

Kajian aktivitas antioksidan dan sitotoksik ekstrak etil asetat daun jarak pagar (*Jatropha curcas*)

Sudarman Rahman^{1,6*}, Yahya Febrianto^{1,6}, Shesanthi Citrariana^{1,6}, Tiya Sulistia^{1,6}, Roki Alfanaar^{2,6}, Thathit Suprayogi^{3,6}, Mu'afa Purwa Arsana^{4,6}, Awalul Fatiqin^{5,6}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia.

²Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia.

³Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia.

⁴Program Studi Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia.

⁵Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia.

⁶Biomedical Research groUp (BIRU), Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/sjp.v6i1.409>

Article Info

Received : 2024-08-10

Revised : 2024-11-02

Accepted : 2024-11-06

Abstract: Antioxidants are chemical substances that have the ability to protect body cells from damage caused by excessive oxidation reactions. One of the uses of antioxidants from natural materials is jarak pagar leaves (*J. curcas*). This study aims to determine the antioxidant and cytotoxic activity against shrimp larvae from ethyl acetate extract of *J. curcas* leaves. Ethyl acetate extract from *J. curcas* leaves was extracted using the soxhlet method. Phytochemical testing was carried out using the tube method, antioxidant testing using the DPPH method and cytotoxic using the BSLT method. The results of the research showed that *J. curcas* contained secondary metabolite compounds in the form of flavonoids and polyphenols, the antioxidant activity test of Ethyl acetate extract from *J. curcas* leaves and the comparison control (vitamin C) produced an IC₅₀ of 71,79±0.35 ppm and 8.78±0.21 ppm, respectively. The cytotoxic test of the ethyl acetate extract of *J. curcas* leaves contains active compounds that are toxic to the shrimp larvae with an LC₅₀ of 72.13 ppm (LC₅₀≤1000 ppm). The most effective concentration in free radicals scavenging is 160 ppm. Based on the results obtained, the ethyl acetate extract of *J. curcas* showed strong antioxidant activity and potential as an anticancer agent.

Keywords: Ethyl acetate extract of jarak pagar leaves; antioxidant activity; cytotoxic.

Citation: Rahman, S., Febrianto, Y., Citrariana, S., Sulistia, T., Alfanaar, R., Suprayogi, T., Arsana, M. P., & Fatiqin, A. (2025). Kajian aktivitas antioksidan dan sitotoksik ekstrak etil asetat daun jarak pagar (*Jatropha curcas*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 6(1), 26-32. doi: <https://doi.org/10.29303/sjp.v6i1.409>

Pendahuluan

Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan suatu senyawa untuk mencegah atau memperlambat proses oksidasi (Andarina dan Djauhari, 2017). Proses oksidasi adalah reaksi kimia yang melibatkan pelepasan oksigen dari suatu senyawa. Oksigen reaktif yang dihasilkan dari proses oksidasi dapat merusak sel dan menyebabkan berbagai penyakit degeneratif, seperti penyakit jantung, kanker, dan Alzheimer (Labola dan Puspita, 2018). Kandungan metabolit sekunder dari

bahan alam seperti flavonoid memiliki aktivitas antiinflamasi dan antioksidan yang potensial (Fristiody et al., 2021; Ysrafil et al., 2023). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengkaji aktivitas antioksidan dari bahan alam, seperti tanaman, tumbuhan, dan hewan laut. Salah satu bahan alam yang mempunyai aktivitas antioksidan adalah tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*). Berdasarkan penelitian sebelumnya, aktivitas farmakologi dilaporkan bahwa infusa dan ekstrak etanol daun *J. curcas* mempunyai aktivitas radikal bebas dengan nilai IC₅₀ berturut-turut

Email: sudarmanrahman@mipa.upr.ac.id (*Corresponding Author)

58.90±2.34 ppm (Rahman et al., 2023) dan 32.83±0.09 ppm (Rahman et al., 2023).

Selain itu, *J. curcas* juga dilaporkan memiliki aktivitas sitotoksik terhadap *Artemia salina* dengan nilai LD50 sebesar 250 ppm (Kurniawati dan Sutoyo, 2021). Namun, pemilihan pelarut dalam ekstraksi senyawa bioaktif dari tanaman merupakan faktor kritis yang mempengaruhi aktivitas biologis yang dihasilkan. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji ekstraksi daun jarak pagar menggunakan pelarut polar seperti metanol (Yakubu dan Yebpella, 2024) dan etanol (Rahman et al., 2023), serta pelarut non-polar seperti n-heksana (Minh et al., 2019). Namun, hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan beberapa keterbatasan, dimana pelarut polar cenderung mengekstrak terlalu banyak senyawa yang tidak diinginkan seperti gula dan protein yang dapat mengganggu aktivitas biologis, sementara pelarut non-polar memiliki kemampuan terbatas dalam mengekstrak senyawa-senyawa bioaktif penting seperti flavonoid dan fenol yang umumnya bersifat semipolar.

Namun, terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan dalam penggunaan pelarut etil asetat untuk ekstraksi daun jarak pagar, khususnya dalam konteks evaluasi simultan terhadap aktivitas antioksidan dan sitotoksik. Etil asetat, dengan sifat semipolarnya memiliki kemampuan teoretis yang ideal untuk mengekstrak senyawa-senyawa bioaktif target seperti flavonoid, alkaloid, dan terpenoid moderat yang diduga kuat bertanggung jawab atas aktivitas antioksidan dan sitotoksik (Hartati dan Pagarra, 2018). Studi pendahuluan menunjukkan bahwa fraksi etil asetat dari berbagai tanaman obat lain seperti *Annona muricata* dan *Garcinia mangostana* memiliki aktivitas biologis yang lebih potent dibandingkan fraksi polar atau non-polarnya.

Selain itu, meskipun beberapa penelitian telah melaporkan penggunaan etil asetat dalam ekstraksi bagian lain tanaman jarak pagar seperti biji dan kulit batang, belum ada studi komprehensif yang mengoptimalkan penggunaan pelarut ini untuk ekstraksi daun jarak pagar dalam konteks aktivitas antioksidan dan sitotoksik. Hal ini menciptakan peluang penelitian yang menjanjikan, mengingat karakteristik etil asetat yang dapat memberikan selektivitas ekstraksi yang lebih baik terhadap senyawa-senyawa bioaktif target, sekaligus meminimalkan ko-ekstraksi senyawa yang tidak diinginkan (Makiyah dan Tresnayanti, 2017). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dan sitotoksik ekstrak etil asetat daun jarak pagar (*J. curcas*).

Metode

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat gelas (Pyrex®), blender (Philips®), hot plate (Stuart®), neraca analitik (Precisa®), oven, pipet mikro (Pyrex), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV mini tipe 1240), water bath (Stuart®), serta alat-alat pendukung lainnya seperti aerator, aquarium, ayakan 70 mesh, batang pengaduk, botol semprot, botol timbang, botol vial, filler, lampu Philips @11 watt, pipet tetes, rak dan tabung reaksi, serta spatula.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun jarak pagar (*J. curcas*) yang diperoleh dari desa Bukit Bamba kecamatan Kahayan Tengah kabupaten Pulang Pisau, kemudian diidentifikasi di laboratorium program studi Biologi FMIPA Universitas Palangka Raya, air laut, akuades, aluminium foil, dimetil sulfoksida (DMSO), DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) bersumber dari sigma.Co, etanol p.a. (EMSURE®), etil asetat (EMSURE®), feri klorida, kertas saring, Magnesium, larutan amoniak, larutan asam (Sigma Aldrich®), larutan sodium hidroksida, larva udang (*Artemia salina*), dan vitamin C (Sigma Aldrich®).

Ekstraksi Daun Jarak Pagar (*J. curcas*)

Daun *J. curcas* yang telah diperoleh dibersihkan menggunakan air bersih, selanjutnya ukuran daunnya dipotong kecil-kecil kemudian dilakukan pengeringan menggunakan oven selama 1x24 jam pada suhu 40°C. Kemudian sampel dibuat ukuran 70 mesh menggunakan blender. Pelarut etil asetat digunakan sebagai pelarut untuk mengekstraksi daun jarak pagar.

Ekstraksi panas merupakan salah satu jenis metode ekstraksi dalam hal ini sokhletasi dan pelarut yang digunakan adalah etil asetat. Sebanyak 60 gram sampel halus daun jarak pagar ditimbang dan selanjutnya disokhlet selama 6 jam dengan 250 mL pelarut etil asetat yang sebelumnya sudah terdapat pada labu alas bulat menggunakan suhu 60°C. Setelah proses ekstraksi selesai, kemudian filtrat dipekatkan menggunakan rotary evaporator hingga didapatkan ekstrak kental etil asetat.

Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Jarak Pagar Uji flavonoid

Ekstrak etil asetat daun *J. curcas* ditimbang sebanyak 100 mg dilarutkan kedalam 2 mL etil alkohol 70%. Kemudian larutan tersebut dimasukan logam Magnesium sebanyak 0,1 mg kemudian ditambahkan HCl pekat sebanyak 0,5 mL. Warna jingga, kuning, atau merah muda mengindikasikan terdapat flavonoid (Affandy et al., 2021)

Uji Polifenol

Ekstrak etil asetat daun *J. curcas* ditimbang sebanyak 50 mg lalu dilarutkan ke dalam 5 mL akuades. Selanjutnya ditambahkan beberapa tetes larutan feri klorida (FeCl_3) 5%. Terbentuknya warna hijau menunjukkan adanya polifenol (Pant et al., 2017).

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan larutan DPPH dengan konsentrasi 0,3 mM didapatkan dengan cara menimbang sebanyak 0,039 mg serbuk DPPH, selanjutnya dilarutkan ke dalam 100 mL etanol p.a, kemudian larutan dikocok hingga homogen.

Panjang gelombang maksimum DPPH ditentukan dengan melarutkan 1 mililiter DPPH larutan kedalam labu takar 5 mililiter kemudian dilakukan penambahan etanol p.a hingga tanda tera. Larutan yang diperoleh absorbansinya diukur dengan panjang gelombang yang sesuai dengan warna serapan (komplementer) UV-Vis larutan DPPH.

Penentuan waktu optimal dikerjakan dengan penambahan 1 mililiter larutan DPPH kedalam labu takar 5 mililiter yang selanjutnya dilakukan penambahan etanol p.a hingga tanda tera. Larutan yang terbentuk kemudian absorbansinya diukur pada panjang gelombang maksimum dengan interval waktu 0-90 menit hingga didapatkan absorbansi yang konstan.

Pengujian aktivitas antioksidan dengan spektrofotometer UV-Vis menggunakan metode DPPH. Pada uji ini dibuat larutan induk ekstrak etil asetat daun jarak pagar (sampel) dengan konsentrasi 2000 ppm. Konsentrasi ini diperoleh dengan menimbang 200 mg sampel kemudian dilarutkan kedalam larutan etanol p.a hingga volume mencapai 100 mL. Kemudian dibuat deret konsentrasi yakni 160 ppm, 100 ppm, 80 ppm, 40 ppm, 20 ppm, dan 10 ppm. Setiap konsentrasi ditambahkan larutan DPPH 0,3 mM sebanyak 1 mL. Pada tahap ini juga dilakukan pengukuran absorbansi kontrol, dimana larutan kontrol tersebut terdiri dari 1 mL larutan DPPH dengan konsentrasi 0,3 mM dan 4 mL larutan etanol. Larutan kontrol yang diperoleh didiamkan selama *operating time* pada tempat yang gelap. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum yakni 515-517 nm menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Arina dan Rohman, 2013).

Uji Sitotoksik metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

Penetasan larva udang (*Artemia salina*)

Sebelum pengujian sitotoksik, *A. salina* disiapkan dengan menetas telur *A. salina* selama 2x24 jam. Penetasan dilakukan menggunakan metode *dipping* pada wadah yang berisikan air laut, diberi pencahayaan menggunakan lampu, serta diberi suplai gas oksigen pada aerator.

Preparasi larutan uji dan sitotoksik

Larutan uji (ekstrak etil asetat daun *J. curcas*) menggunakan konsentrasi 2000 ppm, dimana konsentrasi ini diperoleh dengan melarutkan 200 mg ekstrak etil asetat kemudian dilarutkan kedalam 100 mL air laut. Kemudian dilakukan pengenceran menggunakan air laut, sehingga diperoleh seri konsentrasi 1000 ppm, 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, 62,5 ppm dan 31,25 ppm. Selanjutnya tiap-tiap konsentrasi dipipet 5 mL kemudian dilarutkan kedalam tabung uji. Masing-masing perlakuan dikerjakan secara berulang sebanyak 3 kali menggunakan pipet mikro. Sebanyak 10 ekor *Artemia salina* L. diambil, dan dimasukkan kedalam tabung pengujian. Tabung yang berisikan *Artemia salina* ditempatkan dibawah lampu Philips @11watt dengan jarak ± 15 cm. Pengamatan dilakukan selama 1x24 jam.

Analisis Data

Persentase rendemen ditentukan berdasarkan persamaan:

$$\text{Berat sampel} = \frac{\text{berat ekstrak}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Persentase penangkapan radikal bebas pada sampel ditentukan menggunakan persamaan :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(A_{\text{blanko}} - (A_{\text{sampel}}))}{(A_{\text{blanko}})} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration*) 50% berdasarkan persamaan regresi linier, dimana persamaan ini diperoleh dari hubungan konsentrasi sampel dengan penangkapan radikal bebas.

Penentuan persentase kematian larva udang menggunakan persamaan:

$$\% \text{ kematian} = \frac{\text{jumlah larva mati}}{\text{jumlah larva total awal}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Kurva konsentrasi ekstrak etil asetat yang dapat membunuh 50% larva *Artemia salina* L. terhadap persentase kematian larva digunakan untuk menentukan nilai *lethal concentration* 50% (LC_{50}).

Hasil rata-rata persen penghambatan ekstrak etil asetat daun *J. curcas* perlakuan dikerjakan secara *triplo* dan dilakukan uji normalitas serta menghasilkan data yang berdistribusi normal ($p > 0,05$), analisis dilanjutkan menggunakan uji *One Way Anova*. Analisis kemudian dilakukan menggunakan *post hoc Tukey* untuk melihat perbedaan efek persentase penghambatan sampel dan vitamin C sebagai kontrol pembandingan untuk masing-masing kelompok perlakuan. Pengujian secara statistik dikerjakan menggunakan program SPSS 16.0 dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi dan Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun *J. curcas*

Ekstraksi didefinisikan sebagai proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi (metabolit sekunder) tanpa melarutkan material lainnya. Metode ekstraksi dalam penelitian ini menggunakan metode sokhletasi, dimana metode ini selama proses ekstraksi membutuhkan waktu yang tidak terlalu lama. Selain itu, metode ini mempunyai prinsip kerja yaitu penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut yang sama. Pelarut yang panas akan menguap dan naik ke kondensor, kemudian mengembun dan jatuh kembali ke labu soklet. Pelarut yang jatuh kembali akan membawa senyawa-senyawa yang terlarut dari sampel. Proses ini berulang-ulang hingga senyawa yang diinginkan terekstrak secara sempurna (Najib, 2018).

Ekstrak etil asetat daun *J. curcas* didapatkan dengan mengekstraksi sampel *J. curcas* sebesar 60 gram dengan etil asetat pada suhu 60°C selama 6 jam. Filtrat hasil ekstraksi selanjutnya dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental etil asetat 2,34 gram dengan rendemen ekstrak sebesar 3,9%. Selanjutnya ekstrak etil asetat daun *J. curcas* dilakukan uji fitokimia menggunakan metode tabung (uji kualitatif) dengan tujuan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder. Hasil uji fitokimia ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kandungan fitokimia ekstrak etil asetat daun *J. curcas*.

Metabolit Sekunder	Perlakuan/ Pereaksi	Keterangan
Flavonoid	Ekstrak etil asetat + larutan NaOH encer	Terjadi perubahan warna kuning pekat menjadi tidak berwarna (+)
Polifenol	Ekstrak etil asetat + air suling + FeCl ₃ 5%	Adanya warna hijau (+)
Saponin	Ekstrak + akuades (dipanaskan), larutan dikocok kuat Wagner	Adanya busa selama ± 7 menit (stabil)
Alkaloid		Adanya endapan berwarna coklat (+)
	Dragendorff	Adanya endapan

Steroid dan Terpenoid	Mayer	berwarna coklat kemerahan (+)
	Ekstrak yang larut + Lieberman Burchard	Adanya endapan berwarna putih (+) Tidak adanya warna hijau yang terbentuk (-)

Berdasarkan uji fitokimia (**Tabel 1**), ekstrak etil asetat daun *J. curcas* terdapat golongan senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid dan polifenol.

Hasil Aktivitas antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) ekstrak etil asetat daun *J. curcas* diukur dengan panjang gelombang 516 nm dan waktu optimasi (*operating time*) selama 30 menit pada suhu kamar, dimana pada waktu optimasi ini terjadi perubahan warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning yang menunjukkan terjadi serapan secara optimal (Pokorny et al., 2001). Pengujian ekstrak etil asetat dan vitamin C (kontrol pembanding) dilakukan untuk mengetahui kemampuan antioksidan pada sampel dan vitamin C dengan parameter nilai IC₅₀ (*inhibitory concentration* 50%), dimana IC₅₀ merupakan konsentrasi yang memerlukan persen aktivitas penangkap radikal DPPH senilai 50% dibanding kontrol (Arina dan Rohman, 2013). Nilai IC₅₀ ditentukan dari hubungan antara konsentrasi dan persentase penangkap radikal bebas dengan menggunakan persamaan regresi linier. Hasil uji penangkap radikal DPPH dan nilai IC₅₀ ekstrak etil asetat daun *J. curcas* dan vitamin C (kontrol pembanding) dapat dilihat pada **Tabel 2** dan **Tabel 3**. Hasil uji penangkap radikal DPPH ekstrak etil asetat daun *J. curcas* dan vitamin C dapat dilihat pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**.

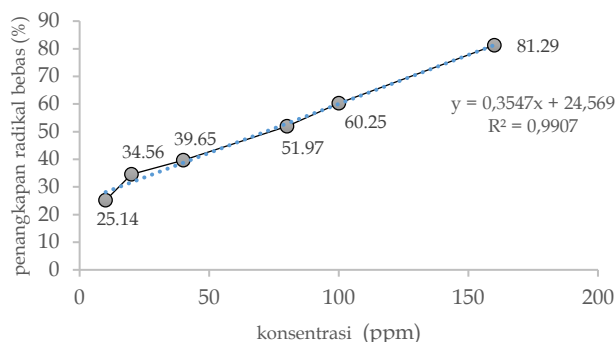
Tabel 2. Rerata persentase aktivitas radikal bebas dan inhibitory concentration (IC₅₀) ekstrak etil asetat daun *J. curcas*

Konsentrasi (ppm)	Penangkap radikal bebas±SD (%)
10	25,14±0,03
20	34,56±0,04 ^a
40	39,65±0,66 ^a
80	51,97±0,02 ^{abc}
100	60,25±0,02 ^{abc}
160	81,29±0,00 ^{abcd}

1. $y = 0,353x + 24,80$; $R^2 = 0,989$	1. IC ₅₀ = 71,39
2. $y = 0,355x + 24,45$; $R^2 = 0,991$	2. IC ₅₀ = 71,97
3. $y = 0,355x + 24,44$; $R^2 = 0,990$	3. IC ₅₀ = 72

rata-rata IC₅₀±SD (ppm) = 71,79±0,35

keterangan : nilai menunjukkan rata-rata dari 3 kali pengulangan ± SD, perbedaan huruf pada kolom menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p_{value} < 0,05$). a:10 ppm terhadap 20, 80, 100, 160 ppm; b:20 ppm terhadap 80, 100, 160 ppm; c:80 ppm terhadap 100 dan 160 ppm; d:100 terhadap 160 ppm. (SD : standar deviasi).



Gambar 1. penangkap radikal DPPH ekstrak etil asetat daun *J. curcas*

Tabel 3. Rerata persentase aktivitas radikal bebas dan inhibitory concentration (IC₅₀) kontrol pembanding (vitamin C)

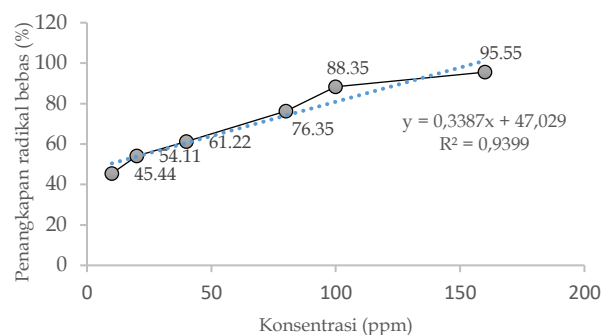
Konsentrasi (ppm)	Penangkap radikal bebas±SD (%)
10	45,44±0,09
20	54,11±0,04 ^a
40	61,22±0,30 ^{ab}
80	76,35±0,07 ^{abc}
100	88,35±0,15 ^{abcd}
160	95,55±0,04 ^{abcde}

1. $y = 0,338x + 47,03$; $R^2 = 0,991$	1. IC ₅₀ = 8,78
2. $y = 0,339x + 46,95$; $R^2 = 0,985$	2. IC ₅₀ = 8,99
3. $y = 0,337x + 47,11$; $R^2 = 0,982$	3. IC ₅₀ = 8,57

rata-rata IC₅₀±SD (ppm) = 8,78±0,21

keterangan : nilai menunjukkan rata-rata dari 3 kali pengulangan ± SD, perbedaan huruf pada kolom menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p_{value} < 0,05$). a:10 ppm terhadap 20, 40, 80, 100, 160 ppm; b:20 ppm terhadap 40, 80, 100, 160 ppm; c:40 ppm terhadap 80, 100, 160

ppm; d:80 ppm 100 ppm, 160 ppm; e:100 ppm terhadap 160 ppm. (SD : standar deviasi).



Gambar 2. penangkap radikal DPPH vitamin C.

Hasil pada **Tabel 2**, **Tabel 3**, **Gambar 1** dan **Gambar 2** menunjukkan data rerata persentase aktivitas penangkap radikal bebas dan nilai IC₅₀ ekstrak etil asetat daun *J. curcas* dan vitamin C (kontrol pembanding), dimana kedua bahan uji menggunakan seri konsentrasi yakni 10; 20; 40; 80; 100; dan 160 ppm. Berdasarkan hasil yang diperoleh, persentase aktivitas penangkap radikal bebas semakin meningkat dengan konsentrasi yang semakin besar. Pada konsentrasi terendah (10 ppm) dan konsentrasi tertinggi (160 ppm) persentase inhibisi ekstrak etil asetat daun *J. curcas* masing-masing sebesar 25,14±0,03(%) dan 81,29±0,00(%), dengan konsentrasi yang sama kontrol pembanding (vitamin C) memiliki nilai persentase inhibisi yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak etil asetat daun *J. curcas*, dimana untuk konsentrasi terendah 10 ppm dan konsentrasi tertinggi 160 ppm nilai persentase inhibisi masing-masing sebesar 45,44±0,09(%) dan 95,55±0,14(%)

Peningkatan konsentrasi sampel uji menunjukkan persentase inhibisi yang semakin besar. Namun, jika dengan konsentrasi yang sama vitamin C memiliki persentase inhibisi yang lebih besar. Hal ini disebabkan karena vitamin C telah terbukti memiliki kemampuan yang poten sebagai antioksidan (penangkap radikal DPPH) (Rudiana et al., 2021). Inhibitory concentration 50% (IC₅₀) merupakan parameter untuk menjelaskan hasil pengujian DPPH, dimana nilai IC₅₀ yang semakin kecil artinya semakin kuat aktivitas antioksidannya semakin kuat. Pada penelitian ini diperoleh nilai IC₅₀ ekstrak etil asetat daun *J. curcas* sebesar 71,79±0,35 ppm, sedangkan vitamin C sebagai kontrol pembanding nilai IC₅₀ sebesar 8,79±0,02 ppm.

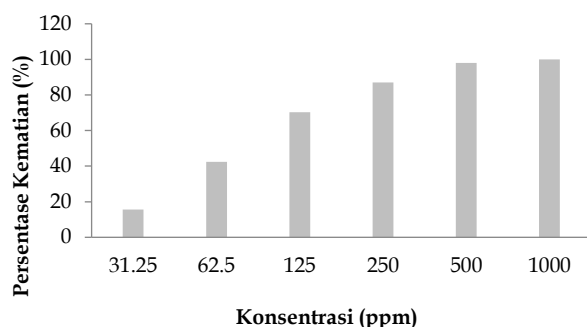
Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak etil asetat daun *J. curcas* masuk dalam klasifikasi antioksidan kuat dan vitamin C (kontrol pembanding) masuk dalam klasifikasi antioksidan sangat kuat. Pengklasifikasian tersebut didasarkan pada penelitian (Boly et al., 2016) secara spesifik suatu senyawa memiliki aktivitas antioksidan dengan klasifikasi sangat kuat jika

nilai IC_{50} lebih kecil dari 50 ppm ($IC_{50} < 50$ ppm), untuk klasifikasi kuat jika nilai IC_{50} lebih besar dari 50 ppm dan lebih kecil dari 100 ppm ($50 \text{ ppm} < IC_{50} < 100$ ppm), klasifikasi sedang nilai IC_{50} lebih besar 100 ppm dan lebih kecil dari 150 ppm ($100 \text{ ppm} < IC_{50} < 150$ ppm), klasifikasi lemah lebih besar dari 150 ppm dan lebih kecil dari 200 ppm ($150 \text{ ppm} < IC_{50} < 200$ ppm), dan klasifikasi sangat lemah jika nilai IC_{50} lebih besar dari 200 ppm ($IC_{50} > 200$ ppm). Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun *J. curcas* memiliki aktivitas antioksidan dan setiap konsentrasi memiliki pengaruh yang signifikan dalam aktivitas antioksidan ($p_{\text{value}} < 0,05$).

Kemampuan sampel (ekstrak etil asetat daun *J. curcas*) dalam menstabilkan radikal bebas DPPH diperkirakan karena adanya golongan-golongan senyawa metabolit sekunder. Kandungan flavonoid dan polifenol diduga membeikan aktivitas tersebut, karena adanya substituen gugus hidroksi (-OH) yang bersifat sangat reaktif yang dapat mendonorkan atom Hidrogen, sehingga dapat menyebabkan radikal bebas (DPPH) yang kehilangan proton menjadi lebih stabil (Fessenden dan Fessenden, 1994).

Uji sitotoksik metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*)

Persentase kematian larva udang dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase kematian larva udang

Berdasarkan Gambar 1, kematian larva udang dipengaruhi ekstrak etil asetat daun *J. curcas* dimana dengan meningkatnya konsentrasi persentase kematian larva udang semakin besar. Hasil penelitian menunjukkan pada konsentrasi terendah 31,25 ppm dan konsentrasi tertinggi 1000 ppm nilai persentase kematian larva udang masing-masing sebesar 15,63% dan 100%. Pada penelitian ini diperoleh nilai LC_{50} dari sampel (ekstrak etil asetat daun *J. curcas*). Pemerian bahan uji mampu mengakibatkan kematian sebesar 50% larva udang dengan nilai *lethal concentration* (LC_{50}) 72,13 ppm.

Hasil LC_{50} yang didapatkan mampu mengindikasikan bahwa sampel uji tersebut mempunyai efek sitotoksik pada konsentrasi 72,13 ppm, hal ini didasarkan pada penelitian Meyer et al., (1982) dimana suatu sampel atau bahan uji (ekstrak) dikatakan mampu mengakibatkan kematian sebesar 50% pada larva udang (*Artemia salina* L) jika konsentrasi kurang dari 1000 ppm ($LC_{50} \leq 1000$ ppm).

Efek sitotoksik yang mengakibatkan kematian larva udang yang dihasilkan suatu bahan uji pada kadar tertentu dikarenakan adanya kelompok senyawa metabolit sekunder. Menurut Rahmi et al., (2022) mekanisme sitotoksik yang bekerja dengan cara menghambat reseptor indra perasa sekitar mulut *Artemia salina* (larva udang), sehingga larva tersebut tidak menerima rangsangan dan tidak mampu mengenali asupan makanan sehingga mengakibatkan kematian pada larva udang.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etil asetat daun *J. curcas* berpotensi sebagai agen antioksidan dan antikanker karena menunjukkan aktivitas antioksidan dengan klasifikasi kuat dimana nilai *inhibitory concentration* (IC_{50}) sebesar $71,79 \pm 0,35$ ppm dan efek sitotoksik pada larva udang dengan nilai LC_{50} sebesar 72,13 ppm ($LC_{50} \leq 1000$ ppm).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada Kepala Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Kepala Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya yang telah membantu dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Affandy, F., Wirasisya, D. G., & Hanifa, N. I. (2021). Skrining fitokimia pada tanaman penyembuh luka di Lombok Timur. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.29303/sjp.v2i1.84>
- Andarina, R., & Djauhari, T. (2017). Antioksidan dalam dermatologi. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 4(1), 39-48.
- Arina, N. B., & Rohman, A. (2013). The phenolic contents and antiradical activity of Indonesian *Phyllanthus urinaria* L. *International Food Research Journal*, 20(3), 1119-1124

- Boly, R., Lamkami, T., & Guissou, I. (2016). DPPH free radical scavenging activity of two extracts from *agelanthus dodoneifolius* (Loranthaceae) leaves. (Loranthaceae) leaves. *Int J Toxicol Pharmacol Research*, 8(1),29-34.
- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1994). Kimia Organik Jilid I Edisi ketiga. Terjemahan Aloysius Hadyana Pudjaatmaka Jakarta:Penerbit Erlangga.
- Fristiody, A., Malaka, M. H., Wahyuni Safitri, A. R., Diha, D., Saripuddin, S., Julian Purnama, L. O. M., Rahman, S., Mahatva Yodha, A. W., Munasari, D., Sadarun, B., & Sahidin, I. (2021). Anti-Inflammatory Activity of Ethanol Extract of Marine Sponge *Petrosia* Sp. By Supression the Level of Tumor Necrosis Factor-alpha. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 4435-4439. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2021.00770>.
- Hartati, H., & Pagarra, H. (2018). Perbedaan Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Daun Lada (*Piper nigrum* L) terhadap Aktivitas Antimikroba. *Jurnal Sainsmat*. 7(1), 1-7. <https://doi.org/10.35580/sainsmat7164702018>.
- Kurniawati, I. F., & Sutoyo, S. (2021). Review Artikel: Potensi Bunga Tanaman Sukun (*Artocarpus altilis* Fosberg) sebagai Bahan Antioksidan Alami. *UNESA Journal of Chemistry*, 10(1), 1-11. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p1-11>
- Labola, Y. A., & Puspita, D. (2018). Peran Antioksidan Karotenoid Penangkal Radikal Bebas Penyebab Berbagai Penyakit. *Farmasetika*, 2(5), 12. <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v2i2.13668>
- Makiah, A., & Tresnayanti, S. (2017). Uji Toksisitas Akut yang Diukur dengan Penentuan LD50 Ekstrak Etanol Umbi Iles-iles (*Amorphophallus variabilis* Bl.) pada Tikus Putih Strain Wistar. *Majalah Kedokteran Bandung*, 49(3), 145-155. <https://doi.org/10.15395/mkb.v49n3.1130>
- Meyer, B., Ferrigni, N., Putnam, J., Jacobsen, L., Nichols, D., & McLaughlin, J. (1982). Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents. *Planta Medica*, 45(05), 31-34. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971236>
- Minh, T. N., Xuan, T. D., Tran, H. D., Van, T. M., Andriana, Y., Khanh, T. D., Quan, N. V., & Ahmad, A. (2019). Isolation and Purification of Bioactive Compounds from the Stem Bark of *Jatropha podagrica*. *Molecules* (Basel, Switzerland), 24(5), 889. <https://doi.org/10.3390/molecules24050889>
- Najib, Ahmad. (2018). *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Deepublish.
- Pant, D., Pant, N., Saru, D., Yadav, U., & Khanal, D. (2017). Phytochemical screening and study of anti-oxidant, anti-microbial, anti-diabetic, anti-inflammatory and analgesic activities of extracts from stem wood of *Pterocarpus marsupium* Roxburgh. *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*, 6(2), 1. <https://doi.org/10.5455/jice.20170403094055>
- Pokorny, J., Yanishlieva, N., & Gordon, M. (2001). *Antioksidants in Food: Pratical Applications*. Food Science, Technology, and Nutrition.
- Rahman, S., Putri, A. A., Toepak, E. P., Angga, S. C., & Ysrafil, Y. (2023). Aktivitas antioksidan dan uji sitotoksik infusa daun jarak pagar (*Jatropha curcas*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 4(2), 77-84. <https://doi.org/10.29303/sjp.v4i2.232>
- Rahman, S., Toepak, E. P., Angga, S. C., & Ysrafil, Y. (2023). Uji aktivitas antioksidan dan sitotoksik ekstrak daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas*). *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, 4(2), 239. <https://doi.org/10.30867/gikes.v4i2.1175>
- Rahmi, A., Afriani, T., & Aini, A. (2022). Cytotoxic test of extract and fractions from *Blumea balsamifera* leaves using Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(1), 26-33. <https://doi.org/10.20885/jif.vol18.iss1.art3>
- Yakubu, S. & Yebpella, G. (2024). Antioxidant Activity of Bioactive and Mineral Constituents of *Jatropha curcas* linn. (*Euphorbiaceae*) Leaf and Seed Extract. *Journal of Chemical Natural Resources*, 6(1):1-9.
- Ysrafil, Y., Sapiun, Z., Slamet, N. S., Mohamad, F., Hartati, H., Damiti, S. A., Alexandra, F. D., Rahman, S., Masyeni, S., Harapan, H., Mamada, S. S., Emran, T. B., & Nainu, F. (2023). Anti-inflammatory activities of flavonoid derivatives. *ADMET and DMPK*. <https://doi.org/10.5599/admet.1918>