aktif (metabolit sekunder) yang ada pada tanaman, sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidan *in vitro* (Li *et al.*, 2012). Penelitian ini hanya terbatas pada penentuan kadar fenolik, kadar flavonoid serta aktivitas antioksidan rumput Kebar, sehingga untuk penelitian lebih lanjut perlu dilakukan isolasi dan karakterisasi senyawa aktif dalam ekstrak rumput Kebar yang berperan sebagai antioksidan secara kuantitatif.

SIMPULAN

Ekstrak rumput Kebar mempunyai potensi antioksidan dengan nilai IC₅₀ dan RP₅₀ masing-masing sebesar 183.44 ppm dan 5043,76 ppm, sementara kadar total fenolik dan flavonoid yang ada di dalam ekstrak rumput Kebar masing-masing sebesar 52.26 ± 3.94 mg QE/g dw dan 22.15 ± 2.79 mg QE/g dw.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin, Andarwulan, N., Palupi, N. S., & Arifiantini, I. (2020). Characteristics and antioxidant activity of kebar grass (*Biophytum petersianum*) extract.

- Biosaintifika*, 12(2), 178–185. <http://dx.doi.org/10.15294/biosaintifika.v12i2.23820>
- Baaka, A., Widayati, I., & Noviyanti. (2017). Ekstrak air rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzch) sebagai penghambat perkembangan telur cacing gastrointestinal ruminansia secara in vitro. *Jurnal Sain Veteriner*, 35(1), 102–110.
- Bastola, K. P., Guragain, Y., Bhadriraju, V., & Vadlani, P. V. (2017). Evaluation of standards and interfering compounds in the determination of phenolics by Folin-Ciocalteu assay method for effective bioprocessing of biomass. *American Journal of Analytical Chemistry*, 8, 416–431. <https://doi.org/10.4236/ajac.2017.86032>
- BPOM-RI. (2023). *Pedoman Penyiapan Bahan Baku Obat Bahan Alam Berbasis Ekstrak/ Fraksi*. Jakarta
- Darwati, I., Nurcahyanti, A., Trisilawati, O., Nurhayati, H., Bermawie, N., & M Wink. (2019). Anticancer potential of kebar grass (*Biophytum Petersianum*), an Indonesian traditional medicine. *Earth and Environmental Science*, 292, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/292/1/012063>
- Ghasemzadeh, A., & Ghasemzadeh, N. (2011). Flavonoids and phenolic acids: Role and biochemical activity in plants and human. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(31), 6697–6703. <https://doi.org/10.5897/JMPR11.1404>
- Gunawan, Chikmawati, T., Sobir, & Sulistijorini. (2016). Review: Fitokimia genus *Baccaurea* spp. *Bioeksperimen*, 2(2), 96–108.
- Hanani, E. (2021). *Farmakognosi* (1st ed.). UHAMKA Press.
- Hassanpour, S. H., & Doroudi, A. (2023). Review of the antioxidant potential of flavonoids as a subgroup of polyphenols and partial substitute for synthetic antioxidants. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 13(4), 354–376. <https://dx.doi.org/10.22038/AJP.2023.21774>
- Heryanto, R., Putra, C. A., Khalil, M., Rafi, M., Putri, S. P., Karomah, A. H., & Batubara, I. (2023). Antioxidant activity and metabolite profiling of *Xylocarpus granatum* extracts using gas chromatography–mass spectrometry. *Metabolites*, 13(156), 1–13. <https://doi.org/10.3390/metabo13020156>
- Kabera, J. N., Semana, E., Mussa, A. R., & He, X. (2014). Plant secondary metabolites: biosynthesis, classification, function and pharmacological properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2, 377–392.
- Karayopi, S., Lisangan, M. M., & Santoso, B. (2023). Formulasi teh herbal rumput kebar (*Biophytum petersianum*) sebagai minuman fungsional. *Igya Ser Hanjo*, 5(1), 57–65. <https://doi.org/10.47039/ish.5.2022.57-65>
- Kumar, R. C., & Dhanker, R. (2022). Phytochemical examination and in vitro antioxidant, and in vitro hepatoprotective efficacy of *Biophytum umbraculum* leaf extract. *European Chemical Bulletin*, 11(10), 327–339.
- Labib, M. F., Widjiati, Hernawati, T., Luqman, E. M., Kurnijasanti, R., & Suprayogi, T. W. (2020). Kebar grass (*Biophytum petersianum* K.) The effect in maintaining mice (*Musmusculus*) sperm quality exposed to dioxin. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, 11(3), 4977–4981. <https://doi.org/10.26452/ijrps.v11i3.2817>
- Li, H., Tsao, R., & Deng, Z. (2012). Factors affecting the antioxidant potential and health benefits of plant foods. *Canadian Journal of Plant Science*, 92, 1101–1111. <https://doi.org/10.4141/CJPS2011-239>
- Lisangan, M. M., Syarief, R., Rahayu, W. P., & Dharmaputra, O. S. (2014).

- Antifungal activity of kebar grass leaf extracts on the growth of aflatoxigenic *Aspergillus flavus* in food model media. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 17(2), 116–128.
- Lutfi, L., Sudrajat, Agus O, Carman, Odang, Wahjuningrum, Dinamella, Widanarni, Widanarni, & Boediono, Arief. (2023). Phytochemical screening and toxicity analysis of South Pacific palm (*Biophytum umbraculum*) ethanolic extract for potential utilization in aquaculture. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 16(2), 837–852.
- Malterud, K. E. (2017). Ethnopharmacology, Chemistry and biological properties of four malian medicinal plants. *Plants*, 6(11), 1–13. <https://doi.org/10.3390/plants6010011>
- Mambrasar, Y. M., Mahendra, T., Megawati, & Arifiani, D. (2021). Catatan pada rumput kebar (*Oxalidaceae*). *Floribunda*, 6(6), 220–224. <https://doi.org/10.32556/floribunda.v6i6.2021.335>
- Mohammad, S., Iman, S., Intanurfemi, H., Ahmad, Y., & Saidin. (2018). Nutrient composition and secondary metabolite of rumput kebar (*Biophytum Petersianum* Klotzsch). *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 12(84), 327–332. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2018-12.42>
- Rozi, F., Siddiq, M. N. A. A., & Majiding, C. M. (2023). Analisis kapasitas antioksidan minuman sumber vitamin C. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 6105–6111.
- Rustiani, E., Anita, R., & Effendi, M. (2021). Pengembangan sediaan sirup ekstrak rumput kebar (*Biophytum petersianum*) sebagai estrogenik dengan variasi jenis pemanis. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4, 1714–1723.
- Santos, C. M. M., & Silva, A. M. S. (2020). The antioxidant activity of prenylflavonoids. *Molecules*, 25(696), 1–33. <https://doi.org/10.3390/molecules25030696>
- Tang, J., Dunshea, F. R., & Suleria, H. A. R. (2020). LC-ESI-QTOF/MS characterization of phenolic compounds from medicinal plants (Hops and Juniper Berries) and their antioxidant activity. *Foods*, 9(7), 1–25. <https://doi.org/10.3390/foods9010007>
- 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.
- Vinay, K., Khan, A. A., Tripathi, A., Dixit, P. K., & Bajaj, U. K. (2015). Role of oxidative stress in various diseases: Relevance of dietary antioxidants. *The Journal of Phytopharmacology*, 4(2), 126–132.
- Wakhidah, A. Z. (2020). Rumput kebar (*Biophytum umbraculum* Welw): Pemanfaatannya di Indonesia, fitokimia, dan bioaktivitas. *Jurnal Pro-Life*, 7(2), 99–108.
- Widodo, E. Y. (2020). Potensi ekstrak rumput kebar (*Biophytum petersianum* Klotzsch) dalam mempertahankan jumlah sel sertoli mencit (*Mus musculus*) model diabetes melitus. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 11(3), 277–282. <http://dx.doi.org/10.33846/sf11311>
- Yulitasari, N. A., Hidanah, S., Widjiati, Hendrawan, V. F., & Luqman, E. M. (2021). Effect of kebar grass extract (*Biophytum petersianum* Klotzsch) on histopathological changes in liver of mice from the parent exposed to carbofuran during lactation period. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 24(4), 573–578. <https://doi.org/10.24425/pjvs.2021.139982>

Zuraida, Sulistiyani, Sajuthi, D., & Suparto, I. H. (2017). Fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit

batang pulai (*Alstonia scholaris* R. Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 35(3), 211–219.