

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DARI BUNGA JANTAN LONTAR (*Borassus flabellifer* Linn)

Dodi Darmakusuma^{1,2,3*}, Luther Kadang^{1,3}, Kurniawati Hasman^{3*}, Antonius R.B. Ola^{1,3},
Suwari^{1,3}, Amor Tresna Karyawati⁴, Djefry Amalo⁴, Yosefa Cysilia Bheku Dje⁵, Yollviana
Bekak¹, Petrus Dae Neto⁶

¹UPT Laboratorium Terpadu – UNDANA, Kupang, Indonesia

²Prodi Teknik Pembuatan Tenun Ikat – FST UNDANA, Kupang, Indonesia

³Prodi Kimia – FST UNDANA, Kupang, Indonesia

⁴Prodi Biologi – FST UNDANA, Kupang, Indonesia

⁵Dinas Lingkungan Hidup Kab. Nagekeo, NTT, Indonesia

⁶Dinas Lingkungan Hidup Kab. Ngada, NTT, Indonesia

ABSTRAK

Lontar (*Borassus flabellifer* Linn.) memiliki nilai ekonomi, sosial, dan budaya yang signifikan di Nusa Tenggara Timur, dengan nira sebagai salah satu produk utamanya. Secara tradisional, masyarakat menggunakan bunga jantan lontar kering sebagai pengawet alami nira, praktik yang kini semakin jarang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dan kandungan metabolit sekunder dari ekstrak etanol bunga jantan Lontar. Metode penelitian meliputi preparasi sampel dengan maserasi etanol 70%, diikuti dengan penentuan aktivitas antioksidan secara *in vitro* menggunakan metode DPPH, dan penapisan fitokimia untuk mengidentifikasi metabolit sekunder. Hasil uji antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak bunga jantan lontar memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 52,525 ppm. Penapisan fitokimia mengkonfirmasi keberadaan fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin, dan terpenoid dalam ekstrak. Kehadiran senyawa-senyawa bioaktif ini, khususnya fenolik dan flavonoid, berkorelasi dengan aktivitas antioksidan yang tinggi.

Kata kunci: Bunga jantan lontar, *Borassus flabellifer* L., antioksidan, metabolit sekunder, DPPH, kearifan lokal.

Lontar (*Borassus flabellifer* L.) merupakan salah satu tumbuhan palma yang memiliki nilai ekonomi, sosial, dan budaya penting bagi masyarakat di wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT). Salah satu produk utama dari tumbuhan ini adalah nira, yang biasa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan gula, minuman fermentasi, dan produk pangan tradisional lainnya. Dalam praktik tradisional penyadapan nira, sebagian masyarakat menggunakan bunga jantan lontar yang telah dikeringkan sebagai bahan pengawet alami untuk mencegah kerusakan nira Lontar selama proses penyadapan.

Teknik pengawetan ini sudah sangat jarang dilakukan. Hal ini mengancam warisan kearifan lokal ini sehingga dapat menyebabkan hilang kesempatan untuk memperoleh material pengawet alami. Penggunaan bunga jantan Lontar sebagai pengawet tradisional ini diduga berkaitan dengan adanya senyawa bioaktif, khususnya senyawa dengan aktivitas antibakteri dan antioksidan.

Antioksidan dari sumber alami semakin mendapat perhatian dalam industri pangan dan kesehatan karena dianggap lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan antioksidan sintetis. Antioksidan berfungsi tidak hanya untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu produk, tetapi juga untuk memenuhi preferensi konsumen terhadap bahan alami dan produk yang lebih sehat (Chib *et al.*, 2020; Santos-Sánchez *et al.*, 2017). Oleh karena itu perlu dilakukan kajian terkait aktivitas antioksidan dari bunga jantan Lontar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dan kandungan metabolit

sekunder dari ekstrak etanol bunga jantan lontar (*Borassus flabellifer* Linn.).

MATERI DAN METODE

Prosedur Kerja

1. Preparasi sampel

Sampel bunga jantan Lontar di ambil kemudian di iris tipis-tipis lalu dikeringkan. Dipisahkan biji dari sampel yang sudah kering. Sampel yang sudah bebas dari biji ini dihaluskan lalu diayak. Serbuk sampel kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:10. Proses maserasi dilakukan selama 5x24 jam. Selama maserasi dilakukan pengadukan setiap 24 jam. Setelah maserasi dilakukan penyaringan dan filtrat dievaporasi menggunakan rotary pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental.

2. Penentuan Aktivitas Antioksidan In Vitro

Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode uji kapasitas total antioksidan yang mengadapatasi metode yang dikemukakan oleh Stef *et al.* (2009), Que *et al.* (2006), Darmakusuma *dkk.* (2015), dan Darmakusuma *dkk.* (2019). Dibuat larutan uji dengan berbagai tingkat konsentrasi. Masing-masing 2 mL larutan uji ditambahkan 2 mL larutan radikal 13 2,2'-diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) 0,1 mM dalam methanol. Campuran diinkubasi selama 40 menit dalam kondisi tanpa cahaya. Prosedur yang sama dilakukan terhadap blanko yang berupa 2 mL larutan metanol. Parameter yang diukur adalah absorbansi pada panjang gelombang dengan serapan

maksimum (± 517 nm). Berdasarkan parameter yang diukur ditentukan kapasitas antioksidan total (TAC) yang dinyatakan sebagai penghambatan radikal bebas DPPH dalam persen dihitung dengan cara : $TACDPPH (\%) = (A_{blanko} - A_{sampel}) / A_{blanko} \times 100$. Selanjutnya dibuat kurva regresi TAC vs Konsentrasi, berdasarkan kurva regresi ini ditentukan parameter IC_{50} . Larutan uji yang memiliki IC_{50} paling rendah merupakan larutan uji dengan aktivitas antioksidan tertinggi.

3. Penapisan Kandungan Metabolit Sekunder

Ditimbang ekstrak etanol bunga jantan lontar sebanyak 250 mg kemudian dilarutkan dalam 50 mL pelarut etanol 70% dan dicampur hingga homogen. Larutan ekstrak yang diperoleh digunakan untuk pengujian fitokimia sebagai berikut :

a. Identifikasi Fenolik

Uji ini mengadaptasi metode yang dikemukakan oleh Alqethami & Aldhebiani (2021). Larutan ekstrak bunga jantan lontar (1 mL) ditambahkan beberapa tetes $FeCl_3$. Terbentuknya hijau kehitaman menunjukkan adanya fenolik.

b. Identifikasi Flavonoid

Uji ini mengadaptasi metode yang dikemukakan oleh Shilpa & Hameed (2024). Larutan ekstrak bunga jantan lontar (1 mL) dipanaskan selama 5 menit, lalu ditambahkan 1 mL HCl dan 0,05 mg bubuk magnesium. Terbentuknya warna merah muda pada campuran menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

c. Identifikasi Alkaloid

Uji ini mengadaptasi metode yang dikemukakan oleh Pandey & Tripathi (2014). Sebanyak 250 mg ekstrak bunga jantan lontar dilarutkan dalam 9 mL akuades dan 1 mL asam klorida 2 N. Setelah dipanaskan selama 2 menit, angkat dan saring. Masing-masing sebanyak sebanyak 1 mL dimasukkan ke 3 buah tabung reaksi terpisah. Tabung 1 diberi beberapa tetes pereaksi Mayer's. Tabung 2 di beri beberapa tetes pereaksi wagner. Tabung 3 di beri beberapa tetes pereaksi Dragendorf's. Larutan uji dinyatakan positif apabila terdapat endapan berwarna putih atau kuning pada pereaksi Mayer's, endapan berwarna cokelat sampai hitam pada pereaksi wagner dan endapan berwarna kuning-oranye pada pereaksi Dragendorff. Larutan uji dinyatakan positif mengandung alkaloid apabila terdapat setidaknya 2 pereaksi yang menghasilkan endapan.

d. Identifikasi Saponin

Prosedur uji ini mengadaptasi metode yang dikemukakan oleh Saranya & Vijayakumar, (2016). Larutan ekstrak bunga jantan lontar (1 mL) ditambahkan 5 mL aquades dan dikocok selama 10 detik. Terbentuknya busa dengan tinggi berkisar antara 1 sampai 10 cm bertahan selama kurang lebih 10 menit dan ditambahkan HCl 2N busa tidak hilang, menunjukkan adanya saponin.

e. Identifikasi Terpenoid

Uji ini dilakukan dengan mengadaptasi metode yang dikemukakan oleh Pham *et al.* (2021). Sebanyak 2 mL larutan ekstrak bunga jantan lontar dicampur dengan 2 ml kloroform dan beberapa tetes H₂SO₄ pekat. Terbentuknya

endapan berwarna coklat kemerahan menunjukkan adanya terpenoid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penentuan aktivitas antioksidan ekstrak bunga jantan Lontar menggunakan metode uji kapasitas total antioksidan (tabel 1)

Tabel 1. Hasil uji antioksidan ekstrak bunga jantan Lontar

| Sampel | Rerata Abs | Konsentrasi | %Inhibisi | IC ₅₀ |
|-----------------------------|------------|-------------|-----------|------------------|
| Ekstrak Bunga Jantan Lontar | 0,069 | 200 | 94,952 | 52,525 |
| | 0,082 | 150 | 94,001 | |
| | 0,137 | 100 | 89,978 | |
| | 0,290 | 75 | 78,786 | |
| | 0,589 | 50 | 56,913 | |
| | 0,992 | 20 | 27,432 | |
| | 1,229 | 10 | 10,095 | |

Data menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga jantan Lontar, semakin besar pula nilai % inhibisi radikal bebas DPPH. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga jantan Lontar memiliki aktivitas antioksidan yang bergantung pada dosis. Pada konsentrasi tertinggi (200 ppm), ekstrak bunga jantan Lontar mampu menghambat radikal bebas DPPH hingga 94,952%, yang menandakan

potensi antioksidan yang sangat kuat. Penurunan konsentrasi secara bertahap hingga 10 ppm menyebabkan penurunan % inhibisi secara signifikan, mencapai 10,095%. Nilai IC₅₀ ekstrak bunga jantan Lontar adalah 52,525 ppm. Hasil identifikasi metabolit sekunder dari ekstrak bunga jantan lontar dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil identifikasi metabolit sekunder dari ekstrak bunga jantan Lontar

| Metabolit Sekunder | Hasil Uji |
|--------------------|---|
| Fenolik | Positif, terbentuk warna hijau kehitaman. |
| Flavonoid | Positif, terbentuk warna merah muda pada campuran. |
| Alkaloid | Positif, terjadi endapan pada setidaknya 2 pereaksi (putih/kuning untuk Mayer's; coklat/hitam untuk Wagner; kuning-oranye untuk Dragendorff's). |
| Saponin | Positif, terbentuk busa setinggi 1-10 cm yang bertahan selama 10 menit dan tidak hilang setelah penambahan HCl 2N. |
| Terpenoid | Positif, terbentuk endapan berwarna coklat kemerahan. |

Berdasarkan serangkaian uji identifikasi, ekstrak bunga jantan lontar menunjukkan hasil positif untuk seluruh metabolit sekunder yang diuji. Identifikasi fenolik terbukti dengan terbentuknya warna hijau kehitaman setelah penambahan $FeCl_3$. Untuk flavonoid, uji menunjukkan hasil positif dengan perubahan warna menjadi merah muda setelah pemanasan, penambahan HCl, dan bubuk magnesium. Uji alkaloid juga memberikan hasil positif, ditandai dengan terbentuknya endapan pada setidaknya dua dari tiga pereaksi (Mayer's, Wagner, dan Dragendorff). Keberadaan saponin dikonfirmasi oleh terbentuknya busa stabil setinggi 1-10 cm yang bertahan selama sekitar 10 menit setelah penambahan akuades dan pengocokan, serta busa tersebut tidak hilang saat ditambahkan HCl 2N. Uji terpenoid juga menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya endapan berwarna coklat kemerahan setelah dicampur dengan kloroform dan H_2SO_4 pekat.

Aktivitas antioksidan dari bunga jantan Lontar pernah dilaporkan oleh beberapa peneliti sebelumnya

(Kavatagimath *et al.*, 2016; Paschapur *et al.*, 2009a; Tunit *et al.*, 2022). Namun ketiga penelitian tersebut menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi yang berbeda dibandingkan konsentrasi etanol yang digunakan dalam penelitian ini.

IC_{50} (Inhibitory Concentration 50%) adalah konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin rendah nilai IC_{50} , semakin tinggi aktivitas antioksidan suatu sampel. Nilai IC_{50} yang diperoleh untuk sampel ekstrak bunga jantan Lontar adalah 52,525 ppm. Angka ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga jantan Lontar efektif sebagai antioksidan, karena hanya membutuhkan konsentrasi sekitar 52,525 ppm untuk mencapai 50% penghambatan radikal bebas.

Aktivitas antioksidan ekstrak bunga jantan Lontar berkaitan dengan senyawa fenolik, termasuk katekin dan flavonoid, yang bertindak sebagai penangkal radikal bebas. Katekin dan flavonoid telah dikonfirmasi sebagai kontributor utama terhadap profil fitokimia dan farmakologis dari bunga lontar muda (Kavatagimath *et al.*, 2016; Paschapur *et al.*, 2009a; Tunit *et al.*, 2022; Fongsuk *et al.*, 2023).

Hasil penelitian ini JUGA menunjukkan adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak bunga jantan Lontar.

Antioksidan berperan esensial sebagai pengawet dalam industri makanan dengan memerangi efek merusak dari radikal bebas dan oksidasi. Radikal bebas, molekul tidak stabil yang muncul dari proses oksidasi, bertanggung jawab atas degradasi lemak, protein, dan vitamin dalam produk makanan, yang termanifestasi sebagai ketengikan, perubahan warna, tekstur yang tidak diinginkan, serta hilangnya nilai gizi. Antioksidan bekerja dengan menetralkan radikal bebas dan mengganggu rantai reaksi oksidatif, secara efektif menghambat atau memperlambat pembusukan makanan. Fungsi utama antioksidan sebagai pengawet mencakup pencegahan ketengikan, menjaga kualitas sensorik produk dengan mempertahankan rasa, warna dan tekstur asli, serta melindungi nutrisi vital yang rentan terhadap degradasi oksidatif (Chib *et al.*, 2020; Meyer *et al.*, 2002; Santos-Sánchez *et al.*, 2017; Franco *et al.*, 2019).

Kontribusi antioksidan dalam pengawetan makanan sangat signifikan dalam memperpanjang umur simpan produk, mengurangi pemborosan, dan memastikan bahwa makanan mempertahankan integritas dan nilai gizinya. Lebih lanjut, dengan meningkatnya permintaan konsumen akan produk alami dan bebas aditif sintetis, antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan menawarkan solusi label bersih yang ideal. Penggunaan antioksidan alami ini tidak hanya memenuhi preferensi konsumen akan makanan yang lebih sehat, tetapi juga mendukung praktik produksi pangan yang lebih aman dan berkelanjutan (Santos-Sánchez *et al.*, 2017).

Hasil penelitian ini mengindikasikan potensi bunga jantan lontar sebagai sumber antioksidan alami yang sangat menjanjikan untuk aplikasi di berbagai bidang, termasuk sebagai pengawet alami dalam industri pangan atau bahan baku untuk pengembangan produk kesehatan. Penelitian ini juga berkontribusi dalam menjaga dan mendokumentasikan kearifan lokal penggunaan bunga jantan lontar sebagai pengawet alami.

PENUTUP

Simpulan

1. Penelitian ini berhasil mengevaluasi aktivitas antioksidan dan kandungan metabolit sekunder dari ekstrak etanol bunga jantan lontar (*Borassus flabellifer Linn.*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga jantan lontar memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Hal ini ditunjukkan oleh nilai IC₅₀ sebesar 52,525 ppm, yang mengindikasikan bahwa pada konsentrasi rendah ekstrak bunga jantan Lontar mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH.
2. Penapisan metabolit sekunder mengkonfirmasi keberadaan berbagai senyawa bioaktif dalam ekstrak bunga jantan lontar, yaitu fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin, dan terpenoid. Keberadaan senyawa-senyawa ini, khususnya flavonoid dan fenolik, mendukung tingginya aktivitas antioksidan ekstrak, yang telah dilaporkan berkontribusi pada kemampuan antioksidan dan sifat antimikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- Alqethami, A., & Aldhebiani, A. Y. (2021). Medicinal plants used in Jeddah, Saudi Arabia: phytochemical screening. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(1), 805-812.
- Chib, A., Gupta, N., Bhat, A., & Anjum, N. (2020). Role of antioxidants in food. *International Journal of Chemical Studies*, 8(1), 2354-2361.
- Darmakusuma, D., Datta, F. U., Suwari, Karyawati, A. T., & Kadang, L. (2015). "Antioxidant and Anticancer Activities of Ethanolic Extract of *Laportea* sp Fruit. Bull". *Env. Pharmacol. Life Sci*, Vol 4, Hal 109-112.
- Darmakusuma, D., Suwari, S., Kadang, L., Hussin, T.M.A.R., Karyawati, A.T., Belli, H.L., Fobia, O.H.S., Boru, Y.L., Manek, S.A., Payong, V.A. and Heliawati, L. (2019). Aktivitas Antioksidan dan Antikanker Ekstrak P-100 dari Buah *Eucalyptus alba*. *SAINSTEK*, 4(1), pp.11-16.
- Fongsuk, C., Wongmanit, P., & Pansuksan, K. (2023). Effect of plant stage and solvent extraction on catechin contents in *Borassus flabellifer* L. Male Flower. *Pharmacognosy Journal*, 15(6), 1036–1041.
- Franco, R., Navarro, G., & Martínez-Pinilla, E. (2019). Antioxidants versus food antioxidant additives and food preservatives. *Antioxidants*, 8(11), 542.
- Kavatagimath, S. A., Jalalpure, S. S., & Hiremath, R. D. (2016). Screening of ethanolic extract of *Borassus flabellifer* flowers for its antidiabetic and antioxidant potential. *Journal of Natural Remedies*, 16(3), 118–123.
- Meyer, B., & Ohlsson, T. (2002). Minimal processing technologies in the food industry: Thermal processing. In T. Ohlsson & N. Bengtsson (Eds.), *Minimal processing technologies in the food industry* (pp. 1-33). Woodhead Publishing Limited.
- Pandey, A., & Tripathi, S. (2014). Concept of standardization, extraction and pre phytochemical screening strategies for herbal drug. *Journal of Pharmacognosy and phytochemistry*, 2(5).
- Paschapur, M. S., Patil, M. B., Kumar, R., & Patil, S. R. (2009a). Influence of ethanolic extract of *Borassus flabellifer* L. male flowers (inflorescences) on chemically induced acute-inflammation and poly arthritis in rats. *International Journal of PharmTech Research*, 1(3), 551–556.
- Paschapur, M. S., Patil, M. B., Kumar, R., & Patil, S. R. (2009b). Evaluation of anti-inflammatory activity of ethanolic extract of *Borassus flabellifer* L. male flowers (inflorescences) in experimental animals. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(2), 49–54.

- Pham, T. N., Le, T. D., Phan, T. D., Thach, D. Q., & Tran, V. K. (2021). Preliminary test and antioxidant activity of the *Coptosapelta flavescens* Korth's root extract. In E3S Web of Conferences (Vol. 332, p. 07002). EDP Sciences.
- Que, F., Mao, L., Zhu, C., & Xie, G. (2006). Antioxidant properties of Chinese yellow wine, its concentrate and volatiles. *LWT-Food Science and Technology*, Vol 39(2), Hal 111-117.
- Santos-Sánchez, N. F., Salas-Coronado, R., Valadez-Blanco, R., Hernández-Carlos, B., & Guadarrama-Mendoza, P. C. (2017). Natural antioxidant extracts as food preservatives. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 16(4), 361-370.
- Saranya, P., & Vijayakumar, T. P. (2016). Preliminary phytochemical screening of raw and thermally processed Palmyra palm (*Borassus flabellifer* Linn.) fruit pulp. *Journal of Innovations in Pharmaceuticals and Biological Sciences*, 3(1), 186-193.
- Shilpa, V., & Hameed, A. S. (2024). Pharmacognostic and Preliminary Phytochemical Standardization of Talanguli (Male inflorescence of *Borassus flabellifer* Linn.). *Kerala Journal of Ayurveda*, 3(4).
- Ștef, D. S., Gergen, I., Trașcă, T. I., Monica Hărmănescu, Ș. L., Ramona, B., & Hegheduș, M. (2009). "Total antioxidant and radical scavenging capacities for different medicinal herbs". *Romanian Biotechnological Letters*, Vol 14(5), Hal 4705-4710.
- Tunit, P., Thammarat, P., Okonogi, S., & Chittasupho, C. (2022). Hydrogel containing *Borassus flabellifer* L. male flower extract for antioxidant, antimicrobial, and anti-inflammatory activity. *Gels*, 8(2), 126.