



Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Metode DPPH

Anggun Pratiwi¹, Razoki^{2*}, Muhammad Yunus³,
Daimah Wirdatus Sanaun Harahap⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Sarjana Farmasi Klinis, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia

^{1,2,3,4}PUI Educational and Technology, Universitas Prima Indonesia

anggunpratiwi2003@gmail.com¹, [*razoki@unprimdn.ac.id](mailto:razoki@unprimdn.ac.id)²,
muhammadyunus@unprimdn.ac.id³, daimahwsharahap@unprimdn.ac.id⁴

Alamat: Jl. Sampul No.3, Kec. Medan Petisah, Medan, Indonesia

Korespondensi penulis: razoki@unprimdn.ac.id

Abstract. Oxidative stress is a condition resulting from an imbalance between free radicals and the body's antioxidant system, which can damage cells and trigger degenerative diseases such as diabetes, cancer, atherosclerosis and heart disease. Antioxidants play an important role in neutralizing free radicals to prevent cell damage. Papaya leaves (*Carica papaya* L.) are known to contain bioactive compounds that have potential as a source of natural antioxidants. This study aims to test the antioxidant activity of papaya leaf ethanol extract using the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method, with quercetin as a comparator. Extraction was done by maceration using 80% ethanol. Antioxidant activity was measured based on the decrease in absorbance of DPPH solution at a wavelength of 517 nm using UV-Vis spectrophotometer. The results showed that papaya leaf extract had strong antioxidant activity with IC_{50} value of 21.35 ppm, while quercetin was 4.84 ppm. Thus, the ethanol extract of papaya leaves showed high potential as an effective natural antioxidant.

Keywords: Papaya leaf, Antioxidant, DPPH, Quercetin

Abstrak. Stres oksidatif adalah kondisi akibat ketidakseimbangan antara radikal bebas dan sistem antioksidan tubuh, yang dapat merusak sel serta memicu penyakit degeneratif seperti diabetes, kanker, aterosklerosis, dan penyakit jantung. Antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas untuk mencegah kerusakan sel. Daun pepaya (*Carica papaya* L.) diketahui mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), dengan kuersetin sebagai pembanding. Ekstraksi dilakukan secara maserasi menggunakan etanol 80%. Aktivitas antioksidan diukur berdasarkan penurunan absorbansi larutan DPPH pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 21,35 ppm, sedangkan kuersetin sebesar 4,84 ppm. Dengan demikian, ekstrak etanol daun pepaya menunjukkan potensi tinggi sebagai antioksidan alami yang efektif.

Kata kunci: Daun pepaya, Antioksidan, DPPH, Kuersetin

1. LATAR BELAKANG

Stres oksidatif terjadi akibat ketidakseimbangan antara radikal bebas dan sistem antioksidan tubuh, yang dapat merusak sel serta memicu berbagai penyakit degeneratif seperti diabetes, kanker, aterosklerosis, dan penyakit jantung (Midah *et al.*, 2021; Dalimunthe *et al.*, 2022). Antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas untuk mencegah kerusakan sel dan memperlambat proses oksidasi (Santi *et al.*, 2021). Antioksidan terbagi menjadi dua jenis, yaitu alami dan sintetis. Antioksidan alami meliputi senyawa yang

diproduksi tubuh, seperti Superoxide Dismutase, Catalase, dan Glutathione Peroxidase, serta senyawa dari asupan eksternal seperti vitamin C, vitamin E, glutathion, dan ubiquinon. Sedangkan antioksidan sintetis diproduksi secara kimiawi, contohnya BHA, BHT, TBHQ, dan propil galat (Kamoda *et al.*, 2021).

Daun pepaya (*Carica papaya* L.) diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, alkaloid, glikosida, fenolik, vitamin C, tokoferol, papain, dan lainnya yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami (Sharma *et al.*, 2022). Pepaya merupakan tanaman yang mudah dibudidayakan di berbagai daerah, baik dataran rendah maupun tinggi (Khairunnisa *et al.*, 2023). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Bulla *et al.*, (2020) melaporkan nilai IC_{50} ekstrak etanol 90% daun pepaya lokal sebesar 10,4 ppm dan 34 ppm, yang dikategorikan sangat kuat berdasarkan klasifikasi aktivitas antioksidan. Nilai IC_{50} yang rendah menunjukkan kemampuan tinggi dalam menangkap radikal bebas.

Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan karena praktis, sensitif, dan efisien dalam menilai kemampuan senyawa dalam mereduksi radikal bebas (Putri *et al.*, 2020). Metode ini mengukur perubahan warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning sebagai indikator reaksi dengan antioksidan, kemudian diukur secara spektrofotometri.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 80% daun pepaya, yang diperkirakan mampu mengekstrak senyawa bioaktif secara lebih optimal. Penggunaan kuersetin sebagai pembanding juga dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih terstandar dan komprehensif. Penelitian ini diharapkan dapat memperkuat potensi daun pepaya sebagai sumber antioksidan alami yang efektif dan aplikatif dalam upaya pencegahan penyakit degeneratif.

2. KAJIAN TEORITIS

Radikal bebas merupakan molekul reaktif dengan elektron tidak berpasangan yang bersifat tidak stabil dan dapat merusak komponen seluler seperti DNA, protein, dan lipid. Ketika produksi radikal bebas melebihi kapasitas sistem pertahanan antioksidan tubuh, akan terjadi stres oksidatif yang berperan dalam perkembangan berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, penyakit jantung, diabetes dan gangguan neurodegeneratif. Radikal bebas dapat berasal dari proses metabolisme normal maupun faktor eksternal seperti polusi, radiasi, asap rokok, dan makanan tertentu. Meskipun memiliki fungsi biologis dalam jumlah kecil, akumulasi

radikal bebas dalam jangka panjang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan (Di Meo & Venditti, 2020).

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal radikal bebas dan menghambat oksidasi yang merusak sel tubuh. Sumber utama antioksidan berasal dari makanan, seperti vitamin C, E, flavonoid, karotenoid, dan mineral. Antioksidan melindungi tubuh dari stres oksidatif (Gusti *et al.*, 2021). Selain dari makanan, tubuh juga memproduksi antioksidan endogen, seperti glutathione. Namun, keseimbangan asupan dari makanan tetap penting. Penelitian menunjukkan bahwa konsumsi rutin antioksidan dari bahan alami lebih efektif dan aman dibandingkan suplemen dosis tinggi (Warraich *et al.*, 2020).

Daun pepaya (*Carica papaya* L.) mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, papain, chymopapain, saponin, vitamin C, serta senyawa fenolik yang berfungsi sebagai antioksidan kuat. Aktivitas antioksidan ini memberikan manfaat kesehatan, termasuk sebagai antidiabetes, antikanker, dan antiradang (Sharma *et al.*, 2022). Di Indonesia, daun pepaya juga digunakan dalam pengobatan tradisional untuk melancarkan ASI, mengatasi keputihan, demam nifas, serta masalah menstruasi. Selain itu, daun ini diketahui dapat menghambat infeksi protozoa melalui aktivitas imunomodulator dan antimikroba (Sudarwati & Fernanda, 2019).

Metode DPPH merupakan salah satu teknik yang banyak digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan suatu senyawa. DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) merupakan radikal bebas stabil berwarna ungu yang akan mengalami perubahan warna menjadi kuning ketika direduksi oleh antioksidan. Penurunan intensitas warna ini diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm, memberikan estimasi kapasitas antioksidan dalam menetralkan radikal bebas. Metode ini populer karena sederhana, cepat, sensitif, dan dapat diaplikasikan untuk berbagai jenis sampel alami, sehingga sangat efektif digunakan dalam evaluasi potensi antioksidan dari ekstrak tanaman, termasuk daun pepaya (Rumpf *et al.*, 2023).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium. Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, lemari pengering, belender, waterbath, *rotary evaporator*, spektrofotometer UV-Vis, dan gelas laboratorium lainnya. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun pepaya, etanol 96%, akuadest, 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), methanol p.a, dan kuersetin.

Prosedur

Preparasi Sampel

Daun pepaya yang diambil dilakukan sortasi basah terhadap kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing yang terbawa pada saat daun dikumpulkan, dicuci dengan menggunakan air mengalir, dan dirajang untuk mempermudah dalam proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan menggunakan lemari pengering. Setelah kering, daun dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk kering yang digunakan sebagai bahan baku ekstraksi.

Ekstraksi

Proses maserasi dilakukan dengan memasukkan sampel ke dalam toples kaca, kemudian direndam menggunakan pelarut etanol 80%. Perendaman disertai pengadukan satu kali setiap 24 jam selama tiga hari. Setelah itu, campuran disaring menggunakan corong yang dilapisi kertas saring. Filtrat hasil penyaringan kemudian diuapkan menggunakan Rotary Vacum Evaporator pada suhu 50°C. Selanjutnya, ekstrak yang tersisa dipanaskan menggunakan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental dengan bobot tetap.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yang dimodifikasi dari (Wulandari., 2021). Larutan DPPH 100 ppm dibuat dengan melarutkan 10 mg DPPH dalam 100 mL metanol p.a. Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan mengukur absorbansi larutan DPPH pada rentang 400–800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dan diperoleh pada 517 nm. Larutan standar kuersetin dibuat dari larutan induk 100 ppm, kemudian diencerkan menjadi 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm. Sementara itu, ekstrak etanol daun pepaya dibuat dengan melarutkan 10 mg ekstrak dalam 20 mL metanol p.a untuk menghasilkan larutan induk 500 ppm, yang kemudian diencerkan menjadi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Masing-masing larutan kerja (baik kuersetin maupun ekstrak) ditambahkan 1 mL larutan DPPH 100 ppm dan metanol p.a hingga volume akhir 10 mL, diinkubasi selama 30 menit pada ruang gelap, lalu diukur absorbansinya pada 517 nm. Persentase inhibisi dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC₅₀ diperoleh dari kurva hubungan antara konsentrasi terhadap persen inhibisi dengan menggunakan persamaan regresi linier $y = bx + a$, di mana nilai y diganti dengan 50, dan hasil x digunakan sebagai nilai IC₅₀.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Persentase Rendamen

Ekstraksi simplisia daun pepaya (*Carica papaya* L.) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 80%. Etanol dipilih sebagai pelarut karena sifatnya yang universal, sehingga mampu mengekstraksi berbagai senyawa polar, semipolar dan non polar secara optimal (Elma *et al.*, 2024).

Tabel 1. Hasil % Rendamen Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)

Sampel	Berat Simplisia	Berat Ekstrak	% Rendamen
Daun pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	1500 gram	291 gram	19,4%

Faktor-faktor yang memengaruhi besarnya rendemen antara lain suhu, waktu ekstraksi, pengadukan, jenis pelarut, serta ukuran partikel simplisia. Ukuran partikel yang lebih kecil meningkatkan luas permukaan kontak dengan pelarut, sehingga mempercepat dan meningkatkan efisiensi ekstraksi (Sayakti & Hidayatullah, 2023).

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan kuersetin sebagai pembanding, dan absorbansi diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Larutan Uji	Konsentrasi (ppm)	Abs Sampel	% Inhibisi	Regresi Linier	IC ₅₀ (ppm)
Kuersetin	5	0.278	50.35	$Y = 8.7356x + 36.219$ $R^2 = 0.9961$	4.84 Sangat kuat
	10	0.244	56.42		
	15	0.226	59.64		
	20	0.213	61.96		
	25	0.197	64.82		
Daun pepaya	10	0,307	45.17	$Y = 6.6461x + 30.19$ $R^2 = 0.9827$	21.35 Sangat kuat
	20	0.282	49.64		

(Carica papaya L.)	30	0.271	51.60		
	40	0.259	53.75		
	50	0.244	56.42		

Prinsip metode DPPH adalah senyawa yang tidak bereaksi dengan antioksidan (residu) akan terbaca sebagai nilai absorbansi pada panjang gelombang 517 nm dalam pelarut metanol dan dapat diamati secara organoleptik melalui perubahan warna dari ungu menjadi ungu terang atau kuning muda. Penurunan intensitas warna berkaitan dengan jumlah elektron yang dipegang DPPH pada atom hidrogen. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH (Razoki, 2023).

Aktivitas antioksidan dari senyawa diukur menggunakan parameter IC_{50} . IC_{50} adalah konsentrasi yang diperlukan untuk meredam 50% radikal bebas. Semakin rendah nilai IC_{50} , semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan. Sebaliknya, semakin tinggi IC_{50} , maka semakin rendah nilai aktivitas antioksidan. IC_{50} dihitung dari grafik regresi linear antara konsentrasi larutan uji dan persen peredaman radikal bebas. Persentase peredaman atau sering disebut sebagai persentase inhibisi dapat diperoleh dari nilai absorbansi yang diukur pada larutan uji (Manao *et al.*, 2024).

Dalam penelitian ini, hubungan antara konsentrasi dan persen inhibisi dievaluasi menggunakan analisis regresi linier. Hasil regresi menunjukkan bahwa kuersetin memiliki persamaan linier $Y = 8.7356x + 36.219$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0.9961$, sedangkan ekstrak etanol daun pepaya menunjukkan persamaan $Y = 6.6461x + 30.19$ dengan $R^2 = 0.9827$. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi dan % inhibisi memiliki korelasi yang sangat baik.

Berdasarkan analisis data, ekstrak etanol daun pepaya memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 21,35 ppm. Sementara itu, kuersetin menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 4,84 ppm. Nilai IC_{50} yang lebih rendah pada kuersetin menunjukkan bahwa aktivitas antioksidannya lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol daun pepaya. Namun, ekstrak etanol daun pepaya tetap menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat, Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Bulla *et al.*, (2020), yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol 90% daun pepaya memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan IC_{50} antara 10,4 ppm hingga 34 ppm. sehingga memperkuat bukti bahwa ekstrak etanol daun pepaya memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami yang efektif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 21,35 ppm berdasarkan uji DPPH. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya berpotensi sebagai sumber antioksidan alami yang efektif dalam menangkal radikal bebas.

DAFTAR REFERENSI

- Bulla, R. M., Da Cunha, T. M., & Nitbani, F. O. (2020). Identifikasi dan uji aktivitas antioksidan senyawa alkaloid daun pepaya (*Carica papaya* L.) kultivar lokal. *Chemistry Notes*, 2(1), 58–68.
- Dalimunthe, A., Pertiwi, D., Muhmmad, M., Kaban, V. E., Nasri, N., & Satria, D. (2022). The effect of extraction methods towards antioxidant activity of ethanol extract of *Picria fel-terrae* Lour. herbs. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1115(1), 012040.
- Di Meo, S., & Venditti, P. (2020). Evolution of the knowledge of free radicals and other oxidants. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/9829176>
- Elma, C., Handayani, K., Azzahra, F., & Yogyakarta, I. (2024). Penetapan rendemen dan kandungan kimia ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) berdasarkan perbedaan konsentrasi pelarut, 20(4), 447–453.
- Gusti, A. M. T., Qusti, S. Y., Alshammari, E. M., Toraih, E. A., & Fawzy, M. S. (2021). Antioxidants-related superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPx), glutathione-S-transferase (GST), and nitric oxide synthase (NOS) gene variants analysis in an obese population: A preliminary case-control study. *Antioxidants*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/antiox10040595>
- Kamoda, A. P. M. D., Nindatu, M., Kusadhiani, I., Astuty, E., Rahawarin, H., & Asmin, E. (2021). Uji aktivitas antioksidan alga cokelat *Saragassum* sp. dengan metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). *PAMERI: Pattimura Medical Review*, 3(1), 60–72.
- Khairunnisa, A., Amelia, A. R., & Fikriyan, F. (2023). Karakterisasi dan skrining fitokimia simplisia daun pepaya (*Carica papaya* L.). *Pharmacine: Journal of Pharmacy, Medical and Health Science*, 4(1), 1–10.
- Manao, M., Karo, R. M. B., & Razoki, R. (2024). Uji aktivitas antioksidan dari fraksi etil asetat ekstrak metanol daun kerai payung (*Filicium decipiens*). *Jambura Journal of Health Science and Research*, 6(1), 306–318. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/article/view/26222>
- Midah, Z., Fajriansyah, F., Makmun, A., & Rasfahyana, R. (2021). Hubungan obesitas dan stres oksidatif. *UMI Medical Journal*, 6(1), 62–69.
- Putri, M. D., Arumasi, A., & Kurniaty, N. (2020). Review artikel: Uji aktivitas antioksidan ekstrak daging buah semangka dan albedo semangka (*Citrullus lanatus*) dengan metode DPPH dan FRAP. *Prosiding Farmasi*, 10(6), 24206.
- Razoki, R. (2023). Antioxidant and antibacterial activities of ethanol extract of matoa (*Pometia pinnata*) leaves. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 351–357.

- Rumpf, J., Burger, R., & Schulze, M. (2023). Statistical evaluation of DPPH, ABTS, FRAP, and Folin–Ciocalteu assays to assess the antioxidant capacity of lignins. *International Journal of Biological Macromolecules*, 233, 123470. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.123470>
- Santi, I., Abidin, Z., & Asnawi, N. (2021). Aktivitas antioksidan dari tumbuhan pepaya (*Carica papaya* L.). *As-Syifaa: Jurnal Farmasi*, 13(2), 102–107.
- Sayakti, P. I., & Hidayatullah, M. (2023). Penetapan kadar fenolik total ekstrak etil asetat buah okra hijau (*Abelmoschus esculentus* L.). *Journal of Islamic Pharmacy*, 8(2), 56–61. <https://doi.org/10.18860/jip.v8i2.21066>
- Sharma, A., Sharma, R., Sharma, M., Kumar, M., Barbhai, M. D., Lorenzo, J. M., Sharma, S., Samota, M. K., Atanassova, M., Caruso, G., Naushad, M., Radha, Chandran, D., Prakash, P., Hasan, M., Rais, N., Dey, A., Mahato, D. K., Dhumal, S., & Mekhemar, M. (2022). *Carica papaya* L. leaves: Deciphering its antioxidant bioactives, biological activities, innovative products, and safety aspects. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2022, 1–21. <https://doi.org/10.1155/2022/2451733>
- Sudarwati, L. P., & Fernanda, M. A. (2019). Aplikasi pemanfaatan daun pepaya sebagai biolarvasida. Gresik: Penerbit Graniti.
- Warraich, U. E. A., Hussain, F., & Kayani, H. U. R. (2020). Aging – Oxidative stress, antioxidants and computational modeling. *Heliyon*, 6(5), e04107. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04107>
- Wulandari, R. T. (2021). Uji antioksidan ekstrak n-heksana dari kulit umbi wortel (*Daucus carota* L.) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun*, 3–45.