

UJI FITOKIMIA, KAPASITAS TOTAL ANTIOKSIDAN, FENOLIK, DAN TOKSISITAS PADA EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*PLUCHEA INDICA L.*)

Husna Iftinan¹, Ni Made Swantari², Eny Yulianti², Frans Ferdinal²

¹ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

² Bagian Biokimia dan Biologi Molekuler FK Universitas Tarumanagara

Korespondensi: husna.405220075@stu.untar.ac.id

ABSTRAK

Gangguan lipoprotein, termasuk hiperkolestrolema, merupakan isu penting karena peran dari lipoprotein yang berhubungan dengan pembentukan aterosklerosis serta risiko penyakit kardiovaskular. Ketidakseimbangan kadar kolesterol dengan HDL menjadi salah satu faktor dalam terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif terjadi karena tingginya kadar *reactive oxygen/nitrogen species* (ROS/RNS) disertai rendahnya kadar antioksidan. Dalam tubuh manusia, radikal bebas akan menyebabkan stress oksidatif sehingga terjadi kerusakan sel yang mengakibatkan terbentuknya penyakit. Kerusakan tersebut dapat dicegah dengan kerja antioksidan seluler. Namun, jika kadar radikal bebas terlalu berlebihan dan kadar antioksidan dalam tubuh rendah maka sulit untuk mencegah kerusakan sel secara maksimal. Oleh karena itu, diperlukan asupan antioksidan tambahan dari luar tubuh seperti yang berasal dari tumbuhan yang kaya akan senyawa antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan bioaktif dan potensi antioksidan ekstrak daun beluntas serta mengevaluasi toksisitasnya melalui analisis metabolit sekunder, kadar fenolik total, kapasitas total antioksidan dengan metode ABTS, DPPH dan FRAP, dan uji toksisitas dengan metode BSLT. Desain penelitian yang digunakan bersifat deskriptif dengan ekstrak daun beluntas sebagai sampel utama yang dikenal sebagai sumber antioksidan alami dan merupakan tanaman yang tumbuh subur di Indonesia. Hasil penelitian didapatkan ekstrak daun beluntas memiliki kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, antosianin, betasianin, flavonoid, fenolik, dan yang lainnya. Kadar fenolik total didapatkan sebesar 3.173,2 µg/mL. Hasil uji total antioksidan dengan 3 metode berupa ABTS, DPPH, dan FRAP tergolong kuat dengan masing masing nilai IC₅₀ 20,28 µg/mL, 26,77 µg/mL, 10,92 µg/mL. Pada uji toksisitas metode BSLT didapatkan LC₅₀ sebesar 273,25 µg/mL yang tergolong toksik. Kata-kata kunci: ABTS, BSLT, DPPH, FRAP, Fenolik total, Metabolit sekunder, *Pluchea indica* (beluntas)

ABSTRACT

*Lipoprotein disorders, including hypercholesterolemia, are significant health concerns due to the role of lipoproteins in atherogenesis and their association with cardiovascular disease risk. An imbalance between cholesterol levels and HDL is one of the factors contributing to oxidative stress. Oxidative stress occurs when levels of reactive oxygen/nitrogen species (ROS/RNS) are elevated while antioxidant levels are low. In the human body, free radicals induce oxidative stress, leading to cellular damage that can result in disease development. This damage can be mitigated by cellular antioxidant mechanisms. However, when free radical production exceeds the body's antioxidant defenses, preventing cell damage becomes difficult. Therefore, external antioxidant intake is necessary, particularly from plant sources rich in antioxidant compounds. The aim of this study was to determine the bioactive content and antioxidant potential of *Pluchea indica* (beluntas) leaf extract and to evaluate its toxicity. This was achieved through secondary metabolite analysis, total phenolic content measurement, total antioxidant capacity tests using ABTS, DPPH, and FRAP methods, as*

well as a toxicity test using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). The study employed a descriptive design using beluntas leaf extract, a known natural antioxidant source that grows abundantly in Indonesia. The results showed that the extract contained various secondary metabolites, including alkaloids, anthocyanins, betacyanins, flavonoids, phenolics, and others. The total phenolic content was found to be 3,173.2 µg/mL. Antioxidant activity based on ABTS, DPPH, and FRAP assays demonstrated strong potency, with IC_{50} values of 20.28 µg/mL, 26.77 µg/mL, and 10.92 µg/mL, respectively. Toxicity testing using the BSLT method yielded an LC_{50} of 273.25 µg/mL, indicating that the extract is toxic.

Keywords: ABTS, BSLT, DPPH, FRAP, Total phenolics, Secondary metabolites, *Pluchea indica* (beluntas)

PENDAHULUAN

Gangguan lipoprotein, termasuk hiperkolesterolemia, merupakan masalah kesehatan yang signifikan karena peran lipoprotein dalam proses aterosclerosis dan kaitannya dengan risiko penyakit kardiovaskular.⁴ Tingginya kadar kolesterol dan lemak dalam aliran darah akan menyebabkan terjadinya penyempitan arteri yang berakibat pada penyakit kardiovaskular. Prevalensi terjadinya hiperkolesterolemia di DKI Jakarta mencapai 49,5%, menunjukkan tingginya beban penyakit ini dalam masyarakat. Pola hidup yang tidak sehat seperti sering mengonsumsi makanan tinggi kolesterol dan kurangnya aktivitas fisik dapat mempercepat perkembangan hiperkolesterolemia.⁵ Tingginya kadar kolesterol disertai rendahnya kadar HDL adalah salah satu faktor risiko perkembangan stres oksidatif.⁶ Penyebab terjadinya stres oksidatif karena radikal bebas yang terlalu tinggi kadarnya dalam tubuh termasuk *reactive oxygen/nitrogen species* (ROS/RNS) dengan rendahnya kadar antioksidan dalam tubuh. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya kerusakan sel sehingga berakibat terbentuknya berbagai penyakit seperti diabetes melitus dan penyakit neurodegeneratif seperti Alzheimer.¹

Pada beberapa penelitian dilaporkan bahwa kerusakan sel akibat dari radikal bebas dapat dicegah dengan antioksidan. Jika kadar antioksidan dalam tubuh rendah dibandingkan kadar radikal bebas maka diperlukan antioksidan tambahan yang berasal dari luar tubuh. Salah satu sumber antioksidan eksternal berasal dari tumbuhan yang kaya antioksidan.² Tumbuhan yang dapat digunakan contohnya adalah daun pada tanaman beluntas yang tumbuh subur di Indonesia. Daun beluntas sering dikonsumsi sebagai makanan dan obat tradisional di Asia Tenggara contohnya sebagai antidiabetes dan penurun kolesterol.⁸

Tujuan dilakukannya penelitian ini agar mengetahui isi senyawa bioaktif dan potensi antioksidan daun beluntas serta mengevaluasi toksisitasnya melalui analisis metabolit sekunder, kadar fenolik total, kapasitas total antioksidan dengan 3 metode berupa ABTS, DPPH, serta FRAP, dan uji toksisitas dengan metode BSLT. Pada beberapa penelitian sebelumnya dilakukan pengujian untuk mengetahui kapasitas total antioksidan dengan berbagai metode seperti ABTS, dan DPPH hanya saja belum ada penelitian yang meneliti dengan metode FRAP pada ekstrak daun beluntas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi eksperimental yang menggunakan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebagai bahan uji yang langsung dipetik dari Kecamatan Karang Bahagia, Kabupaten Bekasi. Sampel daun dikeringkan pada suhu ruang dengan menghindari terkenannya cahaya matahari agar tidak terjadi oksidasi, kemudian dihaluskan menjadi simplisia. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dan perkolasi dengan pelarut metanol. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta Barat, dari Desember 2024 hingga Mei 2025.

Pengujian dilakukan secara *in vitro* dan bioassay. Uji *in vitro* meliputi uji fitokimia menggunakan berbagai reagen spesifik (seperti Mayer, Dragendorff, NaOH, FeCl₃, H₂SO₄, dan lain-lain) untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, tannin, glikosida, saponin, terpenoid, steroid, dan kardioglikosida. Uji fenolik total dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu dan pembacaan menggunakan *Visible Spectrophotometer* pada panjang gelombang 756 nm. Kapasitas antioksidan diukur menggunakan metode ABTS, DPPH, dan FRAP, masing-masing pada konsentrasi bertingkat, dan hasilnya dinyatakan dalam bentuk nilai IC₅₀. Uji toksisitas dilakukan menggunakan metode BSLT terhadap larva udang air asin yaitu *Artemia salina* dengan lima konsentrasi ekstrak untuk memperoleh nilai LC₅₀ berdasarkan grafik log konsentrasi dan persentase mortalitas.

Kriteria inklusi adalah daun beluntas segar dan tidak busuk, sementara daun berwarna hijau kehitaman dikeluarkan berdasarkan kriteria eksklusi. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak daun beluntas dan variabel terikat berupa kandungan metabolit sekunder, kadar fenolik total, aktivitas antioksidan terhadap radikal ABTS, DPPH, dan FRAP, serta toksisitas terhadap larva *Artemia salina*. Semua data dikumpulkan dan disajikan dalam bentuk tabel serta grafik, kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan perangkat lunak *GraphPad Prism 10*.

HASIL PENELITIAN

1. Uji Fitokimia

Uji fitokimia kualitatif yang telah diuji pada ekstrak methanol daun beluntas positif mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, antosianin, betasianin, flavonoid, fenolik, glikosida, kardioglikosida, kumarin, quinon, saponin, steroid, tannin, terpenoid (Tabel 1).

Tabel 1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Beluntas

Fitokimia	Ekstrak Daun Beluntas	Reagen/Metode
Alkaloid	+	Mayer, Dragendorff
Antosianin	+	NaOH
Betasianin	+	NaOH
Flavonoid	+	NaOH
Fenolik	+	Follin Ciocetteau
Glikosida	+	Borntrager
Kardioglikosida	+	Keller Killiani
Koumarin	+	NaOH
Quinon	+	H ₂ SO ₄
Saponin	+	Foam
Steroid	+	Liebermann Burchad
Tannin	+	FeCl ₃
Terpenoid	+	Liebermann Burchad

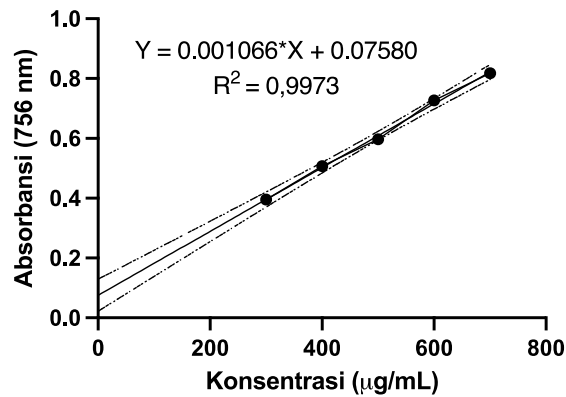
2. Uji Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Beluntas

2.1 Penentuan Standar Asam Galat

Konsentrasi asam galat yang berbeda direaksikan untuk mendapatkan nilai absorbansi (Tabel 2). Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk menyusun kurva standar, menghasilkan persamaan garis kurva standar asam galat $Y = 0,0011 * X + 0,0758$ dengan R² sebesar 0,9973 (Gambar 1).

Tabel 2. Konsentrasi Standar Asam Galat dan Nilai Absorbansi

Konsentrasi Asam Galat ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi (756 nm)
300	0,395 \pm 0,16
400	0,507 \pm 0,005
500	0,597 \pm 0,005
600	0,727 \pm 0,005
700	0,818 \pm 0,005



Gambar 1. Kurva Standar Asam Galat

2.2 Uji Fenolik Ekstrak Daun Beluntas

Ekstrak daun beluntas direaksikan dengan reagen *Folin-Ciocalteu* kemudian dibaca dengan alat *Visible Spectrophotometer*. Hasil absorbansi dimasukkan pada persamaan $Y = 0,0011x + 0,0758$ yang didapatkan dari kurva standar asam galat, nilai absorbansi ekstrak daun beluntas sebagai Y dan nilai X sebagai kadar fenolik (Gambar 4.1). Didapatkan kadar fenolik sebesar 634,64 $\mu\text{g/mL}$ dengan pengenceran sebesar 5x. Sehingga didapatkan kadar fenolik total sebesar 3.173,2 $\mu\text{g/mL}$ (Tabel 3). Konsentrasi total fenolik tersebut kemudian dinyatakan dalam bentuk *mg gallic acid equivalents per gram of dried weight* (mg GAE/g DW) sehingga didapatkan 105,67 mg GAE/g.

Tabel 3. Absorbansi dan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Beluntas

Rata-rata Absorbansi	Kadar Fenolik Pengenceran 5x ($\mu\text{g/mL}$)	Kadar Fenolik Total ($\mu\text{g/mL}$)	Kadar Total Fenolik (mgGAE/gram)
-------------------------	---	---	--

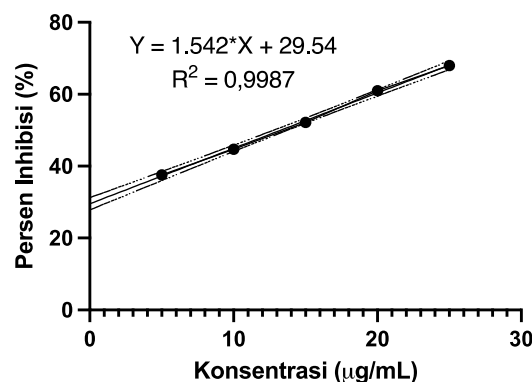
3. Uji Kapasitas Total Antioksidan dengan Metode ABTS (*3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid*)

3.1 Uji Standar Pembanding Trolox

Berbagai konsentrasi larutan Trolox dicampurkan dengan reagen ABTS dan diukur menggunakan visible spectrophotometer dengan panjang gelombang maksimum 520 nm, dengan absorbansi kontrol sebesar 0,546. Dari pengukuran tersebut, diperoleh absorbansi uji yang diambil rata-ratanya untuk menentukan persentase inhibisi (Tabel 4). Persentase inhibisi kemudian digunakan untuk membuat kurva persamaan linear dengan $Y = 1,542 \cdot X + 29,54$ dan R^2 sebesar 0,9987 (Gambar 2), serta nilai IC_{50} yang dihasilkan adalah 13,27 $\mu\text{g/mL}$.

Tabel 4. Konsentrasi, Rerata Absorbansi, Persen Inhibisi, dan Nilai IC_{50} Trolox

Konsentrasi Trolox ($\mu\text{g/mL}$)	Rerata Absorbansi (520 nm)	Persen Inhibisi	IC_{50}
5	0,341 ± 0,001	37,546 ± 0,002	
10	0,302 ± 0,003	44,689 ± 0,484	
15	0,261 ± 0,004	52,198 ± 0,660	13,27
20	0,213 ± 0,004	60,989 ± 0,732	
25	0,175 ± 0,003	67,949 ± 0,484	



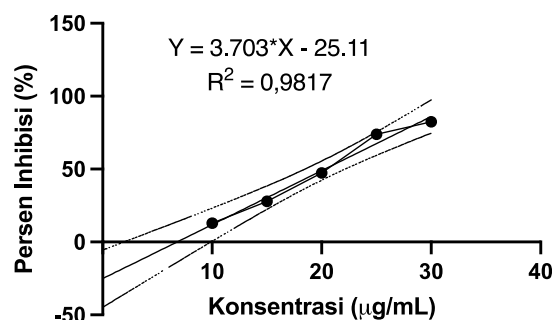
Gambar 2. Kurva Kapasitas Total Antioksidan Metode ABTS Trolox

3.2 Uji Ekstrak Daun Beluntas

Ekstrak daun beluntas dalam berbagai konsentrasi dicampurkan dengan reagen ABTS dan diperiksa dengan alat visible spectrophotometer pada panjang gelombang 520 nm disertai absorbansi control sebesar 0,411. Didapatkan hasil absorbansi uji kemudian diambil rata-ratanya dan dihitung persentase inhibisinya (Tabel 5). Dari data yang telah didapatkan dibuat kurva persamaan linear dengan nilai $Y = 3,703 \cdot X - 25,11$ dan nilai R^2 sebesar 0,9817 (Gambar 3) sehingga didapatkan nilai IC_{50} sebesar 20,28 $\mu\text{g/mL}$.

Tabel 5. Konsentrasi, Rata-rata Absorbansi, Persen inhibisi, dan Nilai IC_{50} Ekstrak Daun Beluntas

Konsentrasi Ekstrak ($\mu\text{g/mL}$)	Rerata Absorbansi (520 nm)	Persen Inhibisi (%)	IC_{50}
10	$0,358 \pm 0,005$	$12,895 \pm 0,004$	20,28
15	$0,296 \pm 0,005$	$27,981 \pm 0,003$	
20	$0,216 \pm 0,004$	$47,445 \pm 0,020$	
25	$0,107 \pm 0,004$	$73,966 \pm 0,005$	
30	$0,072 \pm 0,005$	$82,482 \pm 0,007$	



Gambar 3 Kurva Kapasitas Total Antioksidan Metode ABTS Ekstrak Daun Beluntas

4. Uji kapasitas Total Antioksidan dengan Metode DPPH (*2-2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*)

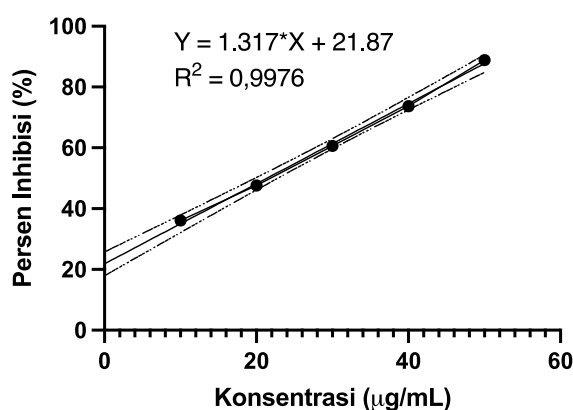
3.1 Uji Standar Pembeding Trolox

Berbagai konsentrasi larutan Trolox dicampurkan dengan reagen ABTS dan diukur menggunakan *visible spectrophotometer* dengan panjang gelombang 516 nm untuk mencari absorbansi ujinya, dengan absorbansi kontrol sebesar 0,46. Dari pengukuran tersebut, diperoleh absorbansi uji yang diambil rata-ratanya untuk menentukan persentase inhibisi (Tabel 6). Persentase inhibisi kemudian digunakan untuk membuat kurva persamaan

linear dengan $Y = 1,317 \cdot X + 21,87$ dan R^2 sebesar 0,9976 (Gambar 4), serta nilai IC_{50} yang dihasilkan adalah 21,35 $\mu\text{g/mL}$.

Tabel 6. Konsentrasi, Rerata Absorbansi, Persen Inhibisi, dan Nilai IC_{50} Trolox

Konsentrasi Trolox ($\mu\text{g/mL}$)	Rerata Absorbansi (516 nm)	Persen Inhibisi	IC_{50}
10	0,294 \pm 0,004	36,087 \pm 0,008	
20	0,241 \pm 0,005	47,609 \pm 0,995	
30	0,181 \pm 0,005	60,652 \pm 1,087	21,35
40	0,121 \pm 0,004	73,696 \pm 0,783	
50	0,051 \pm 0,005	88,913 \pm 0,996	



Gambar 4. kurva Kapasitas Total Antioksidan Metode DPPH Trolox

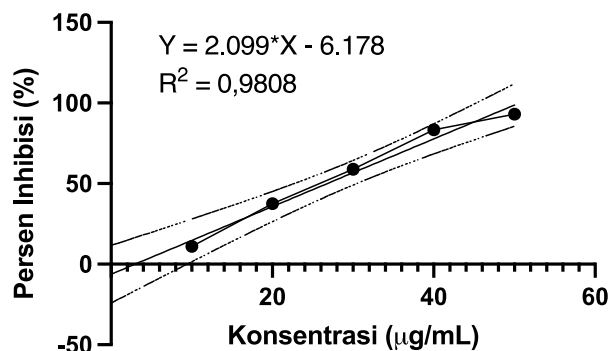
3.2 Uji Ekstrak Daun Beluntas

Ekstrak daun beluntas dalam berbagai konsentrasi direaksikan dengan reagen DPPH dan dilakukan pemeriksaan menggunakan alat visible spectrophotometer dengan panjang gelombang maksimum 516 nm dan absorbansi control sebesar 0,416 untuk mendapatkan absorbansi uji. Dari data absorbansi yang didapatkan diambil rata-ratanya untuk mendapatkan persentase inhibisinya (Tabel 7). Persentase inhibisi digunakan untuk pembuatan kurva linear dengan nilai $Y = 2,099 \cdot X - 6,178$ dan nilai R^2 sebesar 0,9808 (Gambar 5) sehingga didapatkan nilai IC_{50} sebesar 26,77 $\mu\text{g/mL}$.

Table 7. Konsentrasi, Rata rata absorbansi, Persen Inhibisi, dan Niali IC_{50} Ekstrak Daun Beluntas

Konsentrasi Ekstrak ($\mu\text{g/mL}$)	Rerata Absorbansi (516 nm)	Persen Inhibisi	IC_{50}
10	0,37 \pm 0,005	11,058 \pm 0,005	
20	0,26 \pm 0,005	37,500 \pm 0,004	

30	0,171 ± 0,004	58,894 ± 0,004	26,77
40	0,069 ± 0,005	83,413 ± 0,005	
50	0,029 ± 0,003	93,029 ± 0,004	



Gambar 5. Kurva Kapasitas Total Antioksidan Metode DPPH Ekstrak Daun Beluntas

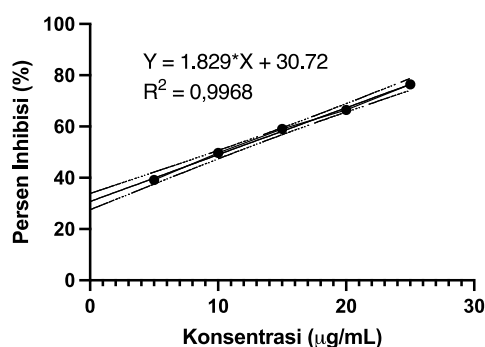
5. Uji Kapasitas Total Antioksidan dengan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

5.1 Uji Standar Pembanding Trolox

Berbagai konsentrasi larutan Trolox dicampurkan dengan reagen FRAP dan diukur menggunakan *visible spectrophotometer* dengan panjang gelombang 594 nm untuk mencari absorbansi ujinya, dengan absorbansi kontrol sebesar 0,095. Dari pengukuran tersebut, diperoleh absorbansi uji yang diambil rata-ratanya untuk menentukan persentase inhibisi (Tabel 8). Persentase inhibisi kemudian digunakan untuk membuat kurva persamaan linear dengan $Y = 1,829 * X + 30,72$ dan R^2 sebesar 0,9968 (Gambar 6), serta nilai IC_{50} yang dihasilkan adalah 10,54 µg/mL.

Tabel 8. Konsentrasi, Rerata Absorbansi, Persen Inhibisi, dan Nilai IC_{50} Trolox

Konsentrasi Trolox (µg/mL)	Rerata Absorbansi (594 nm)	Persen Inhibisi	IC_{50}
5	0,156 ± 0,005	39,103 ± 1,807	
10	0,189 ± 0,003	49,735 ± 0,823	
15	0,232 ± 0,004	59,052 ± 0,640	10,54
20	0,283 ± 0,003	66,431 ± 0,356	
25	0,404 ± 0,003	76,485 ± 0,154	



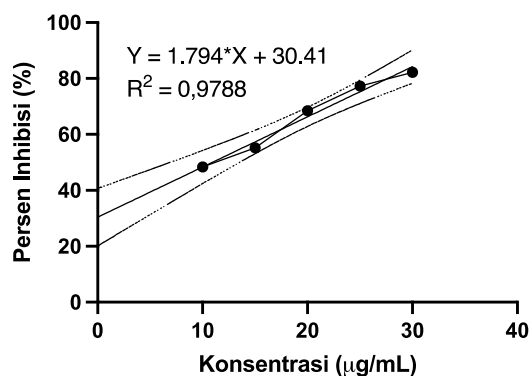
Gambar 6. Kurva Kapasitas Total Antioksidan Metode FRAP Trolox

5.2 Uji Ekstrak Daun Beluntas

Ekstrak daun beluntas dalam berbagai konsentrasi dicampur dengan reagen FRAP dan dilakukan pemeriksaan menggunakan alat *visible spectrophotometer* dengan nilai absorbansi pada panjang gelombang 594 nm dan absorbansi control 0,095 nm untuk mendapatkan absorbansi uji. Kemudian dicari rata-rata absorbansi uji pada setiap konsentrasi untuk menghitung persentase inhibisinya (Tabel 9). Dari data hasil yang telah didapat, dibuat persamaan linear dengan nilai $Y = 1,794*X + 30,41$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9788 sehingga didapatkan nilai IC_{50} sebesar 10,920 $\mu\text{g/mL}$ (Gambar 7).

Tabel 9 Konsentrasi, Rata-rata Absorbansi, Persen Inhibisi, dan Nilai IC_{50} Ekstrak Daun Beluntas

Konsentrasi Ekstrak ($\mu\text{g/mL}$)	Rerata Absorbansi (594 nm)	Persen Inhibisi	IC_{50}
10	0,184 \pm 0,004	48,370 \pm 0,004	10,92
15	0,212 \pm 0,005	55,189 \pm 0,005	
20	0,301 \pm 0,004	68,439 \pm 0,006	
25	0,418 \pm 0,005	77,273 \pm 0,003	
30	0,533 \pm 0,004	82,176 \pm 0,003	



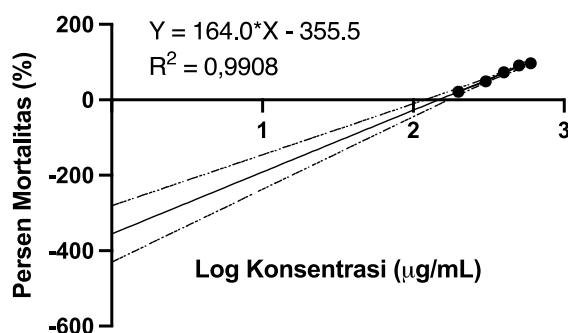
Gambar 7 Kurva Kapasitas Total Antioksidan Metode FRAP Ekstrak Daun Beluntas

6. Uji Toksisitas dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)

Sebanyak 5 tabung yang mengandung larutan ekstrak daun beluntas dengan berbagai konsentrasi dan air laut serta 10 larva udang pada setiap tabung. Dilakukan penghitungan pada jumlah larva hidup dan mati setelah dibiarkan 24 jam dengan aerator dan cahaya lampu untuk mendapatkan jumlah persentase mortalitas (Tabel 10). Persentase mortalitas larva pada berbagai konsentrasi ekstrak daun beluntas dan log konsentrasi digunakan untuk mencari kurva persamaan linear. Didapatkan kurva persamaan linear $Y = 164,0 \cdot X - 355,5$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9908 sehingga didapatkan nilai LC_{50} sebesar 237,25 $\mu\text{g/mL}$ (Gambar 8).

Tabel 10. Konsentrasi, Log Konsentrasi, Persen Mortalitas, dan LC_{50} Ekstrak Daun Beluntas

Konsentrasi Ekstrak ($\mu\text{g/mL}$)	Log Konsentrasi	Persen Mortalitas	LC_{50}
200	2,30	21,951	
300	2,48	48,780	
400	2,60	73,333	237,25
500	2,70	90,909	
600	2,78	97,143	



Gambar 8. Kurva Uji Toksisitas Ekstrak Daun Beluntas

PEMBAHASAN

Uji Fitokimia Ekstrak Daun Beluntas

Pada penelitian ini didapatkan bahwa ekstrak methanol dari daun beluntas mengandung berbagai senyawa termasuk alkaloid, antosianin,

betasianin, flavonoid, fenolik, glikosida, kardioglikosida, koumarin, quinon, saponin, steroid, tannin, dan terpenoid. Hasil ini sesuai dengan studi yang telah dikerjakan oleh Khowas³ yang dilakukan pada tahun 2021. Pada penelitian didapatkan bahwa ekstrak daun beluntas mengandung senyawa flavonoid, saponin, tannin, terpenoid, dan steroid. Penelitian lain yang dilakukan Nurrohman et al¹⁰ pada tahun 2021 terdapat flavonoid, tannin, serta alkaloid di dalam daun beluntas.

5.1 Uji Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Beluntas

Pada penelitian yang dilakukan pada ekstrak methanol daun beluntas didapatkan senyawa fenolik total sebesar 3.173,2 µg/mL. Widyawati et al.¹¹ dalam penelitiannya menyatakan bahwa ekstrak methanol daun beluntas memiliki kadar fenolik total tertinggi. Hal tersebut sejalan dengan hasil yang didapatkan oleh Hidayat et al¹⁸ pada penelitiannya pada tahun 2020 menyatakan ekstrak methanol menunjukkan hasil antioksidan yang tinggi karena lebih efektif dalam melarutkan senyawa fenolik dan flavonoid yang bersifat polar sehingga menghasilkan ekstrak dengan kapasitas antioksidan yang lebih tinggi. Safitri et al¹³ membandingkan hasil kadar fenolik total dengan berbagai metode ekstraksi diantaranya perkolasi dan maserasi yang masing masing adalah 116,95 mg/g dan 84,11 mg/g. Pada hasil tersebut didapatkan hasil fenolik total menggunakan metode ekstraksi perkolasi yang paling tinggi karena proses ekstraksi yang berlangsung terus menerus memungkinkan pelarut segar melarutkan senyawa aktif serta dalam metode ini tidak memerlukan panas sehingga senyawa seperti flavonoid dan fenolik yang termolabil tidak. Jika pada metode ekstraksi maserasi memerlukan proses yang statis dan lama sehingga efisiensi pelarutan lebih rendah yang pada akhirnya mempengaruhi hasil kadar fenolik.

Uji Kapasitas Antioksidan Ekstrak Daun Beluntas dengan Metode ABTS (*3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid*)

Uji kapasitas total antioksidan yang diuji pada ekstrak metanol daun beluntas dibandingkan dengan kemampuan Trolox dalam menghambat

radikal bebas dari ABTS. Kadar IC_{50} yang didapatkan pada ekstrak daun beluntas sebesar 20,28 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9817 dan kadar IC_{50} pada Trolox adalah 13,27 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9987. Dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa kapasitas antioksidan pada Trolox sedikit lebih tinggi dibandingkan ekstrak methanol daun beluntas. Pada penelitian yang dilakukan oleh Riyani et al.¹⁵ mengenai kadar antioksidan ekstrak etanol pada batang beluntas dengan ekstrak etanol memiliki nilai IC_{50} sebesar 100,380 $\mu\text{g/mL}$ dan dengan fraksi etil asetat adalah 14,05 $\mu\text{g/mL}$. Pada penelitian yang dilakukan oleh Putri et al.¹⁴ pada tahun 2025 dikatakan jika semakin rendah nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidannya semakin kuat. Pembagian tersebut dapat dikategorikan menjadi sangat kuat ($IC_{50} < 50$ ppm), kuat ($IC_{50} 50-100$ ppm), sedang ($IC_{50} 100-150$ ppm), lemah ($IC_{50} 150-200$ ppm), sangat lemah ($IC_{50} > 200$ ppm).

Uji Kapasitas Antioksidan Ekstrak Daun Beluntas dengan Metode DPPH (*2-2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*)

Uji kapasitas total antioksidan yang diuji pada ekstrak metanol daun beluntas dibandingkan dengan kemampuan Trolox dalam menghambat radikal bebas dari DPPH. Kadar IC_{50} yang didapatkan pada ekstrak daun beluntas sebesar 26,77 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai R^2 sebesar 0,98 dan kadar IC_{50} pada Trolox adalah 21,35 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9976. Dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa kapasitas antioksidan pada Trolox sedikit lebih tinggi dibandingkan ekstrak methanol daun beluntas. Pada penelitian yang dilakukan Wanita et al.¹⁶ pada tahun 2020 dikatakan daun beluntas memiliki kategori aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 37,25 ppm. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Utomo et al.¹⁷ pada tahun 2023 didapatkan hasil antioksidan pada daun beluntas dengan ekstrak etil asetat tergolong kategori sangat kuat dengan nilai IC_{50} menunjukkan sebesar 31,68 $\mu\text{g/mL}$. Selain itu pada penelitian Widyawati et al.⁶⁶ pada tahun 2020 menyatakan hasil kuantitatif aktivitas antioksidan pada ekstrak methanol dengan IC_{50} sebesar 1,52 ppm.

Uji Kapasitas Total Antioksidan Ekstrak Daun Beluntas dengan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Uji kapasitas total antioksidan pada ekstrak daun beluntas yang dicampur dengan reagen FRAP menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 10,92 $\mu\text{g/mL}$ dengan R^2 sebesar 0,979 dibandingkan terhadap kemampuan Trolox dalam menghambat radikal bebas dari FRAP dengan IC_{50} sebesar 10,54 $\mu\text{g/mL}$ serta R^2 sebesar 0,9968. Dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa kapasitas antioksidan pada Trolox dengan ekstrak methanol daun beluntas hampir sebanding. Pada penelitian yang dilakukan oleh Widyawati et al.¹⁹ mengevaluasi aktivitas antioksidan dari campuran daun beluntas dan teh hitam dalam berbagai proporsi yang berbeda menunjukkan bahwa kemampuan reduksi ion besi (FRAP) lebih kuat pada formulasi dengan proporsi kandungan beluntas yang lebih tinggi. Dibanding dengan metode lain seperti ABTS dan DPPH, metode FRAP memiliki nilai IC_{50} dengan kategori paling kuat. Hal ini menunjukkan bahwa metode FRAP yang paling sensitive dalam mendeteksi aktivitas antioksidan dalam ekstrak daun beluntas. Namun, belum ditemukan penelitian lain mengenai uji aktivitas antioksidan murni dari ekstrak daun beluntas dengan metode FRAP.

Uji Toksisitas Ekstrak Daun Beluntas dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)

Pada penelitian ini dilakukan uji toksisitas menggunakan 10 larva *artemia salina* yang dimasukkan bersama dengan ekstrak daun beluntas dalam berbagai konsentrasi dan dihitung persentase kematiannya setelah 24 jam dan didapatkan LC_{50} sebesar 237,25 $\mu\text{g/mL}$ serta R^2 sebesar 0,99. Dari penelitian yang dilakukan oleh Antonius et al.²⁰ melaporkan nilai LC_{50} pada ekstrak daun beluntas dengan pelarut yang berbeda yaitu n-heksana dan etanol 96% yang masing-masing didapatkan nilai sebesar 57,45 ppm dan 80,33 ppm. Nilai LC_{50} yang dibawah 100 dikatakan memiliki aktivitas biologi antikanker yang sangat tinggi. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Furqoni²¹ pada tahun 2021 mengenai uji toksisitas daun beluntas dengan

metode ekstraksi ultrasonic didapatkan nilai LC_{50} pada ekstrak daun beluntas sebelum dihidrolisis dengan berbagai pelarut yaitu etanol, etil asetat, dan n-heksana yang masing masing adalah 984,755 ppm, 275,083 ppm, 88,322 ppm dan yang telah dihidrolisis masing masing adalah 121,607 ppm, 297,181 ppm, 116,524 ppm. Tujuan dilakukan hidrolisis pada penelitian tersebut memutus ikatan glikosida yang merupakan bentuk senyawa aktif yang umum ditemukan di alam sehingga terputus membentuk senyawa glikon (gula) dan aglikon (senyawa aktif). Suatu larutan dapat dinyatakan toksik jika $LC_{50} < 1000$ ppm dan sangat toksik jika < 30 ppm menurut Meyer (1982, dikutip dalam Furqoni.⁶⁸)

KESIMPULAN

Dalam penelitian didapatkan kandungan metabolit sekunder pada ekstrak daun beluntas pada uji fitokimia, menunjukkan hasil positif mengandung alkaloid, antosianin, glikosida, betasianin, flavonoid, fenolik, kardioglikosida, terpenoid, kuinon, saponin, steroid, dan tannin, serta kumarin. Kandungan total fenolik dalam ekstrak mencapai 3.173,2 $\mu\text{g/mL}$. Uji kapasitas total antioksidan yang dilakukan menggunakan tiga metode berbeda, yaitu ABTS, DPPH, dan FRAP, menghasilkan nilai IC_{50} secara berturut-turut sebesar 20,28 $\mu\text{g/mL}$, 26,77 $\mu\text{g/mL}$, dan 10,92 $\mu\text{g/mL}$, menunjukkan potensi antioksidan yang cukup tinggi. Selain itu, uji toksisitas menggunakan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) memberikan nilai LC_{50} sebesar 273,25 $\mu\text{g/mL}$ mengindikasikan tingkat toksisitas sedang dari ekstrak daun beluntas.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi manfaat antioksidan dalam ekstrak daun beluntas secara *in vivo* serta mengkaji kapasitas total antioksidan pada bagian lain dari tanaman beluntas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Phaniendra A, Jestadi DB, Periyasamy L. Free radicals: properties, sources, targets, and their implication in various diseases. *Indian J Clin Biochem.* 2015;30(1):11–26. doi:10.1007/s12291-014-0446-0.
2. Flieger J, Flieger W, Baj J, Maciejewski R. Antioxidants: classification, natural sources, activity/capacity measurements, and usefulness for the synthesis of nanoparticles. *Materials.* 2021;14(15):4455. doi:10.3390/ma14154135.
3. Khawas ADF. Uji aktivitas antioksidan dan fitokimia daun beluntas (*Pluchea indica* L.) hasil ekstraksi ultrasonik dengan variasi pelarut [Skripsi]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim; 2021.
4. Ibrahim MA, Asuka E, Jialal I. Hypercholesterolemia. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan– [updated 2023 Apr 23; cited 2025 May 12]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459188/>
5. Febriani D, Febriani B. The effect of lifestyle on hypercholesterolemia. *Open Public Health J.* 2018;11(1):526–32. doi:10.2174/1874944501811010526.
6. Hidayati AO, Hardani E. Analysis of risk factors oxidative stress in obesity women. *Jurnal Online Holistik.* 2019;6(1):51–7 [cited 2024 Sep 23]. Available from: <https://journal.gunabangsa.ac.id/index.php/joh/article/view/151>
7. Apriana M, Maulana Toni RS, Choerul Huda M, Mustofa Kamal Z, Khoerunnisa R, Ayu Septiani R, et al. Pengobatan penyakit kolesterol dengan menggunakan ekstrak herbal di Indonesia: a review. *J Ilmiah Farmasi.* 2022;2(2).
8. Donowarti I, Dayang Diah F. Pengamatan hasil olahan daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap sifat fisika dan kimianya. *Teknol Pangan.* 2020;11(2):118–34. doi:10.35891/tp.v11i2.2166.
9. Hani RC, Milanda T. Manfaat antioksidan pada tanaman buah di Indonesia. *Farmaka.* 2016;14(1):184–90.
10. Nurrohman E, Pantiwati Y, Susetyarini E, Umami EK. Extract of Beluntas (*Pluchea indica*) as an Antibacterial Towards *Streptococcus mutans* ATCC 25175 Causes of Dental Carries [Internet]. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*; 2021 [cited 2025 May 11]. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/379270-extract-of-beluntas-pluchea-indica-as-an-80ef9c94.pdf>
11. Widyawati PS, Wijaya H, Harjosworo PS, Sajuthi D. Aktivitas antioksidan berbagai fraksi dan ekstrak metanolik daun beluntas (*Pluchea indica* Less). *Agritech.* 2020;32(3):249–56 [cited 2025 May 12]. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/104514-ID-aktivitas-antioksidan-berbagai-fraksi-da.pdf>
12. Hidayat M, Umiyah U, Umayah E. Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak metanol beberapa varian buah kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dari daerah Jember [Internet]. *ResearchGate*; 2020 [cited 2025 May 16]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/267779449>
13. Safitri I, Nuria MC, Puspitasari AD. Perbandingan kadar flavonoid dan fenolik total ekstrak metanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) pada berbagai metode ekstraksi [Internet]. *ResearchGate*; 2020 [cited 2025 May 12]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/337363466>
14. Putri AL, Lubis AR, Dewi AF, Octaviani A. Perbedaan jenis pelarut terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit). *Lambung Farmasi.* 2025;6(1):34–40.

15. Riyani N, Rahardjo D, Permatasari DA. Kadar flavonoid dan antioksidan ekstrak etanol dan fraksi batang beluntas (*Pluchea indica* Less.) metode ABTS+. *Warta Bhakti Husada Mulia*. 2022;9(2).
16. Wanita D, Rusmini, Ashfia F, Adriane FY. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dengan metode DPPH [Internet]. *Indonesian Chemistry and Application Journal*. 2020 [cited 2025 May 12]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/348813533>
17. Utomo Y, Chairini N, Asrori MR. Perbandingan metode maserasi dan microwave-assisted extraction pada daun beluntas dengan variasi pelarut dan uji antioksidan. *Kovalen: J Riset Kimia*. 2023;9(1):23–32 [cited 2025 May 12]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/370158255>
18. Hidayat M, Umiyah U, Umayah E. Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak metanol beberapa varian buah kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dari daerah Jember [Internet]. *ResearchGate*; 2020 [cited 2025 May 16]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/367779449>
19. Widyawati PS, Budianta TDW, Werdani YDW, Halim MO. Aktivitas antioksidan minuman daun beluntas teh hitam (*Pluchea indica* Less - *Camellia sinensis*). *IndoChem Agritech*. 2021;38(2):200–7. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/365187-none-a12759b6.pdf>
20. Uji toksisitas daun beluntas (*Pluchea indica* Less), daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.), dan kulit daging buah jengkol (*Archidendron pauciflorum*) dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) [Internet]. *Garuda Ristekbrin*; [cited 2025 May 16]. Available from: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=3029001&val=27441>
21. Furqoni DA. Uji toksisitas dan identifikasi senyawa metabolit sekunder pada daun beluntas (*Pluchea indica* L.) hasil ekstraksi ultrasonik dengan variasi pelarut [disertasi]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim; 2021. Available from: <http://etheses.uin-malang.ac.id/33066>