

IDENTIFIKASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN REBUNG SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN LEMEA

IDENTIFICATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BAMBOO SHOOTS A RAW MATERIAL FOR MANUFACTURING LEMEA

Yenni Okfrianti^{1*}, Catur Herison²⁾, Fahrurrozi²⁾ Budianto²⁾, Miliza Mayang Sari¹⁾

¹⁾Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Jalan Indragiri No.3 Padang Harapan, Bengkulu

²⁾ Universitas Bengkulu, Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu

*Email: yeni@poltekkesbengkulu.ac.id

ARTICLE HISTORY : Received [11 May 2024] Revised [19 May 2024] Accepted [28 May 2024]

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari rebung yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan lemea, makanan fermentasi lokal. **Metodologi:** Uji aktivitas antioksidan pada rebung menggunakan metode DPPH. Penelitian ini dimulai dengan membuat ekstrak etanol dari rebung bambu Mayan (*Gigantochloa robusta*), bambu Betung (*Dendrocalamus asper*), dan bambu kuning (*Bambusa vulgaris*). Ekstrak tersebut dianalisis menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm setelah diinkubasi selama 30 menit. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa rebung yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan lemea memiliki aktivitas antioksidan yang lemah hingga sangat lemah. Nilai IC50 adalah 387,608 ppm untuk rebung bambu kuning, 666,907 ppm untuk rebung bambu Betung, dan 799,593 ppm untuk rebung bambu Mayan. **Temuan:** Aktivitas antioksidan rebung bervariasi, dengan rebung bambu kuning menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi di antara ketiga jenis yang diuji. **Kebaruan:** Penelitian ini memberikan wawasan baru tentang sifat antioksidan rebung, khususnya yang digunakan dalam pembuatan lemea. **Originalitas:** Studi ini menawarkan analisis rinci tentang aktivitas antioksidan dari berbagai jenis rebung, yang berkontribusi pada pemahaman tentang potensi manfaat kesehatannya. **Kesimpulan:** Rebung, bahan baku pembuatan lemea, memiliki aktivitas antioksidan yang lemah, dengan rebung bambu kuning menunjukkan aktivitas tertinggi. **Jenis Dokumen:** Artikel Penelitian Eksperimen

Kata Kunci: Antioksidan; Rebung; Lemea

ABSTRACT

Purpose: This research aims to determine the antioxidant activity of bamboo shoots used as raw material for making lemea, a local fermented food. **Methodology:** The antioxidant activity of bamboo shoots was tested using the DPPH method. The research involved creating ethanol extracts from bamboo shoots of Mayan bamboo (*Gigantochloa robusta*), Betung bamboo (*Dendrocalamus asper*), and yellow bamboo (*Bambusa vulgaris*). The extracts were analyzed using a spectrophotometer at a wavelength of 517 nm after 30 minutes of incubation. **Results:** The study found that bamboo shoots used as raw material for lemea exhibited weak to very weak antioxidant activity. The IC50 values were 387.608 ppm for yellow bamboo shoots, 666.907 ppm for Betung bamboo shoots, and 799.593 ppm for Mayan bamboo shoots. **Findings:** The antioxidant activity of the bamboo shoots varied, with yellow bamboo shoots showing the highest antioxidant activity among the three types tested. **Novelty:** This research provides new insights into the antioxidant properties of bamboo shoots, specifically those

used in making lemea. **Originality:** The study offers a detailed analysis of the antioxidant activity of different bamboo shoots, contributing to the understanding of their potential health benefits. **Conclusions:** Bamboo shoots, the raw material for making lemea, have weak antioxidant activity, with yellow bamboo shoots exhibiting the highest activity. **Type of Paper:** Experimental Research Article

Keywords: Antioxidant; Bamboo Shoots; Lemea

PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan ragam hayati dimana tumbuhan sangat mudah untuk tumbuh, berkembang dan menyebar, salah satunya tanaman bambu. Bambu dapat tumbuh di berbagai ketinggian termasuk pada 0 meter diatas permukaan laut (mdpl), tetapi spesies bambu terbanyak ditemukan pada ketinggian 750 - 1000 mdpl (Arisandi et al., 2019). Di dunia jenis bambu sekitar 1642 jenis dan di Indonesia memiliki 172 jenis bambu atau 16% jenis bambu di dunia dapat ditemukan di Indonesia (Widjaja, 2019). Bengkulu memiliki berbagai jenis bambu, di kabupaten Kaur ditemukan 15 jenis bambu (Malik et al., 2021). Beberapa spesies bambu yang banyak ditemukan di daerah Bengkulu tengah adalah bambu kuning atau *Bambusa vulgaris var. Striata*, bambu mayan atau *Gigantochloa robusta*, dan bambu betung atau *Dendrocalamus asper* (Hastuti et al., 2018).

Bagian bambu muda atau yang dikenal dengan rebung bambu merupakan serat pangan yang baik (Okfrianti et al., 2021). Rebung bambu apus memiliki manfaat sebagai bahan makanan segar maupun bahan makanan fermentasi (Naulandari et al., 2023). Olahan rebung yang terkenal di masyarakat Bengkulu yaitu lemea dan rebung asam. Lemea merupakan salah satu makanan etnik atau makanan tradisional yang berasal dari suatu sejarah dan budaya Masyarakat (Kwon 2015; Marcellina et al. 2024). Masyarakat asli biasanya menggunakan rebung bambu yang tumbuh liar di daerah Bengkulu.

Zat gizi pada rebung antara lain serat kasar, protein, lemak, mineral dan air (Kong et al., 2020). Penelitian Makatita (2020) manfaat rebung yaitu membantu dalam menurunkan koletsrol dan tekanan darah. Selain itu rebung juga dapat membantu mencegah obesitas, menurunkan kadar gula darah dan obat antilepsi dikarenakan mengandung alkaloid (Okfrianti et al., 2021). Penyakit degeneratif dapat disebabkan oleh radikal bebas di dalam tubuh, sehingga dibutuhkan senyawa antiradikal atau antioksidan dalam menanggulangi efek buruk dari radikal bebas tersebut (Fakriah et al., 2019).

Rebung mengandung senyawa antioksidan berupa flavonoid dan fenol yang termasuk dalam senyawa metabolik (Soesanto 2018; Soesanto 2018b). Bambu kuning mengandung senyawa saponin, flavon dan tannin (Sujarwanta, 2021). Pengujian aktivitas antiosidan

dilakukan dengan metode DPPH, metode ini sangat efektif dan efisien dibandingkan metode lainnya (Maesaroh et al., 2018). Tingkatan antioksidan dalam ppm dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkatan Antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀

Nilai IC ₅₀	Sifat
>500	Sangat lemah
250-500	Lemah
100-250	Sedang
50-100	Kuat
<50	Sangat kuat

Sumber : (Maesaroh et al., 2018)

Pengujian dilakukan pada rebung bambu mayan, rebung bambu betung, dan rebung bambu kuning di wilayah Bengkulu untuk mengetahui antioksidan pada rebung bambu yang sering dikonsumsi masyarakat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat: blender, timbangan analitik, rotary evaporator, maserator, gelas beaker, gelas ukur, labu ukur, elenmeyer, pipet ukur, bola hisap, corong, kaca arloji, batang pengaduk, alumunium foil, kertas saring, dan spektrofotometer. Bahan: Bambu muda atau rebung yang diperoleh dari Provinsi Bengkulu, terdiri dari rebung bambu mayan, rebung bambu betung, dan rebung bambu kuning, vitamin C, reagen DPPH (2,2 – *difenil-1-pikrilhidrazil*), etanol 70%, dan methanol p.a.

Prosedur Kerja

Rebung bambu mayan, rebung bambu betung, dan Rebung bambu kuning segar diambil, dikupas, dicuci, diiris tipis, dikeringkan dan dihaluskan menggunakan glinder sehingga diperoleh simplisia. Simplisia dimaserasi selama 5x24 jam menggunakan etanol 70% dan disaring sehingga diperoleh ekstrak. Peatkan ekstrak rebung menggunakan *ratory evaporator*.

Pembuatan larutan induk DPPH 1 mM

Proses uji aktivitas antioksidan dimulai dengan preparasi larutan. Larutan induk DPPH 1 mM dibuat dengan cara 19,8 mg serbuk DPPH dilarutkan dengan metanol p.a, lapisi dengan alumuniumfoil dan digojlok homogen.

Pembuatan larutan untuk blanko

Larutan DPPH 1mM diambil sebanyak 1 mL, tambahkan methanol p.a 9 mL, lapisi dengan alumunium foil dan inkubasi selama 30 menit pada suhu ruang.

Pembuatan larutan standar

Larutan standar atau vitamin C 1000 ppm sebagai larutan induk dibuat dengan asam askorbat sebanyak 50 mg dilarutkan dengan methanol p.a. Encerkan larutan vitamin C dengan mepipet 2,5 mL larutan Vitamin C 1000 ppm tambah methanol p.a sampai 25 mL.

Penentuan lamda maksimum

Larutan DPPH 1 mM sebanyak 1 mL dipipet tambahkan 8 mL metanol p.a. dan tabah methanol p.a sampai 10 mL, tutupi dengan alumuniumfoil, inkubasi dalam waktu 30 menit, dan ukur serapannya pada lamda 500 nm hingga 600 nm.

Penentuan waktu optimum inkubasi

Metanol 4 mL dipipet, campurkan dengan larutan induk standar dan larutan DPPH 1mM masing-masing 1 mL, tambahkan metanol p.a. hingga 10 mL tutupi dengan alumunium foil. Ukur serapan pada lamda maksimum selama 60 menit, pengukuran dilakukan sebanyak 6x tiap selang waktu 10 menit.

Pembuatan deret larutan standar vitamin C

Pembuatan deret sebanyak 5 variasi konsentrasi (2ppm, 4ppm, 6ppm, 8ppm dan 10 ppm). Pipet Vitamin C 100 ppm sesuai konsentrasi tambahkan larutan DPPH 1 mM sebanyak 1 mL dan metanol p.a. sampai tanda batas. Inkubasi dan ukur serapannya pada lamda maksimum yang telah diperoleh.

Pembuatan larutan uji dengan variasi

1000 ppm larutan induk dibuat untuk ekstrak etanol rebung bambu dengan melarutkan 2,5 g ekstrak dan methanol p.a hingga 25 mL. pembuatan deret dengan konsentrasi (200, 400, 600, dan 800 ppm), pada larutan induk tambahkan 4 mL metanol p.a dan 1 mL larutan DPPH 1 mM, Inkubasi selama waktu optimum dan ukur absorban pada lamda maksimum.

Analisa dan Perhitungan

Analisa dapat dilakukan dengan nilai IC₅₀ dihitung menggunakan aplikasi *Microsoft excel*. Diperoleh melalui potongan garis daya hambat antara 50% (absorbansi sampel atau y dengan nilai 50) dengan konsentrasi (IC₅₀ atau x) menggunakan persamaan regresi linier

$$y = a + bx.$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi taksonomi tanaman bambu yang digunakan sebagai sampel adalah rebung dari bambu mayan (*Gigantochloa robusta*), rebung dari bambu betung (*Dendrocalamus asper*), dan rebung dari bambu kuning (*Bambusa vulgaris*). Simplisia pada masing-masing rebung dimaserasi dengan pelarut etanol 70% dan diperoleh rendemen.

Tabel 2. Rendemen Hasil Ekstrak

Nama Sampel	Simplisia (g)	Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Rebung Bambu Kuning	45	17,04	37,86
Rebung Bambu Mayan	26	16,57	63,73
Rebung Bambu Betung	18	17,37	96,50

Sumber: Data Primer diolah, Tahun 2023

Rendemen ekstrak terbesar berasal dari rebung bambu betung dan terendah pada rebung bambu kuning. Perbedaan besar rendemen diakibatkan oleh perbedaan kadar air dan metabolit pada rebung bambu. Hal ini sejalan dengan Almulqu, 2024 dimana kadar air bambu betung 90,19% sedangkan kadar air bambu galah 138,95%.

Hasil penelitian menemukan lamda maksimum dengan panjang gelombang 517 nm dalam waktu inkubasi optimal adalah 30 menit. Hasil ini serupa dengan penelitian Soesanto, 2018 diketahui panjang gelombang 517 nm. Saat menentukan waktu inkubasi optimal, serapan diukur pada interval 10 menit selama 60 menit. Menurut penelitian yang dilakukan, waktu inkubasi optimal adalah 30 menit, karena penurunan penyerapan pada metit ke 19-30 sehingga waktu yang signifikan terjadi dalam 10-30 menit dan penyerapan stabil dicapai pada menit 30-40 menit. Hasil Penentuan Waktu inkubasi optimal yang ditentukan pada penelitian ini sesuai dengan penelitian pada aktivitas antioksidan rebung, dimana waktu inkubasi optimal adalah 30 menit (Soesanto, 2018b).

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan membuat deret larutan pada masing-masing standar dan sampel. Data absorbansi dan nilai IC₅₀ pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai absorbansi dan IC₅₀ pada konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10

Konsentrasi (ppm)	2	4	6	8	10
Absorbansi	0,645 ± 0,001	0,516 ± 0,003	0,410 ± 0,018	0,118 ± 0,001	0,051 ± 0,001
Inhibisi (%)	17,83	34,23	47,81	84,93	93,50
IC₅₀ (ppm)	5,440				

Sumber: Data Primer diolah, Tahun 2023

Larutan standar dalam penelitian ini adalah Vitamin C dalam bentuk bubuk berwarna putih. Hasil penelitian pada larutan standar atau vitamin C diperoleh persamaan regresi linier dengan $y = 10,102x - 4,9512$, nilai IC₅₀ sebesar 5,440 ppm. Walaupun hasil ini lebih kecil dibandingkan nilai rata-rata IC₅₀ sebesar 14,79 µg/mL pada artikel review pengujian aktivitas antioksidan pada Vitamin A, C, dan E dengan metode DPPH (Lung & Destiani, 2018).

namun hasil penelitian menunjukkan masih dalam kisaran aktif dan merupakan antioksidan yang sangat kuat dengan nilai $IC_{50} < 50$ ppm.

Pengujian antioksidan ekstrak rebung bambu diperoleh nilai IC_{50} yang berbeda-beda. Persamaan regresi linear yang diperoleh pada rebung bambu kuning yaitu $y = 0,0347x + 36,55$, pada rebung bambu mayan yaitu $y = 0,0573x + 4,1833$, dan pada rebung bambu betung yaitu $y = 0,0824x - 4,9531$. Hasil pengukuran antioksidan pada rebung bambu lihat tabel 4.

Tabel 4. Absorbansi dan IC_{50}

	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (A)	Inhibisi (%)	IC_{50} (ppm)
Bambu Kuning	200	$0,270 \pm 0,001$	44,00	387,608
	400	$0,223 \pm 0,002$	48,70	
	600	$0,117 \pm 0,002$	59,30	
	800	$0,074 \pm 0,004$	63,60	
Bambu Mayan	200	$0,579 \pm 0,002$	13,13	799,593
	400	$0,398 \pm 0,004$	31,23	
	600	$0,331 \pm 0,002$	37,93	
	800	$0,219 \pm 0,001$	49,13	
Bambu Betung	200	$0,653 \pm 0,006$	7,98	666,907
	400	$0,487 \pm 0,002$	31,41	
	600	$0,366 \pm 0,002$	48,40	
	800	$0,303 \pm 0,002$	57,28	

Sumber: Data Primer diolah, Tahun 2023

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak rebung bambu kuning memiliki nilai IC_{50} sebesar 387,608 ppm. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan hasil Iwansyah *et al.*, (2019) penelitian terhadap aktivitas antioksidan rebung, dimana rebung kuning memiliki nilai IC_{50} sebesar 347.48 ppm. Aktivitas antioksidan rebung bambu mayan sangat lemah dengan IC_{50} sebesar 799,593 ppm. Rebung bambu betung memiliki nilai IC_{50} sebesar 666,907 ppm. Hasil aktivitas pada rebung bambu betung ini jauh lebih tinggi apabila dibandingkan dengan pengujian aktivitas antioksidan bambu betung yang dilakukan oleh Iwansyah *et al.*, (2019), dimana rebung bambu betung memiliki nilai IC_{50} sebesar 2489.60 ppm. Secara berurut-turut aktivitas antioksidan ekstrak etanol rebung bambu (tabel 5).

Tabel 5. Hasil IC_{50} Ekstrak Etanol Rebung Bambu

Sampel	IC_{50} (ppm)	Aktivitas Antioksidan
Vitamin C	5,440	Sangat Kuat
Rebung Bambu Kuning	387,608	Lemah

Rebung bambu Betung	666,907	Sangat Lemah
Rebung Bambu Mayan	799,593	Sangat Lemah

Sumber: Data Primer diolah, Tahun 2023

Keterangan: $IC_{50} < 50$ = Sangat Kuat, 250 – 500 = Lemah, > 500 = Sangat Lemah

Menurut penelitian yang dilakukan, aktivitas antioksidan pada rebung bambu lemah hingga sangat lemah. Secara berurut aktivitas antioksidan dari yang paling tinggi adalah rebung bambu kuning dengan IC_{50} 387,608 memiliki kekuatan antioksidan lemah. Rebung bambu betung dengan IC_{50} 666,907 memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah. Dan pada rebung bambu mayan dengan IC_{50} 799,593 yang memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah. Perbedaan hasil ini diakibatkan oleh variasi tempat tumbuh rebung bambu. Perbedaan spesies bambu juga akan mempengaruhi jenis dan kadar metabolit sekunder antar tanaman bambu, sehingga aktivitas antioksidan masing-masing bambu akan terpengaruhi (Sujarwanta, 2021). Usia juga mempengaruhi kandungan metabolit bambu, semakin matang daun maka kandungan metabolit sekunder semakin banyak (Mamay et al., 2019).

KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan pada 3 jenis rebung bambu (rebung bambu mayan, rebung bambu betung, dan rebung bambu kuning) termasuk dalam kategori lemah hingga sangat lemah. Aktivitas antioksidan rebung bambu kuning memiliki aktivitas antioksidasi lebih tinggi nilai IC_{50} sebesar 387,608 ppm, kemudian rebung bambu betung dengan IC_{50} 666,907 ppm, dan rebung bambu mayan sebesar 799,593 ppm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Program Doktor Ilmu Pertanian Universitas Bengkulu yang telah memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Almulqu, A. A. (2024). Analisis Potensi Simpanan Karbon Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 732–739.
- Arisandi, R., Soendjoto, M. A., & Dharmono, D. (2019). Keanekaragaman Familia Poaceae Di Kawasan Rawa Desa Sungai Lumbuh, Kabupaten Barito Kuala. *EnviroScienteeae*, 15(3), 390. <https://doi.org/10.20527/es.v15i3.7433>
- Fakriah, Kurniasih, E., Adriana, & Rusydi. (2019). Sosialisasi bahaya radikal bebas dan fungsi antioksidan alami bagi kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), 1–7.
- Hastuti, R. W., Primair Yani, A., & Ansori, I. (2018). Studi Keanekaragaman Jenis Bambu Di Desa Tanjung Terdana Bengkulu Tengah. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 96–102. <https://doi.org/10.33369/diklabio.2.1.96-102>

- Iwansyah, A. C., Kumalasari, R., Darmajana¹, D. A., & Ratnawati¹, L. (2019). Antioxidant properties and toxicity of selected bamboo shoots “ iwung ” extract : a comparative study. *IOP Publishing*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/251/1/012017>
- Kong, C. K., Tan, Y. N., Chye, F. Y., & Sit, N. W. (2020). Nutritional compositions , biological activities , and phytochemical contents of the edible bamboo shoot , *Dendrocalamus asper* , from Malaysia. *International Food Research Journal*, 27(3), 546–556.
- Kwon, D. Y. (2015). What is ethnic food? *Journal of Ethnic Foods*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.1016/j.jef.2015.02.001>
- Lung, J. K. S., & Destiani, D. P. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH. *Farmaka*, 15(1), 53–62.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Al Anshori, J. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), 93. <https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049>
- Makatita, S. H. (2020). Pengaruh Kandungan Rebung dalam Menurunkan Kadar Kolestrol dan Tekanan Darah. *Edu Dharma Journal*, 4(1), 46–57.
- Malik, A. A., Prayudha S, J., Anggreany, R., Sari, M. W., & Walid, A. (2021). Keanekaragaman Hayati Flora Dan Fauna Di Kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Tnbs) Resort Merpas Bintuhan Kabupaten Kaur. *DIKSAINS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 1(1), 35–42. <https://doi.org/10.33369/diksains.v1i1.14702>
- Mamay, Sulhan, M. H., & Nurjanah, S. S. (2019). Analisis Kadar Polifenol Total pada Daun Muda, Tua, dan Sangat Tua Bambu Surat (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*). *Prosiding Senakes 1.0*, 7, 59–64.
- Marcellina, R. J., Johan, H., Shinka, A., Sari, P., Nazari, A. A., Susanti, T., Waini, J., Marlina, I., Bengkulu, U., & Id, H. A. (2024). Pemanfaatan Sumber Daya Alam Kabupaten Lebong: Sumber Daya Pangan Rebung Bambu Sebagai Bahan Baku Utama Pembuatan Lemea (Makanan Tradisional Kabupaten Lebong). *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 7(1), 2598–7453.
- Naulandari, M., Kurniatuhadi, R., & Rahmawati. (2023). Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Rebung Bambu Apus (*Gigantochloa apus*) yang Difermentasi. *Life Science*, 12(1), 18–31. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/LifeSci>
- Okfrianti, Y., Herison, C., Fahrurrozi, & Budiyanto. (2021). Review : Potensi Rebung Untuk Kesehatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 8(2), 114–122. http://repository.poltekkesbengkulu.ac.id/2649/1/Artikel_Potensi_Rebung_untuk_Kesehatan.pdf
- Soesanto, E. (2018a). Compounds Antioxide of Extract Yellow and Green Bamboo Shoot. *Media Keperawata Indonesia*, 1(1), 43–48. <https://doi.org/10.1026/mki.010106>
- Soesanto, E. (2018b). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rebung Bambu Apus (*Gigantochloa apus* Kurz) Terhadap 1,1-Diphenyl-2- Picrylhidrazyl (DPPH). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2(2), 88–94.
- Sujarwanta, A. (2021). Identifikasi Senyawa Bioaktif Beberapa Jenis Daun Bambu yang Berpotensi sebagai Antimalaria. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM Metro*, 7(1), 96–105.
- Widjaja, E. A. (2019). *The Spectacular Indonesian Bamboos*. Polagrade.