



KOVALEN: Jurnal Riset Kimia

<https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/kovalen>



Evaluasi Kadar Senyawa Fenolat, Flavonoid Total, serta Aktivitas Antioksidan Secara *in vitro* dalam Ekstrak Metanol Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)

[Evaluation of Phenolic Compounds, Total Flavonoid Content and *in vitro* Antioxidant Activity of Methanol Extract of *Dayak* Onion Bulbs (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)]

Farida Laila✉, Ika Resmeiliana, Wina Yulianti, Atep Dian Supardan

Program Studi Analisis Kimia Sekolah Vokasi IPB University, Jl. Kumbang No 14 Bogor 16128

Abstract. *Dayak* onion bulbs are a plant originating from Kalimantan which has been used for generations to treat various diseases. This plant is quite easy to grow and develop in many places in Indonesia. The aims of the present study were to evaluate the antioxidant potential of the methanol extract of *Dayak* onion bulbs based on the total of the phenolic and flavonoids contents and also the antioxidant activity using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging ability, ferric reducing power, and total antioxidant capacity. The results showed the total phenolic and flavonoid methanol extract of *Dayak* onion bulbs were 14.49 ± 1.42 mg GAE/g dry weight and 5.41 ± 1.01 mg QE/g dry weight, respectively. Antioxidant activity as measured by the DPPH, total antioxidant capacity and ferric reduction assay with IC_{50} values of 16.95 ± 1.58 μ g/mL, 24.22 ± 2.51 μ g/mL, and 85.40 ± 16.88 μ g/mL, respectively. These results suggest that the methanol extract of *Dayak* onion bulbs has potential bioactive compounds with good antioxidant activity and can be developed as an effective and safe source of natural compounds for functional food or herbal medicine.

Keywords: *antioxidant, Dayak onion bulbs, phenolic, flavonoid*

Abstrak. Bawang Dayak merupakan tumbuhan yang berasal dari Kalimantan yang telah digunakan turun-temurun untuk mengobati berbagai penyakit. Tumbuhan ini cukup mudah ditanam dan dikembangkan di sejumlah tempat di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi antioksidan ekstrak metanol bawang Dayak berdasarkan kandungan senyawa fenolat, flavonoid serta aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, daya reduksi besi dan antioksidan total. Hasil yang diperoleh menunjukkan ekstrak metanol bawang Dayak memiliki kadar senyawa fenolat dan flavonoid total berturut-turut sebesar $14,49 \pm 1,42$ mg GAE/g bahan kering dan $5,41 \pm 1,01$ mg QE/g bahan kering. Nilai IC_{50} aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, antioksidan total dan reduksi besi berturut-turut sebesar $16,95 \pm 1,58$ μ g/mL; $24,22 \pm 2,51$ μ g/mL dan $85,40 \pm 16,88$ μ g/mL. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa bawang Dayak memiliki senyawa bioaktif potensial dengan aktivitas antioksidan yang baik dan dapat dikembangkan untuk sebagai sumber antioksidan yang efektif dan aman untuk pangan fungsional atau obat herbal.

Kata kunci: *antioksidan, bawang dayak, fenol, flavonoid*

Diterima: 28 November 2022, Disetujui: 15 Desember 2022

Sitasi: Laila, F., Resmeiliana, I., Yulianti, W., dan Supardan, A. D. (2022). Evaluasi Kadar Senyawa Fenolat, Flavonoid Total, serta Aktivitas Antioksidan Secara *in vitro* dalam Ekstrak Metanol Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 8(3): 298-307.

✉ Corresponding author
E-mail: farida_laila@apps.ipb.ac.id

<https://doi.org/10.22487/kovalen.2022.v8.i3.16175>



2477-5398/ © 2022 Laila et al.
This is an open-access article under the CC BY-SA license.

LATAR BELAKANG

Tekanan oksidatif adalah ketidakseimbangan antara pembentukan spesies oksigen reaktif di dalam sel dan jaringan tubuh terhadap sistem pertahanan antioksidan (Pizzino *et al.* 2017). Pada keadaan stress, tubuh kita menghasilkan lebih banyak spesies oksigen reaktif (ROS) seperti radikal anion superoksida, radikal hidroksil dan hidrogen peroksida jika dibandingkan dengan jumlah antioksidan enzimatik seperti superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase (GPx) dan katalase serta antioksidan non enzimatik seperti asam askorbat (vitamin C), tokoferol (vitamin E), glutathion, karotenoid dan flavonoid. Ketidakseimbangan ini dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel. Kekurangan antioksidan dapat memicu perkembangan penyakit-penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskular, kanker, penyakit neurodegeneratif, alzheimer serta inflamasi (Krishnaiah *et al.*, 2010). Oleh karena itu, diperlukan asupan antioksidan eksogen yang dapat memperbaiki kerusakan akibat tekanan oksidatif.

Sumber antioksidan alami diantaranya berasal dari tumbuhan yang terutama mengandung senyawa fenolat (asam fenolat, flavonoid, antosianin, lignin dan stilbena), karotenoid serta vitamin E dan C (Xu *et al.* 2017). Sejumlah tanaman telah banyak diteliti dan terbukti mampu menangkap ROS serta mencegah peroksidasi lipid karena mengandung antioksidan alami (Mishra *et al.* 2016). Selain itu, terdapat hubungan yang baik antara pencegahan penyakit dan konsumsi makanan yang kaya senyawa fenolat (Ibe *et al.* 2022)

Salah satu tanaman yang cukup banyak diteliti adalah bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang merupakan tanaman asli dari Kalimantan Indonesia. Tumbuhan ini memiliki umbi menyerupai bawang merah yang memanjang. Komunitas suku Dayak di Kalimantan secara turun-temurun menggunakan tumbuhan ini sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit seperti tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi, diabetes, maag, sembelit, stoke dan minuman herbal wanita pasca melahirkan (Mutiah *et al.* 2020). Penelitian-penelitian yang telah dilakukan mengenai khasiat bawang Dayak, diantaranya adalah potensi bawang Dayak untuk mengendalikan dan mencegah hiperglikemia serta kemampuan menghambat enzim alfa glukosidase (Febrinda *et al.* 2022), aktivitas antibakteri (Wicaksono *et al.*, 2018), serta berpotensi sebagai antimikoba terhadap MRSA (*methicilin-resistant Staphylococcus aureus*) (Subramaniam *et al.* 2012).

Potensi bawang Dayak sebagai antioksidan alami secara *in vitro* dapat ditentukan berdasarkan kandungan senyawa fenolat dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan senyawa fenolat, flavonoid dan aktivitas antioksidan dalam ekstrak metanol bawang Dayak menggunakan metode DPPH, daya reduksi besi dan kapasitas antioksidan total.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan kimia yang digunakan pada penelitian ini, antara lain etanol, metanol, asam galat, Na₂CO₃, kuersetin, asam askorbat, AlCl₃, asam asetat, asam trikloroasetat, kalium ferisianida (K₃(Fe(CN)₆), 2,2-difenil-1-fikril hidrazil (DPPH), amonium molibdat, natrium

fosfat, asam sulfat, asam galat, besi(III)klorida (FeCl_3) yang seluruhnya menggunakan produk Merck Singapore. Reagen Folin Ciocalteu menggunakan produk Sigma-Aldrich USA.

Peralatan yang digunakan antara lain Spektrofotometer Sinar Tampak (Thermo scientific Genesys 30 Visible), Rotary Evaporator (EYELA), Oven (Memmert), Neraca analitik dan peralatan gelas (IWAKI).

Prosedur Penelitian

Preparasi dan ekstraksi bawang dayak

Sampel bawang Dayak yang digunakan diperoleh dari hasil kebun percobaan IPB University di daerah Bogor. Umbi dipisahkan dari batang daun, dibersihkan, dicuci dan dikeringudarkan. Sampel kemudian diiris tipis dan ditentukan kadar airnya dengan cara dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C , disimpan dalam wadah kedap udara dan dihaluskan. Sampel kering sebanyak ditimbang 25 gram dimaserasi menggunakan 250 mL metanol selama 5-6 jam (3X). Filtrat disaring dan ampas diekstrak kembali dengan 125 mL metanol selama 12 jam, disaring dan ditambahkan lagi 50 mL metanol, dimaserasi kembali selama 1 jam. Ekstrak dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak disimpan dalam botol tertutup pada suhu 4°C sampai waktu analisis.

Skринing pendahuluan kandungan fitokimia

Keberadaan senyawa fenolat, flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, triterpenoid Ekstrak metanol bawang Dayak diuji menggunakan metode yang disarankan oleh Harborne (1998). Uji flavonoid dilakukan dengan melarutkan bawang Dayak dengan 25 mL air panas dan disaring. Filtrat ditambahkan 0,1 mg serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat. Warna kuning atau jingga yang terbentuk menunjukkan adanya flavonoid.

Uji alkaloid dilakukan dengan melarutkan sampel dalam kloroform – amoniak (3:1), disaring dan filtrat ditambahkan beberapa tetes H_2SO_4 2M. Lapisan asam yang tidak berwarna dipisahkan ke dalam tiga tabung reaksi. Tabung pertama ditambahkan pereaksi Mayer, adanya endapan putih menunjukkan positif alkaloid. Tabung kedua menggunakan pereaksi Wagner dengan hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat. Tabung ketiga menggunakan pereaksi Dragendorf dengan hasil positif ditandai terbentuknya warna jingga. Uji triterpenoid dilakukan dengan menambahkan 25 mL etil asetat, kemudian filtrat digunakan untuk uji triterpenoid menggunakan pereaksi Lieberman-Burchard dan hasil positif terbentuk warna merah coklat atau kuning. Residu dilarutkan dengan air kemudian dipanaskan, adanya saponin ditandai terbentuknya busa yang bertahan selama 15 menit. Uji tanin dilakukan dengan melarutkan sampel dalam metanol, disaring dan ditambahkan FeCl_3 1%, warna hijau kehitaman atau biru yang menunjukkan adanya tannin pada sampel.

Penentuan kadar senyawa fenolat total

Kandungan senyawa fenolat total ditentukan menggunakan prosedur Folin-Ciocalteu yang disarankan oleh Slinkard dan Singleton (1977). Ekstrak hasil preparasi dibuat larutan sampel induk 5000 mg/L dalam labu takar 100,0 mL dalam pelarut metanol, kemudian dipipet ke dalam labu takar gelap 25,00 mL, lalu ditambahkan 0,5 mL reagen Folin-Ciocalteu, 2 mL Na_2CO_3 2% dan dibiarkan selama 2 menit, kemudian ditambahkan akuades sampai tera lalu dibiarkan selama 30 menit dalam ruang gelap. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada 750 nm. Asam galat

digunakan sebagai standar pada konsentrasi 5 – 15 mg/L untuk membuat kurva kalibrasi. Kadar fenolat total dinyatakan dalam milligram ekuivalen asam galat per gram bahan kering (mg GAE/g bahan kering).

Penentuan kadar flavonoid total

Kandungan flavonoid total dalam ekstrak metanol bawang Dayak diukur menggunakan uji kolorimetri aluminium klorida (Djeridane *et al.* 2006). Larutan ekstrak pada beberapa konsentrasi (100-1000 mg/L) dan deret standar kuersetin (2-12 mg/L) dibuat dalam labu takar 25 mL dengan penambahan pereaksi 1 mL AlCl_3 10% dan ditera menggunakan asam asetat 5% dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit. Larutan diukur menggunakan spektrofotometer pada 425 nm. Kadar flavonoid total dinyatakan sebagai mg ekuivalen kuersetin per gram bahan kering (mg QE/g bahan kering) menggunakan kurva kalibrasi standar kuersetin.

Uji aktivitas antioksidan secara in vitro

a. Aktivitas penangkapan radikal (*radical scavenging activity*)

Aktivitas antioksidan ekstrak metanol bawang Dayak diuji menggunakan metode DPPH (Shimada *et al.* 1992). Larutan DPPH 0.01% dalam metanol 100% disiapkan. 2.0 mL larutan ini ditambahkan 6.0 mL larutan ekstrak pada beberapa konsentrasi (25-150 $\mu\text{g/mL}$). Larutan diaduk dan diinkubasi selama 30 menit dalam ruang gelap. Absorbans diukur pada 517 nm. Asam askorbat (1-5 $\mu\text{g/mL}$) digunakan sebagai standar. Penurunan absorbansi menandakan aktivitas penangkapan radikal yang lebih tinggi. Aktivitas penangkapan radikal DPPH dihitung menggunakan Persamaan 1.

$$\% \text{Inhibisi} = \left(1 - \frac{A_s}{A_c}\right) \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

As adalah Absorbans sampel atau standar dan Ac adalah Absorbans kontrol negatif.

b. Kapasitas antioksidan total

Kapasitas antioksidan total ditentukan menggunakan metode yang digunakan oleh Lfitat *et al.* (2021) dengan sedikit modifikasi. Deret larutan ekstrak (200-1000 $\mu\text{g/mL}$) dibuat dalam pelarut metanol. Aliquot (0,6 mL) dicampurkan dengan 5,4 mL larutan pereaksi (Na_3PO_4 28 mM, amonium molibdat 4 mM dan H_2SO_4 0,6 M). Tabung reaksi kemudian ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil dan diinkubasi pada suhu 95°C selama 90 menit, didinginkan kemudian absorbans diukur pada 695 nm terhadap blanko. Asam askorbat digunakan sebagai standar (10-100 $\mu\text{g/mL}$). Kenaikan absorbans menandakan kenaikan kapasitas antioksidan. Persen inhibisi ditentukan menggunakan Persamaan 2.

$$\% \text{Inhibisi} = \left(\frac{A_s - A_c}{A_s}\right) \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

As adalah Absorbans sampel atau standar Ac adalah Absorbans kontrol negatif.

c. Daya reduksi besi(III)

Daya reduksi ekstrak metanol bawang dayak ditentukan menggunakan metode yang dipakai oleh Lfitat *et al.* (2021) dengan beberapa modifikasi. 1 mL larutan ekstrak dengan beberapa konsentrasi (200-1000 $\mu\text{g/mL}$) ditambahkan 2,5 mL buffer fosfat 0,2 M pH 6,6 dan 2,5 mL kalium ferisianida kemudian diinkubasi pada 50°C selama 30 menit. Sebanyak 2,5 mL asam trikloroasetat 10% ditambahkan untuk

menghentikan reaksi, disentrifuse pada 3000 rpm selama 10 menit. 2,5 mL bagian atas larutan diambil dan ditambahkan 2,5 mL akuades dan 0,5 mL FeCl₃ 0,1%. absorbans diukur pada 700 nm. Asam askorbat (5-25 µg/mL) digunakan sebagai standar. Kenaikan absorbans menandakan kenaikan daya reduksi. Persen inhibisi ditentukan menggunakan Persamaan 3.

$$\% \text{Inhibisi} = \left(\frac{A_s - A_c}{A_s} \right) \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

As adalah Absorbans sampel atau standar

Ac adalah Absorbans kontrol negatif.

Analisis statistik

Analisis secara statistik dilakukan menggunakan uji *One-way analysis of variance* (ANOVA) menggunakan program statistik (Graphad Prism 9.2.0) dan perbedaan signifikan antar rerata ditentukan menggunakan uji tingkat signifikan Duncan pada ($p < 0,05$). Perhitungan IC₅₀ dilakukan menggunakan Graphad prism 9.2.0. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dan hasil dinyatakan sebagai rerata ± SD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Skrining Fitokimia

Fitokimia merupakan bahan kimia non-nutrisi yang terdapat pada bagian-bagian tumbuhan yang memiliki kapasitas bioaktif yang berperan misalnya sebagai penghambat pertumbuhan patogen penyakit dan kapasitas antioksidan dengan cara melindungi sel-sel terhadap tekanan oksidatif dan kerusakan akibat radikal bebas (Sharifi-Rad et al. 2020). Skrining fitokimia ekstrak metanol bawang Dayak menunjukkan keberadaan sejumlah metabolit sekunder antara lain flavonoid,

alkaloid, triterpenoid, saponin dan tanin (Tabel 1).

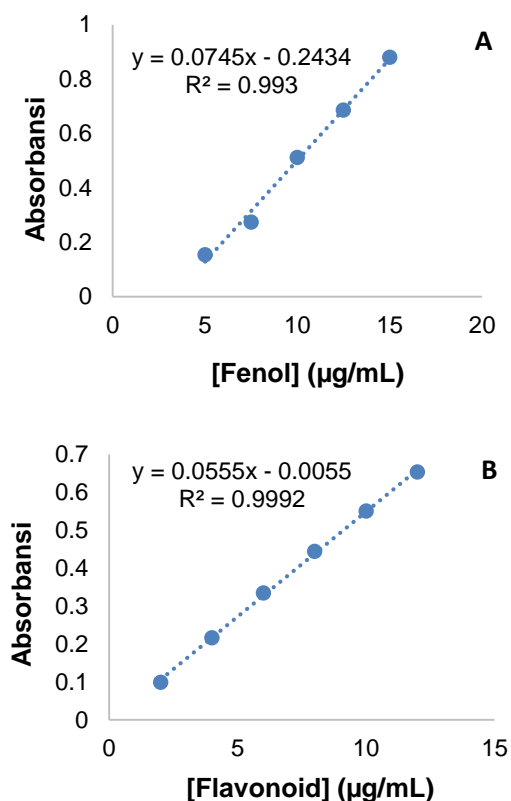
Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Bawang Dayak

Uji	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Flavonoid	Mg + HCl	Jingga	+
	Mayer	Endapan putih	+
Alkaloid	Wagner	Endapan coklat	+
	Dragendorf	Endapan jingga	+
Triterpenoid	Lieberman-Burchard	Kuning	+
Saponin	Uji Forth	Busa	+
Tanin	FeCl ₃	Hijau kehitaman	+

Kadar Senyawa Fenolat dan Flavonoid Total

Kandungan senyawa fenolat dalam ekstrak metanol bawang diperoleh dari kurva kalibrasi asam galat (Gambar 1) dengan persamaan linear $y=0,0745x-0,2434$; $r^2=0,993$, $p<0,05$) dan diperoleh sebesar $14,49 \pm 1,42$ mg GAE/g bahan kering. Kadar senyawa fenolat dalam bawang Dayak cukup baik jika dibandingkan dengan beberapa literatur yang meneliti tumbuhan lain yang sudah banyak dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang baik seperti ekstrak umbi bit yang mengandung senyawa fenolat antara $1,28 - 18,8$ mg GAE/g bahan kering (Kavalcová et al. 2015; Koubaier et al. 2014; Kujala et al., 2001).

Kandungan flavonoid total dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin dalam mg QE/g bahan kering. Nilai flavonoid total diperoleh dari kurva kalibrasi kuersetin (Gambar 1) ($y = 0,0555x-0,0055$; $r^2 = 0,9992$, $p<0,05$). Ekstrak metanol bawang Dayak yang diperoleh sebesar $5,41 \pm 1,01$ mg QE/g bahan kering).



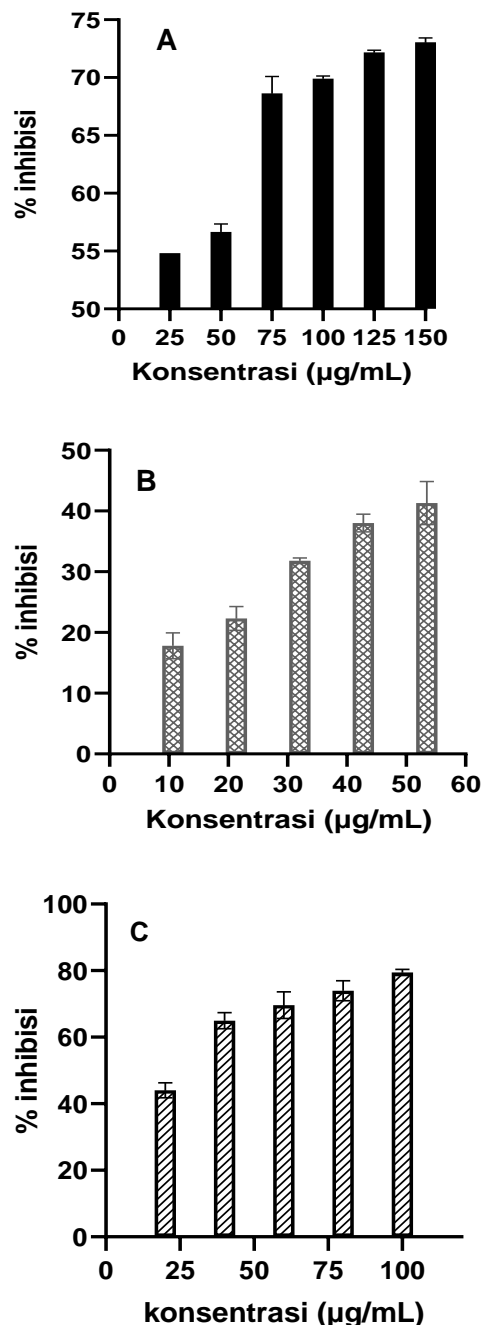
Gambar 1. Kurva standar polifenol (A); Kurva standar flavonoid (B)

Kandungan senyawa fenolat dan flavonoid bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan. Penelitian yang dilakukan Dudonné *et al.* (2009) terhadap tigapuluh macam ekstrak tumbuhan memberikan hubungan yang signifikan antara konsentrasi senyawa fenolat dengan aktivitas antioksidan menggunakan metode berdasarkan penangkapan radikal bebas dan kapasitas mereduksi besi(III). Senyawa fenolat memiliki efek penghambatan terhadap mutagenesis dan karsinogenesis dalam tubuh manusia yang mengkonsumsi hingga 1 gram per hari dari makanan buah dan sayuran (Sun *et al.* 2011).

Aktivitas Antioksidan

Pada penelitian ini pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan tiga metode, antara lain DPPH, daya reduksi besi dan kapasitas antioksidan total. Gambar 2

menunjukkan persen inhibisi terhadap sejumlah konsentrasi ekstrak metanol bawang Dayak yang meningkat dengan naiknya konsentrasi ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan bergantung pada konsentrasi ekstrak yang digunakan.

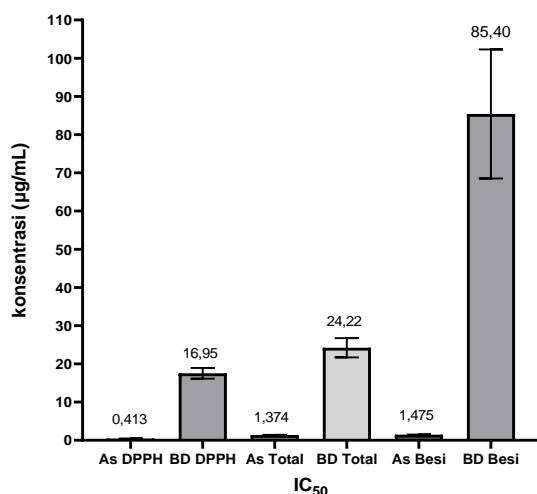


Gambar 2. Kenaikan persen inhibisi ekstrak terhadap konsentrasi ekstrak metanol bawang dayak metode (A) DPPH; (B) reduksi besi; dan (C) antioksidan total.

Tabel 2 dan Gambar 3 menunjukkan nilai IC_{50} yang diperoleh dari ketiga pengujian dan dibandingkan dengan nilai IC_{50} asam askorbat. Aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan dapat diklasifikasikan berdasarkan kriteria jika nilai IC_{50} yang diperoleh $<10 \mu\text{g/mL}$ termasuk memiliki aktivitas antioksidan yang kuat; $10 - 50 \mu\text{g/mL}$ termasuk sedang; $50 - 100 \mu\text{g/mL}$ termasuk rendah dan jika $>100 \mu\text{g/mL}$ dianggap tidak aktif (Indrayanto *et al.*, 2021).

Tabel 2. Nilai IC_{50} ekstrak bawang Dayak menggunakan metode DPPH, antioksidan total dan reduksi besi

Metode	IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)	
	Ekstrak bawang Dayak	Asam askorbat
DPPH	$16,95 \pm 1,58$	$0,413 \pm 0,072$
Total	$24,22 \pm 2,51$	$1,374 \pm 0,043$
Reduksi Besi	$85,40 \pm 16,88$	$1,475 \pm 0,035$



Gambar 3. Perbandingan IC_{50} ekstrak bawang Dayak (BD) menggunakan metode DPPH, antioksidan total dan reduksi besi terhadap IC_{50} asam askorbat (As).

DPPH merupakan radikal bebas organik stabil dengan pita absorpsi pada 517 nm dan kehilangan absorpsinya saat menerima elektron atau spesies radikal bebas yang

menyebabkan pudarnya warna ungu secara visual menjadi kuning. Antioksidan telah diketahui mampu menangkap radikal bebas dari rantai oksidasi dan membentuk radikal bebas stabil yang tidak memicu atau menyebabkan pengambatan oksidasi lebih lanjut (Kedare & Singh, 2011). Radikal DPPH banyak digunakan untuk mengevaluasi kapasitas penangkapan radikal bebas dari antioksidan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak metanol bawang Dayak dan asam askorbat efektif mereduksi radikal stabil DPPH menjadi difenilfrikilhidrazil berwarna kuning yang menandakan ekstrak aktif dalam menangkap radikal DPPH. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak metanol bawang Dayak dengan nilai IC_{50} $16,95 \pm 1,58 \mu\text{g/mL}$ tergolong memiliki aktivitas antioksidan sedang dan memiliki aktivitas lebih rendah secara signifikan jika dibandingkan asam askorbat ($p < 0,05$).

Kapasitas antioksidan total ekstrak bawang Dayak dalam pelarut metanol ditentukan menggunakan metode fosfomolibdenum yang berdasarkan reduksi Mo(VI) menjadi Mo(V) oleh senyawa-senyawa antioksidan dan pembentukan kompleks Mo(V) fosfat berwarna hijau pada pH asam. Nilai absorbans yang tinggi menandakan sampel memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan. Hasil yang diperoleh menunjukkan IC_{50} kapasitas antioksidan ekstrak metanol bawang Dayak ($24,22 \pm 2,51 \mu\text{g/mL}$) termasuk sedang, dan nilainya masih lebih rendah dibandingkan aktivitas antioksidan asam askorbat ($p < 0,05$).

Daya pereduksi merupakan salah satu mekanisme kerja antioksidan dan dapat digunakan sebagai salah satu indikator dari potensi antioksidan (Lfitat *et al.*, 2021). Daya reduksi umumnya berhubungan dengan

keberadaan reduktan. Aktivitas reduktan antioksidan berdasarkan pemutusan rantai radikal bebas dengan cara mendonorkan atom hidrogen. Reduktan juga bereaksi dengan prekursor-prekursor peroksida tertentu sehingga mencegah pembentukan peroksida (Sannigrahi et al., 2010). Uji daya reduksi ini digunakan untuk mengevaluasi kemampuan ekstrak untuk mereduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} . Jumlah Fe^{2+} dimonitor dengan mengukur pembentukan warna biru Prusia pada 700 nm (Koksal et al., 2011). Kapasitas ini dibandingkan dengan asam askorbat sebagai antioksidan standar. Ekstrak metanol bawang Dayak menunjukkan daya reduksi sebesar $85,40 \pm 16,88 \mu\text{g/mL}$ serta lebih rendah secara signifikan ($p < 0,05$) daripada asam askorbat ($1,475 \pm 0,035 \mu\text{g/mL}$). Hasil ini menunjukkan ekstrak metanol bawang Dayak memiliki kemampuan untuk mendonorkan elektron ke radikal bebas reaktif dan diubah menjadi produk-produk yang lebih stabil serta menghentikan reaksi rantai radikal bebas. Hal ini kemungkinan disebabkan kandungan senyawa fenolat sebagai reduktan dengan mendonorkan elektron dan bereaksi dengan radikal-radikal bebas untuk diubah menjadi produk yang lebih stabil dan menghentikan reaksi rantai radikal.

Aktivitas antioksidan ekstrak metanol bawang Dayak yang diuji menggunakan tiga metode yang berbeda seluruhnya lebih rendah dibandingkan aktivitas standar vitamin C. Vitamin C memang telah terbukti sebagai antioksidan yang sangat baik baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Akan tetapi, pada kondisi terdapat ion-ion logam bersifat katalitik dapat menyebabkan vitamin C juga berfungsi sebagai prooksidan. Vitamin C secara khusus ternyata mampu mereduksi Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} yang

kemudian akan bereaksi dengan oksigen atau hidrogen peroksida membentuk radikal hidroksil dan superoksida yang akhirnya merusak biomolekul. Sifat prooksidan ini dipercaya bergantung pada konsentrasi serta keberadaan ion-ion logam bersifat katalitik (Kasote et al., 2015)

Hasil penentuan antioksidan menggunakan tiga metode tersebut tidak bisa dibandingkan satu sama lain karena memiliki mekanisme yang berbeda, serta bergantung pada potensial redoks, pH serta pelarut yang digunakan. Pengujian aktivitas antioksidan secara *in vitro* secara langsung dilakukan berdasarkan transfer atom hidrogen atau elektron dari antioksidan terhadap radikal bebas. Aktivitas antioksidan yang dilaporkan menggunakan metode-metode ini secara umum berhubungan dengan kapasitasnya untuk menetralkan jenis-jenis tertentu spesies radikal yang kemungkinan kurang relevan secara biologis (Munteanu & Apetrei, 2021). Aktivitas antioksidan yang diperoleh masih memerlukan validasi melalui pengujian secara *in vivo*. Akan tetapi, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi penting potensi bawang Dayak sebagai sumber antioksidan alami berdasarkan pengujian secara *in vitro*.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol bawang Dayak yang dianalisis memiliki kandungan senyawa fenolat dan flavonoid yang cukup baik dan dapat dijadikan sebagai acuan keberadaan senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. Hasil pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH, reduksi besi dan antioksidan total menyimpulkan adanya aktivitas antioksidan

yang baik walaupun masih lebih rendah dibandingkan asam askorbat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian lebih lanjut serta dijadikan referensi klaim tradisional mengenai manfaat terapeutik bawang Dayak.

DAFTAR PUSTAKA

- Djeridane, A., M. Yousfi, B. Nadjemi, D. Boutassouna, P. Stocker, and N. Vidal. (2006). Antioxidant Activity of Some Algerian Medicinal Plants Extracts Containing Phenolic Compounds. *Food Chemistry* 97 (4), 654–60. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.04.028>.
- Febrinda, Andi Early, Nancy Dewi Yuliana, Tutik Wresdiyati, and Made Astawan. (2022). Hypoglycaemic Effect of Bawang Dayak Extracts (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) on Sprague Dawley Rats. *E3S Web Conf., 2nd International Conference on Applied Sciences 2021 (ICAS 2021)*, 348, 00029, pp. 1-7.
- Harborne, J.B. (1998). *Textbook of Phytochemical Methods. A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis, Third Edition*. Chapman & Hall, London.
- Ibe, C. I., Ajaegbu, E.E., Ajaghaku, A.A., Eze, P.M., Onyeka, I.P., Ezugwu, C.O., and Okoye, F.B.C. (2022). In Vitro and in Vivo Antioxidant Potential of the Methanol Extract, Its Fractions and Isolated Compounds of *Piliostigma Thonningii*. *Phytomedicine Plus* 2 (4), 100335. <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2022.100335>.
- Indrayanto, G., .Putra, G.S., and Suhud, F. (2021). Validation of In-Vitro Bioassay Methods: Application in Herbal Drug Research. *Profiles of Drug Substances, Excipients and Related Methodology*, 46,273-307. <https://doi.org/10.1016/bs.podrm.2020.07.005>.
- Kasote, D. M., .Katyare, S.S., Hegde, M.V., and Bae, H. (2015). Significance of Antioxidant Potential of Plants and Its Relevance to Therapeutic Applications. *Int J Biol Sci.*, 11(8), 982–991. <https://doi.org/10.7150/ijbs.12096>.
- Kavalcová, P. ., Bystrická, J. ., Tomáš, J. ., Karovičová, J. ., Kovarovič, J. ., & Lenková, M. (2015). The Content Of Total Polyphenols And Antioxidant Activity In Red Beetroot. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 9(1), 77–83. <https://doi.org/10.5219/441>.
- Kedare, S. B., and Singh, R.P. (2011). Genesis and Development of DPPH Method of Antioxidant Assay. *J Food Sci Technol.* 2011 Aug, 48(4), 412–422. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0251-1>.
- Koksal, E., Bursal, E., Dikici, E., Tozoglu, F., and Gulcin, I. (2011). Antioxidant Activity of Melissa Officinalis Leaves. *Journal of Medicinal Plants Research* 5 (2): 217–22.
- Koubaier, H.B.H., Snoussi, H., and Essaidi, I., Chaabouni, M., Thonart, P., and Buozouita, N. (2014). Betalain and Phenolic Compositions , Antioxidant Activity of Tunisian Red Beet (*Beta Vulgaris L . Conditiva*) Roots and Stems Extracts. *International Journal of Food Properties.* 17(9), 1934-1945. <https://doi.org/10.1080/10942912.2013.772196>.
- Krishnaiah, D., Sarbatly, R., and Nithyanandam, R. (2010). Food and Bioproducts Processing A Review of the Antioxidant Potential of Medicinal Plant Species. *Food and Bioproducts Processing*, 9(3), 217–33. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2010.04.008>.
- Kujala, Tytti, Jyrki Loponen, and Kalevi Pihlaja. (2001). Betalains and Phenolics in Red Beetroot (*Beta vulgaris*) Peel Extracts : Extraction and Characterisation. *Z Naturforsch C J Biosci.*, 56(5-6), 343-348. doi: 10.1515/znc-2001-5-604. PMID: 11421447.
- Lfitat, A., Zejli, H., Bousraf, F.Z., Bousselham, A., El Atki, Y., Gourch, A., Lyoussi, B., and Abdellaoui, A. (2021). Comparative Assessment of Total Phenolics Content and in Vitro Antioxidant Capacity Variations of Macerated Leaf Extracts of *Olea Europaea L.* And *Argania Spinosa (L.) Skeels*. *Materials Today: Proceedings*, 45, 7271–77. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.990>.

- Mishra, T., Arya, R.K., Meena, S., Joshi, P., Pal, M., Meena, B., Upreti, D. K., Rana, T. S., and Datta, D. (2016). Isolation, Characterization and Anticancer Potential of Cytotoxic Triterpenes from *Betula Utilis* Bark. *PLoS ONE* 11(7), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159430>.
- Munteanu, I. G., and Apetrei, C. (2021). Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review. *Int J Mol Sci.*, 22(7), 3380. doi: 10.3390/ijms22073380. PMID: 33806141.
- Mutiah R., Sari R.A., Firsyaradha W.Y., Listiyana A., Indrawijaya Y.Y.A., Wafi A., Suryadinata A., Susilowati R., and Rahmawati A. (2020). Activity and Toxicity of *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr. Extract on BALB/c Mice Colitis-Associated Colon Cancer Model. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 21 (12), 3579–3586. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2020.21.12.3579>.
- Pizzino, Gabriele, Natasha Irrera, Mariapaola Cucinotta, Giovanni Pallio, Federica Mannino, Vincenzo Arcoraci, Francesco Squadrito, Domenica Altavilla, and Alessandra Bitto. 2017. "Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health." *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/8416763>.
- Sannigrahi, S., Kanti Mazuder, U., Kumar, Pal D., Parida, S., and Jain, S. (2010). Antioxidant Potential of Crude Extract and Different Fractions of *Enhydra Fluctuans* Lour. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 9 (1): 75–82.
- Sharifi-Rad, M., Anil Kumar, NV., Zucca, P., Varoni, EM., Dini, L., Panzarini, E., Rajkovic, J., Tsouh, Fokou PV., Azzini, E., Peluso, I., Prakash Mishra, A., Nigam, M., El Rayess, Y., Beyrouthy, ME., Polito, L., Iriti, M., Martins, N., Martorell, M., Docea, AO., Setzer, WN., Calina, D., Cho, WC., and Sharifi-Rad, J. (2020). Lifestyle, Oxidative Stress, and Antioxidants: Back and Forth in the Pathophysiology of Chronic Diseases. *Frontiers in Physiology*, 11, 694. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00694>
- Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K., and Nakamurat, T. (1992). Antioxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in cyclodextrin emulsion. *J. Agric. Food Chem.*, 40(6), 945–948.
- Slinkard, K. and Singleton, V.L. (1977). Total Phenol Analysis: Automation and Comparison with Manual Methods. *American Journal of Enology and Viticulture*, 28: 49–55.
- Subramaniam, K., Suriyamoorthy, S., Wahab, F., Sharon, F.B., and Rex, G.R. (2012). Antagonistic Activity of *Eleutherine Palmifolia* Linn Antagonistic Activity of *Eleutherine Palmifolia* Linn. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 2(1), S491-S493. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(12\)60208-4](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(12)60208-4).
- Sun, L., Zhang, J., Lu, X., Zhang, L., and Zhang, Y. (2011). Evaluation to the Antioxidant Activity of Total Flavonoids Extract from Persimmon (*Diospyros kaki* L.) Leaves. *Food and Chemical Toxicology*, 49 (10), 2689–96. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2011.07.042>.
- Wicaksono, I., Runadi, D., and Firmansyah, I. (2018). Antibacterial Activity Test of Dayak Onions (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.) Ethanolic Extract against *Shigella Dysenteriae* ATCC 13313. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 8 (5): 741-744. <https://doi.org/10.5455/njppp.2018.8.1248625012018>.
- Dudonné, S., Vitrac, X., Coutière, P., Woillez, ., and Mérillon, J. (2009). Comparative Study of Antioxidant Properties and Total Phenolic Content of 30 Plant Extracts of Industrial Interest Using DPPH , ABTS , FRAP , SOD , and ORAC Assays. *J. Agric. Food Chem.*, 57(5), 1768–1774.
- Xu, D.P., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., Zhang, J.J., and Li, H.B. (2017). Natural Antioxidants in Foods and Medicinal Plants: Extraction, Assessment and Resources. *International Journal of Molecular Sciences*, 18 (1), 20–31. <https://doi.org/10.3390/ijms18010096>.