

Aktivitas antioksidan dan uji sitotoksik infusa daun jarak pagar (*Jatropha curcas*)

Sudarman Rahman^{1*}, Alayya Adistia Putri¹, Erwin Prasetya Toepak², Stevin Carolius Angga², Ysrafil Ysrafil³

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

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

³Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/sjp.v4i2.232>

Article Info

Received : 2023-03-20

Revised : 2023-09-23

Accepted : 2023-09-27

Abstract: Antioxidants are crucial in preventing cell damage caused by oxidation from oxidants. The use of antioxidants from natural products such as *Jatropha curcas* leaves can counteract free radicals due to the presence of secondary metabolites. The main aims of the study were to determine the antioxidant and cytotoxic activity of the infusion of *J. curcas* leaves. The sample was extracted using the infusion method. A qualitative phytochemical screening was carried out using the test tube method, antioxidant assay using the DPPH method and cytotoxic using the BSLT method. The results showed that the infuse of *J. curcas* leaves contained secondary metabolites such as polyphenols and tannins, alkaloids, flavonoids, and saponins. In the antioxidant activity test, infuse of *J. curcas* leaves and vitamin C (control) the IC₅₀ was 58.90±2.34 ppm and 8.78±0.21 ppm respectively. The infused cytotoxic test contained an active toxic compound in shrimp larvae with an LC₅₀ of 200.28 ppm (LC₅₀ ≤ 1000 ppm). Based on the results of the study, infuse of *J. curcas* leaves showed potential as an antioxidant and anticancer agent with a strong classification.

Keywords: Infusa of Jarak pagar leaves, antioxidant activity, cytotoxic.

Citation: 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. doi: <https://doi.org/10.29303/sjp.v4i2.232>

Pendahuluan

Radikal bebas dapat didefinisikan sebagai suatu unsur atau kelompok senyawa yang didalamnya terdapat elektron yang tidak berpasangan (elektron ganjil) dan bersifat sangat mudah bereaksi, radikal bebas dihasilkan karena adanya paparan radiasi, polutan lingkungan, dan hasil samping dari metabolisme obat (Neha et al., 2019). Adanya radikal bebas di dalam tubuh yang terbentuk secara berkelanjutan dan tidak terpenuhinya antioksidan endogen dapat menyebabkan kerusakan sel pada *deoxyribonucleic acid* (DNA), protein, lemak dan dapat menyebabkan penyakit degeneratif lainnya (Ali et al., 2020). Salah satu upaya preventif dalam menangkal

radikal bebas adalah penggunaan antioksidan. Antioksidan adalah molekul-molekul yang menghambat, mengurangi, menunda, atau menghilangkan aksi radikal bebas dan oksidan, serta melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif (Lobo et al., 2010; Ali et al., 2020). Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, obat herbal merupakan sumber utama kesehatan primer bagi masyarakat di negara berkembang (WHO, 2013). Saat ini masyarakat tertarik dengan penggunaan antioksidan yang bersumber dari bahan alam, dimana antioksidan dari bahan alam dapat diperoleh dari isolasi senyawa aktif dari berbagai tanaman, seperti pada bagian daun, akar, minyak, biji, dan buah (Spínola et al., 2015).

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

Salah satu jenis famili Euphorbiaceae yaitu tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*). Tanaman ini dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional terutama pada bagian daun, dimana *J. curcas* dimanfaatkan sebagai obat penurun panas, sariawan, dan luka (Riani, 2018). Hasil pengujian fitokimia dengan metode tabung, akar jarak *J. curcas* menunjukkan golongan metabolit sekunder diantaranya saponin, tanin dan polifenol, flavonoid, dan alkaloid (Rahman et al., 2021). Flavonoid adalah senyawa golongan metabolit sekunder yang umumnya ditemukan pada tanaman herbal dan diketahui mempunyai aktivitas biologi seperti antioksidan, antialergi, antimikroba, antiinflamasi, dan efektif untuk beberapa golongan jamur.

Berdasarkan penelitian Hodek et al., (2002) ekstrak kulit batang *J. curcas* terdapat golongan senyawa metabolit sekunder yakni flavonoid, dimana senyawa ini menunjukkan efek farmakologi diantaranya antioksidan, antialergi, dan antimikroba. Bagian-bagian tanaman jarak pagar diketahui memiliki aktivitas antimikroba dan antibakteri. Berdasarkan penelitian Rahman et al., (2021) dilaporkan bahwa fraksi etil asetat akar *J. curcas* mempunyai efek antibakteri terhadap *S. aureus* dengan zona hambat 14,3 mm (kategori kuat). Selain itu, ekstrak kasar daun *J. curcas* yang diperoleh dengan metode maserasi menghasilkan aktivitas antioksidan dengan nilai *inhibitory concentration* (IC₅₀) 7,019 ppm (Setyaningsih et al., 2014).

Sejalan dengan itu, Anani et al., (2016) penelitian terhadap salah satu famili Euphorbiaceae yakni *Jatropha multifida* L. dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) dan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dilaporkan menunjukkan aktivitas antioksidan. Selain aktivitas antioksidan, dalam penelitian ini juga dilakukan uji sitotoksik. Efek sitotoksik dipengaruhi karena adanya golongan metabolit sekunder dalam suatu tanaman, yaitu golongan saponin dan tanin diketahui dapat menghambat pertumbuhan sel kanker. Selain itu, flavonoid juga dilaporkan memiliki efek sitotoksik (Marwati et al., 2021). Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) menggunakan *Artemia salina* merupakan salah satu uji pendahuluan dalam mengetahui efek sitotoksik (Fadhli et al., 2019). Berdasarkan penjelasan di atas penting untuk dilakukan penelitian terkait pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhidrazil) dan sitotoksik dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) menggunakan *Artemia salina* infusa daun jarak pagar (*Jatropha curcas*).

Metode

Alat dan Bahan

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

Bahan-bahan penelitian yang digunakan yaitu daun jarak pagar, etanol p.a. (EMSURE®), etanol (EMSURE®), vitamin C (Sigma Aldrich®), DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhidrazil) bersumber dari sigma.Co, larutan amoniak, larutan kloroform, larutan asam (Sigma Aldrich®), dimetil sulfoksida (DMSO), Besi (III) klorida, Magnesium, larutan Natrium Hidroksida, kertassaring, air laut, aluminium foil, larva udang, dan aquades.

Pembuatan infusa jarak pagar

Daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) terlebih dahulu diidentikasi yakni diamati secara fisik (batang, daun, dan buah) di laboratorium biologi FMIPA Universitas Palangka Raya, kemudian sampel yang diperoleh disimpan dalam wadah, kemudian dicuci dibawah air mengalir. Daun jarak pagar ditiriskan dan dipotong hingga ukuran daunnya kecil, dilakukan pengeringan menggunakan oven pada suhu 48°C selama 24 jam. Kemudian daun dihaluskan menggunakan blender, kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 70 mesh, lalu diekstraksi dengan menggunakan metode infusa. Sebanyak 60 g serbuk daun jarak pagar diekstraksi dengan 250 mL air pada suhu 90°C selama 15 menit. Selanjutnya pelarut diuapkan menggunakan *waterbath* pada suhu 90°C hingga didapatkan infusa daun jarak pagar (*Jatropha curcas*).

Pengujian fitokimia infusa daun jarak pagar secara kualitatif

Uji polifenol dan tannin

Sebanyak 50 mg infusa daun jarak pagar dilarutkan ke dalam 5 mL akuades. Selanjutnya ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida (FeCl₃) 5%. Terbentuknya warna hijau menunjukkan adanya polifenol. Sebanyak 10 mg infusa daun jarak pagar direbus dalam 2 mL dimetilsulfoksida (DMSO), disaring, dan dilakukan penambahan beberapa tetes Feri Klorida 0,1%. Kemudian apabila terbentuk warna biru kehitaman atau hijau kecoklatan mengindikasikan terdapat tanin (Pant et al., 2017).

Uji alkaloid

Sebanyak 100 mg infusa ditambahkan 10 mL alkohol yang telah diasamkan, kemudian direbus dan disaring. Sebanyak 1 mL filtrat yang diperoleh, ditambahkan amoniak encer dan kloroform masing-masing sebanyak 0,4 mL dan 1 mL, kemudian dikocok secara perlahan-lahan. Pada skirining alkaloid digunakan 2 mL asam asetat untuk mengekstraksi lapisan kloroform. Selanjutnya diambil lapisan asam, lalu ditempatkan pada masing-masing tabung, dimana terdapat 3 tabung. Setiap tabung diuji dengan, Pereaksi Mayer (endapan putih), Pereaksi Dragendorff (endapan coklat kemerahan), dan Pereaksi Wagner (endapan coklat). Warna yang terbentuk pada pereaksi yang digunakan menunjukkan adanya alkaloid (Pant et al., 2017).

Uji flavonoid

Sebanyak 100 mg infusa 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 saponin

Sebanyak 1 mL infusa daun jarak pagar dilarutkan dengan akuades sebanyak 20 mL kedalam tabung reaksi. Kemudian larutan dikocok selama 15 menit, sehingga terbentuk dua lapisan. Pada lapisan atas terbentuk busa yang stabil, dimana busa yang stabil mengindikasikan terdapat saponin dalam sampel (Hossain et al., 2013).

Penentuan aktivitas antioksidan

Pembuatan larutan DPPH 0,3 mM diperoleh dengan menimbang 39,43 mg serbuk DPPH, kemudian dilarutkan ke dalam 100 mL etanol p.a, selanjutnya larutan dikocok hingga homogen.

Pengukuran panjang gelombang maksimum larutan DPPH dibuat dengan melarutkan 1 mL larutan DPPH 0,3 mM dengan larutan etanol p.a ke dalam labu takar 5 mL. Kemudian larutan tersebut diukur absorbansinya pada panjang gelombang yang sesuai dengan warna serapan (komplementer) UV-Vis larutan DPPH.

Waktu optimal (*operating time*) ditentukan dengan melarutkan 1 mL larutan DPPH 0,3 mM dengan larutan etanol p.a kedalam labu takar 5 mL. Kemudian larutan tersebut diukur absorbansinya pada menit 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 pada panjang gelombang yang telah ditentukan sebelumnya.

Pengujian aktivitas antioksidan dengan spektrofotometer UV-Vis menggunakan metode DPPH.

Pada uji ini dibuat larutan induk infusa 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 25 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.

Ujisitotoksik metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)

Penetasan larva udang (*Artemia salina*)

Sebelum pengujian sitotoksik, *Artemia salina* disiapkan dengan menetasakan telur *Artemia 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.

Preparasilatan uji dan sitotoksik

Larutan uji (infusa daun jarak pagar) menggunakan konsentrasi 2000 ppm, dimana konsentrasi ini diperoleh dengan melarutkan 200 mg infusa 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

Perhitungan persentase rendemen berdasarkan (Susanty dan Bachmid, 2016).

$$\text{rendemen} = \frac{\text{berat infusa (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Perhitungan persentase inhibisi (penangkap radikal bebas) pada sampel menggunakan persamaan

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

Penentuan nilai *inhibitory concentration* 50% (IC₅₀) ditentukan dari hubungan konsentrasi sampel dengan penangkap radikal bebas yang disebut dengan persamaan regresi linier.

Penentuan persentase kematian larva udang menggunakan persamaan :

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

Kurva konsentrasi infusa yang dapat membunuh 50% larva *Artemia salina* L. terhadap persentase kematian larva digunakan untuk menentukan nilai *lethal concentration* 50% (LC₅₀) (McLaughlin et al., 1998).

Hasil rata-rata persen penghambatan infusa daun *J. curcas* perlakuan dulangi secara *triplo* dan dilakukan uji normalitas serta menghasilkandata yang berdistribusi normal ($p > 0,05$), analisis dilanjutkan menggunakan uji *One Way Anova*. Analisis kemudian dilakukan menggunakan *post hoc Tamhane* 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 skrining fitokimia infusa daun jarak pagar (*Jatropha curcas*)

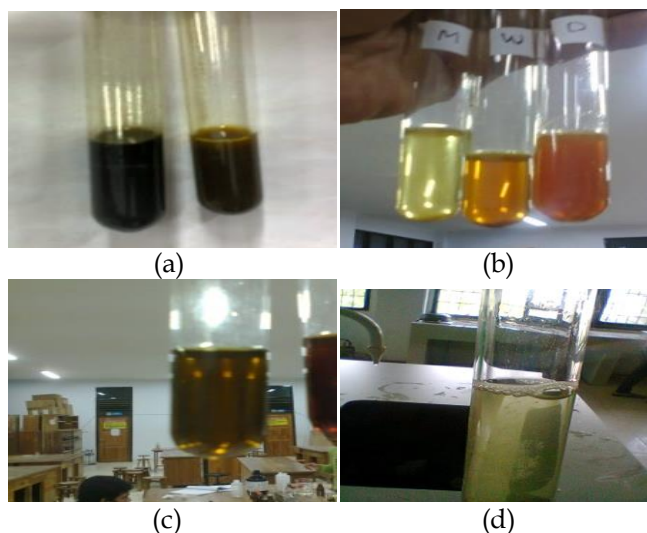
Ekstraksi adalah proses penyarian oleh pelarut untuk menarik keluar komponen aktif yang terdapat di dalam sel pada tanaman obat (Najib, 2018). Penelitian ini menggunakan metode dengan cara panas menggunakan pelarut air yang disebut dengan infusa. Infusa didefinisikan sebagai salah satu metode ekstraksi panas, dimana terjadi penyarian oleh pelarut (air) selama 15 menit pada suhu 90°C. Infusa dilakukan dengan cara merendam daun jarak pagar dalam bejana. Sampel dari ekstraksi kemudian dipekatkan menggunakan *waterbath*. *Waterbath* digunakan dengan tujuan menguapkan pelarut dalam hasil ekstraksi (Artini et al., 2022).

Golongan metabolit sekunder yang tahan terhadap suhu tinggi pada umumnya memiliki struktur molekul yang kuat dan stabil. Senyawa golongan metabolit sekunder yang memiliki struktur yang stabil adalah alkaloid, polifenol, dan flavonoid dengan waktu penguapan yang tidak terlalu lama (Dewi, 2019). Ekstrak kental yang diperoleh sebesar 1,753 gram dengan rendemen sebesar 2,92%. Kemudian infusa daun jarak pagar dilakukan skrining fitokimia secara kualitatif menggunakan metode tabung dengan tujuan untuk melihat kandungan metabolit sekunder. Hasil uji fitokimia ditunjukkan pada **Tabel 1 dan Gambar 1**.

Tabel 1. Kandungan fitokimia *Jatropha curcas*

Metabolit Sekunder	Perlakuan/Pereaksi	Hasil
Polifenol dan Tanin	Infusa + akuades + FeCl ₃ 5%	Terbentuk warna hijau (positif polifenol)
	Infusa + DMSO + FeCl ₃ 0,1%	Terbentuk warna hijau kecoklatan (positif tanin)
Alkaloid	Mayer	Terbentuk endapan putih (positif alkaloid)
	Dragendorf	Terbentuk endapan coklat kemerahan (positif alkaloid)
	Wagner	Terbentuk endapan coklat (positif alkaloid)
Flavonoid	Infusa + logam Mg + HCl pekat larutan NaOH encer	Warna jingga (positif flavonoid)
Saponin	Infusa + air destilasi (larutan dikocok kuat)	Lapisan atas terbentuk busa yang stabil (± 10 menit) (positif saponin)

Berdasarkan skrining fitokimia (**Tabel 1**) dan **Gambar 1**, infusa daun *J. curcas* mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain, tanin dan polifenol, alkaloid, saponin, dan flavonoid. Hasil skrining fitokimia sejalan dengan penelitian Rahman et al., (2022) dimana daun jarak pagar mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan polifenol.



Gambar 1. Metabolit sekunder infusa daun jarak pagar (a) polifenol dan tanin; (b) alkaloid; (c) flavonoid; (d) saponin

Aktivitas antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) infusa 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 infusa dan vitamin C (kontrol pembanding) bertujuan mengetahui aktivitas antioksidan pada sampel dan vitamin C dengan parameter nilai IC₅₀ (*inhibitory concentration* 50%), dimana IC₅₀ merupakan konsentrasi yang memberikan persentase aktivitas penangkap radikal DPPH sebesar 50% dibanding kontrol (Arina dan Rohman, 2013). Nilai IC₅₀ ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi linier, dimana persamaan regresi ini diperoleh dari hubungan antara konsentrasi dan persentase penangkap radikal bebas. Hasil uji penangkap radikal DPPH dan nilai IC₅₀ infusa daun jarak pagar dan vitamin C (kontrol pembanding) dapat dilihat pada **Tabel 2** dan **Tabel 3**.

Tabel 2. Rata-rata persen penangkapan radikal bebas dan *inhibitory concentration* infusa daun *J. curcas*

Konsentrasi (ppm)	%Penangkapan radikal bebas
10	32,00±0,02
20	35,19±0,01 ^a
40	44,45±4,40
80	58,81±0,05 ^{ab}
100	66,66±0,02 ^{abc}
160	82,48±0,01 ^{abcd}
1. $y = 0,334x + 31,23$ R ² = 0,974	1. IC ₅₀ = 56,19
2. $y = 0,348x + 29,04$ R ² = 0,990	2. IC ₅₀ = 60,23
3. $y = 0,348x + 29,02$ R ² = 0,990	3. IC ₅₀ = 60,29
	Rata-rata IC ₅₀ ±SD (ppm) = 58,90±2,34

keterangan : nilai menunjukkan rata-rata dari 3 kali pengulangan ± SD, perbedaan huruf pada tabel menunjukkan perbedaan yang bermakna (p_{value}<0,05). (SD : standar deviasi).

Tabel 3. Rata-rata persen penangkapan radikal bebas dan *inhibitory concentration* kontrol pembanding (vitamin C)

Konsentrasi (ppm)	%Penangkapan radikal bebas
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 IC ₅₀ ±SD (ppm) = 8,78±0,21

keterangan : nilai menunjukkan rata-rata dari 3 kali pengulangan ± SD, perbedaan huruf pada tabel menunjukkan perbedaan yang bermakna (p_{value}<0,05). SD : standar deviasi).

Berdasarkan **Tabel 2** dan **Tabel 3** menunjukkan data rata-rata persentase aktivitas penangkap radikal bebas dan nilai IC₅₀ infusa daun *J. curcas* dan vitamin C (kontrol positif), dimana kedua bahan uji menggunakan seri konsentrasi yaitu 160; 100; 80; 40; 20; dan 10 ppm. Persentase aktivitas penangkap radikal bebas semakin meningkat dengan peningkatan konsentrasi. Pada konsentrasi terendah (10 ppm) dan konsentrasi tertinggi (160 ppm) persentase inhibisi infusa daun jarak pagar masing-masing sebesar 32,00±0,02(%) dan 82,48±0,01(%). Dengan konsentrasi yang sama, kontrol positif (vitamin C) memiliki nilai persentase inhibisi yang lebih tinggi dibandingkan infusa daun jarak pagar, 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 (infusa) daun jarak pagar 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 yang digunakan dalam menjelaskan hasil pengujian DPPH, dimana nilai IC₅₀ yang semakin kecil artinya semakin kuat aktivitas antioksidannya. Pada penelitian ini diperoleh nilai IC₅₀ infusa daun jarak pagar sebesar 58,90±2,34 ppm, sedangkan vitamin C sebagai kontrol pembanding nilai IC₅₀ sebesar 8,79±0,02 ppm. Penentuan nilai rata-rata IC₅₀ menggunakan persamaan regresi linier, dimana persamaan regresi linier diperoleh dari hubungan konsentrasi dan rerata penangkapan radikal bebas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ infusa daun jarak pagar masuk dalam klasifikasi antioksidan kuat (IC₅₀<50ppm) dan vitamin C (kontrol pembanding) masuk dalam klasifikasi antioksidan sangat kuat. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan infusa daun *J. curcas* mempunyai aktivitas antioksidan dan masing-masing konsentrasi menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam aktivitas antioksidan (p_{value}<0,05). Pengklasifikasian nilai IC₅₀ terhadap aktivitas antioksidan tersebut didasarkan pada penelitian Boly et al., (2016) yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

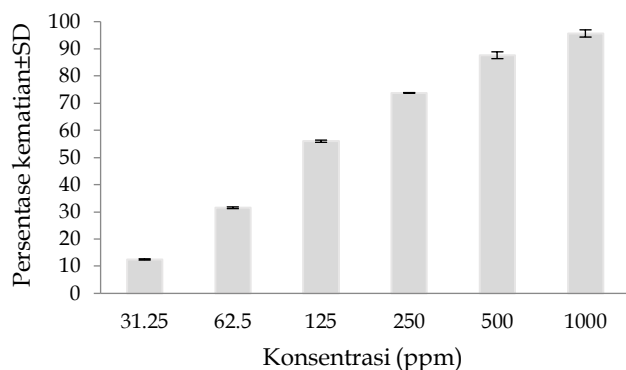
Kemampuan infusa daun jarak pagar dalam meredam radikal bebas DPPH diduga karena adanya golongan-golongan senyawa metabolit sekunder. Kandungan metabolit sekunder golongan polifenol dan flavonoid diduga memberikan aktivitas tersebut, karena adanya substituen gugus hidroksi (-OH) yang bersifat sangat reaktif yang dapat mendonorkan atom Hidrogen, sehingga dapat menyebabkan radikal bebas

(DPPH) yang kehilangan proton menjadi lebih stabil (Fessenden dan Fessenden, 1994).

Tabel 4. Klasifikasi aktivitas antioksidan terhadap *Inhibitory concentration (IC₅₀)*

<i>Inhibitory concentration (IC₅₀) (ppm)</i>	Klasifikasi aktivitas antioksidan
<50	sangat kuat
50-100	kuat
100-150	sedang
150-200	lemah
>200	sangat lemah

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



Gambar 2. Persentase kematian larva udang (*Artemia salina*)

Berdasarkan **Gambar 2**, persen kematian *A. salina* menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* menunjukkan bahwa kematian larva udang dipengaruhi konsentrasi infusa daun jarak pagar (*Jatropha curcas*). Pada konsentrasi 31,25; 62,5; 125; 250; 500; dan 1000 ppm persentase kematian larva udang berturut-turut 12,5±0,22(%); 31,51±0,06%; 56±0,12%; 73,81±0,08%; 87,63±0,14%; dan 95,65±1,23(%) dimana dengan meningkatnya konsentrasi, persentase kematian larva udang semakin besar. Pada penelitian ini diperoleh nilai LC₅₀ dari sampel (infusa), dimana pemberian infusa daun jarak pagar dengan konsentrasi 200,28 ppm mampu mengakibatkan kematian sebesar 50% larva udang. Hasil LC₅₀ yang didapatkan mampu mengindikasikan bahwa sampel uji tersebut mempunyai efek sitotoksik pada konsentrasi 200,28 ppm. Hal ini didasarkan pada penelitian Meyer et al., (1982) dimana suatu sampel atau bahan uji (ekstrak) dikatakan toksik apabila nilai LC₅₀ ≤ 1000 ppm, sedangkan dikatakan tidak toksik jika nilai LC₅₀ ≥ 1000 ppm. Menurut Rahmi et al., (2022) mekanisme sitotoksik 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. Efek sitotoksik yang mengakibatkan kematian larva udang yang dihasilkan suatu bahan uji pada kadar tertentu dikarenakan adanya kelompok senyawa metabolit sekunder. Adanya metabolit sekunder seperti flavonoid, tannin, dan saponin dapat bersifat sebagai sitotoksik yang dapat menghambat proliferasi sel (Marwati et al., 2021). Sehingga, jika suatu bahan uji memiliki sifat toksik (LC₅₀ ≤ 1000 ppm) menggunakan metode BSLT, maka bahan uji tersebut dapat dikembangkan sebagai agen antikanker.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, infusa *J. curcas* berpotensi sebagai agen antioksidan dan antikanker karena menunjukkan aktivitas antioksidan dengan klasifikasi kuat dimana nilai *inhibitory concentration* 50% (IC₅₀) sebesar 58,90±2,34 ppm dan menunjukkan efek sitotoksik pada larva udang dengan nilai LC₅₀ sebesar 200,28 ppm (LC₅₀ ≤ 1000 ppm).

Ucapan Terima Kasih

Pelaksanaan penelitian ini tidak lepas dari peran FMIPA Universitas Palangka Raya (UPR) dengan skema pendanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Koordinator Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UPR yang telah memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian.

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>
- Ali, S. S., Ahsan, H., Zia, M. K., Siddiqui, T., & Khan, F. H. (2020). Understanding oxidants and antioxidants: Classical team with new players. *Journal of Food Biochemistry*, 44(3). <https://doi.org/10.1111/jfbc.13145>
- Anani, K., Adjrah, Y., Ameyapoh, Y., Karou, S., Agbonon, A., de Souza, C., & Gbeassor, M. (2016). Antimicrobial, Anti-inflammatory and antioxidant activities of *Jatropha multifida* L. (Euphorbiaceae). *Pharmacognosy Research*, 8(2), 142. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.172657>
- 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.
- Artini, N. P. R., Mahardiananta, I. M. A., & Nugraha, I. M. A. (2022). Rancang Bangun Chiller Berbasis Mikrokontroler untuk Evaporasi Senyawa Bahan Alam. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 5(1), 10-16. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v5i1.1082>
- Boly, R., Lamkami, T., & Guissou, I. (2016). DPPH free radical scavenging activity of two extracts from *agelanthus dodoneifolius* (Loranthaceae) leaves. *Int J Toxicol Pharmacol Research*, 8(1), 29-34. <https://www.semanticscholar.org/paper/DPPH-free-radical-scavenging-activity-of-two-from-Boly-Lamkami/77f38b4576ec817d93e49a581d84b51d80b05a58>
- Dewi, S.U.(2019). Aktivitas Antifungi Rebusan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* dengan Variasi Lama Waktu Rebusan. [Thesis Diploma Poltekkes Putra Indonesia Malang]. Poltekkes Putra Indonesia Malang Repository. <https://repository.poltekkespim.ac.id/id/eprint/396/>
- Fadhli, H., Nurdin, A. N., & Octaviani, M. (2019). Potensi Antioksidan dari Ekstrak Kulit Batang *Bauhinia semibifida* Roxb. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 4(1), 77-78. <https://doi.org/10.36387/jiis.v4i1.257>
- Hodek, P., Trefil, P., & Stiborová, M. (2002). Flavonoids-potent and versatile biologically active compounds interacting with cytochromes P450. *Chemico-Biological Interactions*, 139(1), 1-21. [https://doi.org/10.1016/S0009-2797\(01\)00285-X](https://doi.org/10.1016/S0009-2797(01)00285-X)
- Hossain, M. A., AL-Raqmi, K. A. S., AL-Mijizy, Z. H., Weli, A. M., & Al-Riyami, Q. (2013). Study of total phenol, flavonoids contents and phytochemical screening of various leaves crude extracts of locally grown *Thymus vulgaris*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(9), 705-710. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60142-2](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60142-2)
- Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., & Chandra, N. (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy Reviews*, 4(8), 118. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.70902>
- Marwati, M., Anggriani, A., Burhan, A., Awaluddin, A., Nur, S., Dharmayanti, R., Lilingan, E., & Tiboyong, M. D. (2021). Antioxidant Activity and Cytotoxicity Against WiDR Cell and Vero Cell of The Karamunting (*Rhomyrtus tomentosa* L.) Leaves Ethanol Extract. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 8(3), 111. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v8i3.26769>
- McLaughlin, J. L., Rogers, L. L., & Anderson, J. E. (1998). The Use of Biological Assays to Evaluate Botanicals. *Drug Information Journal*, 32(2), 513-524. <https://doi.org/10.1177/009286159803200223>
- 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>
- Najib, Ahmad. (2018). *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Deepublish.
- Neha, K., Haider, M. R., Pathak, A., & Yar, M. S. (2019). Medicinal prospects of antioxidants: A review. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 178, 687-704. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2019.06.010>
- 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., Angga, S. C., Toepak, E. P., & Bachtiar, M. T. (2021). Profil fitokimia dan aktivitas antibakteri fraksi etil asetat akar jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(2), 73-79. <https://doi.org/10.29303/sjp.v2i2.116>
- 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>
- Riani, R. (2018). Perbandingan Efektivitas Daun Jarak+Minyak Kayu Putih dengan Daun Jarak Tanpa Minyak Kayu Putih Terhadap Kesembuhan Perut Kembang Pada Bayi 0 - 2 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkinang Kota Tahun 2017/2018. *Jurnal Ners*, 2(2). <https://doi.org/10.31004/jn.v2i2.228>
- Rudiana, T., Indiatmoko, D, D., & Rohim, D. (2021). Aktivitas Antioksidan dan Profil Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kulit Batang Alkesa (*Pouteria campechiana*). (2021). *Chimica et Natura Acta*, 9(1). <https://doi.org/10.24198/cna.v9.n1.33567>
- Setyaningsih, D., Pandji, C., & Perwatasari, D. D. (2014). Kajian Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Fraksi dan Ekstrak dari Daun Dan Ranting Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) serta Pemanfaatannya pada Produk Personal Hygiene. *agriTECH*, 34(2). <https://doi.org/10.22146/agritech.9502>
- Spínola, V., Pinto, J., & Castilho, P. C. (2015). Identification and quantification of phenolic compounds of selected fruits from Madeira Island by HPLC-DAD-ESI-MSn and screening for their antioxidant activity. *Food Chemistry*, 173, 14-30. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.09.163>
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Konversi*, 5(2), 87. <https://doi.org/10.24853/konversi.5.2.87-92>
- World Health Organization. (2013). *WHO traditional medicine strategy: 2014-2023*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/92455>