E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Analisis Kadar Kafein Pada Kopi Buah Mangrove (*Rhizophora mucronata*) Di Perairan Waibalun Kabupaten Flores Timur

Hedrianus Ile Lodo[1], Yosephina M. J. Batafoor[2], Karolus Banda Larantukan[3]
[1,2,3]Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, yosephinabatafor@iktl.ac.id

Abstrak

Kopi analog merupakan minuman alternatif yang dikembangkan dari bahan baku non-biji kopi dan berpotensi menjadi produk pangan fungsional dengan kandungan kafein yang lebih rendah dibandingkan kopi konvensional. Buah mangrove Rhizophora mucronata memiliki potensi untuk diolah menjadi kopi analog karena mengandung berbagai senyawa bioaktif serta mampu menghasilkan aroma dan cita rasa menyerupai kopi setelah proses penyangraian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar kafein pada kopi buah mangrove Rhizophora mucronata yang berasal dari Perairan Waibalun, Kabupaten Flores Timur, dengan variasi waktu penyangraian yang berbeda. Penelitian menggunakan metode eksperimen laboratorium. Buah mangrove yang telah dikeringkan disangrai selama 35 menit, 45 menit, dan 55 menit, kemudian dihaluskan menjadi bubuk kopi. Analisis kadar kafein dilakukan menggunakan metode spektrofotometri setelah melalui proses ekstraksi cair-cair menggunakan diklorometana. Data dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta grafik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kafein kopi buah mangrove meningkat seiring bertambahnya waktu penyangraian. Sampel dengan waktu sangrai 35 menit memiliki kadar kafein sebesar 0,1552 ± 0,0135%, sampel dengan waktu sangrai 45 menit sebesar 0,2168 ± 0,0085%, dan sampel dengan waktu sangrai 55 menit sebesar 0,2641 ± 0,0035%.

Kata Kunci: *Kopi Analog, Rhizophora mucronata, Buah Mangrove, Kadar Kafein, Spektrofotometri, Waktu Penyangraian*

Abstract

Analog coffee is an alternative beverage developed from non-coffee bean raw materials and has the potential to become a functional food product with lower caffeine content than conventional coffee. The fruit of Rhizophora mucronata mangrove has potential as a raw material for analog coffee due to its bioactive compounds and its ability to produce coffee-like aroma and flavor after the roasting process. This study aimed to analyze the caffeine content of mangrove fruit coffee made from Rhizophora mucronata collected from the Waibalun coastal waters, East Flores Regency, under different roasting times. The research employed an experimental laboratory approach. Dried mangrove fruits were roasted for 35, 45, and 55 minutes and then ground into coffee powder. Caffeine analysis was conducted using a spectrophotometric method following liquid–liquid extraction with dichloromethane. The data were analyzed descriptively and presented in the form of tables and graphs. The results showed that caffeine content increased with increasing roasting time. The sample roasted for 35 minutes contained 0.1552 ± 0.0135% caffeine, the sample roasted for 45 minutes contained 0.2168 ± 0.0085%, and the sample roasted for 55 minutes contained 0.2641 ± 0.0035%.

Keywords: *Analog Coffee, Rhizophora mucronata, Mangrove Fruit, Caffeine Content, Spectrophotometry, Roasting Time*

Corresponding Author:
Hedrianus Ile Lodo
Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka, yosephinabatafor@iktl.ac.id

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir Indonesia memiliki potensi sumber daya hayati yang sangat besar, salah satunya adalah ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove berperan penting secara ekologis sebagai pelindung pantai dari abrasi, penahan intrusi air laut, penyerap karbon (carbon sink), serta habitat berbagai biota perairan. Selain fungsi ekologis, mangrove juga memiliki nilai ekonomi melalui pemanfaatan hasil hutan bukan kayu, termasuk daun, kulit batang, dan buahnya, yang dapat diolah menjadi berbagai produk pangan dan nonpangan bernilai tambah. Potensi pemanfaatan mangrove tersebut sangat dipengaruhi oleh karakteristik ekosistem lokal, sehingga kajian pada wilayah pesisir tertentu menjadi penting untuk memahami keterkaitan antara kondisi lingkungan, ketersediaan sumber daya mangrove, dan peluang pengembangan produk bernilai tambah secara berkelanjutan (Alongi 2014).

Perairan Waibalun yang terletak di Kecamatan Larantuka, Kabupaten Flores Timur, merupakan kawasan pesisir dengan karakteristik ekosistem mangrove yang relatif berkembang dan memiliki peran ekologis serta ekonomi yang penting bagi masyarakat setempat. Wilayah ini didominasi oleh perairan payau dengan substrat berlumpur yang mendukung pertumbuhan berbagai jenis mangrove, termasuk genus Rhizophora, yang dikenal memiliki potensi sebagai sumber daya hayati bernilai tambah, Buah mangrove dari jenis Rhizophora mucronata pada umumnya berbuah dan matang pada akhir musim hujan hingga awal musim kemarau, sekitar bulan Mei sampai September, dengan variasi waktu yang dipengaruhi kondisi lingkungan setempat. Keberadaan buah mangrove memberikan dampak positif sebagai sumber regenerasi alami hutan mangrove dan bahan baku produk bernilai ekonomi bagi masyarakat pesisir. Namun, pemanfaatan buah mangrove yang tidak terkendali, seperti pengambilan buah secara berlebihan tanpa memperhatikan siklus regenerasi, pemanenan buah yang belum matang fisiologis, serta praktik pengolahan tradisional tanpa perlakuan awal yang memadai untuk menurunkan kandungan tanin, berpotensi mengganggu keberlanjutan ekosistem mangrove dan menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen (Hilmi et al., 2021).

Kopi analog merupakan produk minuman yang dikembangkan sebagai alternatif kopi konvensional dengan karakteristik sensori menyerupai kopi, seperti warna, aroma, dan cita rasa, namun dibuat dari bahan baku non-biji kopi. Pengembangan kopi analog didorong oleh meningkatnya kebutuhan akan diversifikasi pangan, keterbatasan produksi kopi di beberapa wilayah, serta tuntutan konsumen terhadap produk minuman dengan kandungan kafein rendah hingga non-kafein. Secara kimia pangan, karakteristik khas kopi analog umumnya dihasilkan melalui reaksi Maillard dan degradasi termal senyawa karbohidrat dan protein selama proses penyangraian, sehingga menghasilkan senyawa volatil pembentuk aroma dan warna cokelat gelap yang menyerupai kopi konvensional (Wang et al., 2025). Dalam beberapa tahun terakhir, pemanfaatan buah mangrove sebagai bahan baku minuman analog kopi semakin mendapat perhatian dari peneliti dan pelaku inovasi pangan. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa analog kopi yang berbasis buah Rhizophora mucronata memiliki potensi fisikokimia dan karakteristik sensorik yang menjanjikan, termasuk warna, aroma, dan rasa yang disukai konsumen ketika perlakuan penyangraian dioptimalkan. Studi ini melaporkan bahwa kopi analog mangrove tidak menunjukkan kandungan kafein dalam analisis fitokimia, namun kaya akan senyawa bioaktif lain seperti alkaloid, flavonoid, dan steroid yang berkontribusi terhadap rasa dan aktivitas fungsional minuman (Ningsih et al., 2025).

Buah mangrove Rhizophora mucronata telah dieksplorasi sebagai bahan baku kopi analog yang sesuai standar mutu, dimana parameter proksimat seperti kadar air dan abu memenuhi kriteria mutu kopi menurut SNI, serta memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan (Nusaibah et al., 2022). Penelitian lain juga mengindikasikan bahwa analog kopi

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

mangrove mengandung beragam senyawa bioaktif, yang berpotensi memberikan efek antioksidan dan meningkatkan nilai gizi produk pangan fungsional (Miranti, Ichiura, and Ohtani 2018). Di samping itu, kajian ilmiah mengenai kandungan kafein pada buah mangrove masih sangat terbatas dan variatif hasilnya, sehingga menimbulkan kebutuhan kuat untuk kajian kuantitatif yang lebih komprehensif. Satu studi preliminer yang menggunakan High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) menemukan adanya kadar kafein tertentu pada buah Rhizophora mucronata yang diproses menjadi minuman, menunjukkan bahwa meskipun umumnya disebut sebagai kopi non-kafein, komponen kafein tetap bisa terdeteksi pada beberapa sampel (Neto et al., 2025).

Penelitian ini memiliki keunikan dan nilai pembeda dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu secara spesifik memfokuskan analisis pada kandungan kafein kopi buah mangrove Rhizophora mucronata yang berasal dari Perairan Waibalun, Kecamatan Larantuka, Kabupaten Flores Timur. Hingga saat ini, kajian ilmiah mengenai kopi analog buah mangrove umumnya lebih menitik beratkan pada aspek karakteristik fisikokimia umum, uji sensori, serta identifikasi senyawa bioaktif non-spesifik, sementara kajian kuantitatif yang secara khusus menganalisis kadar kafein masih sangat terbatas dan menunjukkan hasil yang beragam. Selain itu, penelitian ini melakukan modifikasi pada pendekatan analisis dengan mengombinasikan proses pengolahan kopi buah mangrove yang terkontrol, meliputi suhu dan waktu penyangraian tertentu, dengan metode ekstraksi cair–cair menggunakan pelarut organik sebelum penentuan kadar kafein melalui spektrofotometri. Pendekatan ini dimaksudkan untuk meningkatkan selektivitas dan ketelitian analisis kafein pada matriks kopi analog yang kompleks. Penelitian ini tidak hanya memberikan data kuantitatif kadar kafein yang bersifat spesifik lokasi, tetapi juga memperkuat dasar ilmiah dalam penilaian potensi kopi buah mangrove sebagai alternatif minuman rendah kafein yang aman dikonsumsi serta bernilai tambah bagi pengembangan produk pangan fungsional berbasis sumber daya pesisir.

METODE

Waktu Dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2026. Penelitian ini dilakukan di Ruangan Pengolahan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Teknologi, Institut Keguruan dan Teknologi Larantuka (IKTL). Adapun analisis kandungan kafein dilakukan di Laboratorium Institut Pertanian Bogor.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi timbangan analitik untuk menjamin ketelitian penimbangan sampel, blender/grinder sebagai alat homogenisasi, hot plate untuk proses pemanasan dan pengadukan, ayakan untuk proses penyaringan serbuk kopi, corong pisah untuk ekstraksi cair–cair, pipet volume dan labu ukur untuk ketepatan volume, serta spektrofotometri sebagai instrumen utama analisis kadar kafein.

Bahan penelitian terdiri atas buah mangrove Rhizophora mucronata yang telah mencapai kematangan fisiologis, etanol 96% dan Diklorometana sebagai pelarut, natrium karbonat (Na_2CO_3), akuades, serta kafein standar pro analysis yang digunakan sebagai pembanding dalam pembuatan kurva kalibrasi.

Preparasi Sampel

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental laboratorik, yang dirancang untuk memperoleh data kuantitatif kadar kafein secara terukur dan dapat direplikasi. Tahapan penelitian meliputi preparasi sampel, pembuatan kopi buah mangrove, ekstraksi kafein, dan analisis kafein menggunakan metode spektrofotometri.

Ekstraksi Sampel Mangrove Rhisophora mucronata

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Buah mangrove Rhizophora mucronata yang telah matang fisiologis dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan permukaan. Buah dipotong menjadi ukuran kecil di keringkan pada sinar matahari hingga kadar air kurang dari 10%.

Sampel buah mangrove yang telah kering kemudian disangrai pada suhu 100°C selama (35, 45, 55) menit untuk menghasilkan warna, aroma, dan cita rasa menyerupai kopi. Setelah proses penyangraian selesai, sampel didinginkan pada suhu ruang, kemudian dihaluskan menggunakan blender atau grinder kemudian disaring mengunakan ayakan hingga diperoleh serbuk halus. Serbuk hasil penyangraian selanjutnya disimpan dalam wadah tertutup rapat untuk mencegah penyerapan uap air dan kontaminasi dari lingkungan sebelum digunakan pada tahap analisis.

Ekstraksi Kafein

Ekstraksi kafein dilakukan menggunakan metode ekstraksi cair–cair dengan Diklorometana sebagai pelarut organik. Sebanyak 10 mL filtrat kopi dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 10 mL Diklorometana, kemudian dikocok selama 5 menit hingga tercapai kesetimbangan distribusi kafein antara fase air dan fase organik. Proses ekstraksi diulang sebanyak tiga kali untuk meningkatkan efisiensi pemisahan kafein. Seluruh fase Diklorometana dikumpulkan dan diuapkan pada suhu 60°C hingga pelarut menguap sempurna. Residu hasil ekstraksi dilarutkan kembali dalam etanol 96% sebagai larutan sampel untuk analisis selanjutnya.

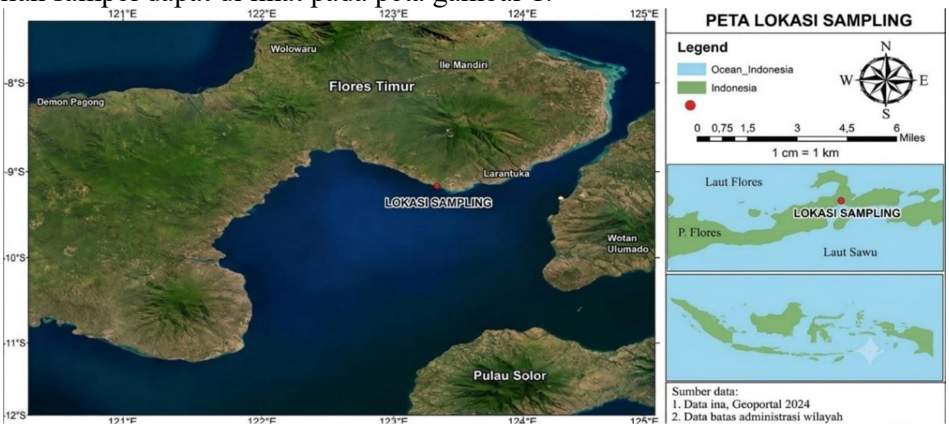
Analisis Kafein (Metode Spektrofotometri)

Analisis kadar kafein dilakukan menggunakan metode spektrofotometri karena metode ini bersifat relatif sederhana, ekonomis, serta telah banyak digunakan dalam analisis kafein pada bahan pangan. Larutan standar kafein dibuat pada konsentrasi 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum 273 nm, yang merupakan panjang gelombang serapan maksimum kafein. Kurva kalibrasi disusun berdasarkan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi, sehingga diperoleh persamaan regresi linier: y=a+bx dengan y sebagai absorbansi dan x sebagai konsentrasi kafein (ppm). Konsentrasi kafein dalam sampel ditentukan dengan mensubstitusikan nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku Mangrove *Rizophora mucronata*

Sampel mangrove *Rhizophora mucronata* yang digunakan dalam penelitian ini di ambil di perairan Waibalun Kecamatan Larantuka, Kabupaten Flores Timur. Lokasi pengambilan sampel dapat di lihat pada peta gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

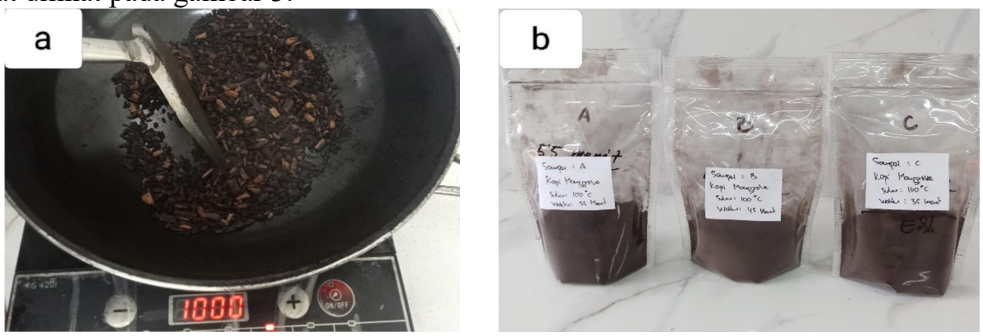
Buah mangrove *Rhizophora mucronata* yang di ambil dalam penelitian ini adalah buah yang masih muda dan segar. Buah mangrove yang telah diambil dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian di cacah dan dikeringkan di bawah sinar matahari langsung. Proses pengeringan ini bertujuan untuk menghilangkan kadar air pada buah mangrove. Kenampakan buah mangrove *Rhizophora mucronata* yang diambil dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. (a) Kenampakan bahan baku basah buah mangrove *Rhizophora mucronata*; (b) Kenampakan buah mangrove *Rhizophora mucronata* hasil pengeringan

Sampel buah *Rhizophora mucronata* yang didapatkan memiliki warna hijau dengan buahnya memiliki lentisel atau bintik-bintik sehingga membuat permukaan dari buahnya ini kasar. Panjang rataan buah *Rhizophora mucronata* yang didapatkan 30 cm. Berdasarkan pengamatan (Batool et al., 2016) panjang buah *Rhizophora mucronata* yang didapatkan berkisaran antara 30 – 60 cm.

Sampel buah mangrove yang telah kering kemudian disangrai pada suhu 100°C selama (35, 45, 55) menit untuk menghasilkan warna, aroma, dan cita rasa menyerupai kopi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. (a) Kenampakan sangrai buah mangrove *Rhizophora mucronata* (b) kenampakan kopi buah mangrove *Rhizophora mucronata*

Pembahasan

Kafein dengan rumus molekul $C_8H_{10}N_4O_2$ tergolong dalam kelompok alkaloid. Senyawa ini memiliki efek fisiologis yang mampu meningkatkan fungsi kognitif, termasuk memori, konsentrasi, serta daya tahan fisik, sehingga sering dimanfaatkan sebagai stimulan ringan dalam aktivitas sehari-hari (Wahyuono et al., 2016). Salah satu sumber kafein selain dari kopi adalah buah mangrove. Buah mangrove memiliki banyak potensi untuk dimanfaatkan menjadi berbagai jenis olahan makanan dan minuman, salah satunya olahan kopi mangrove.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

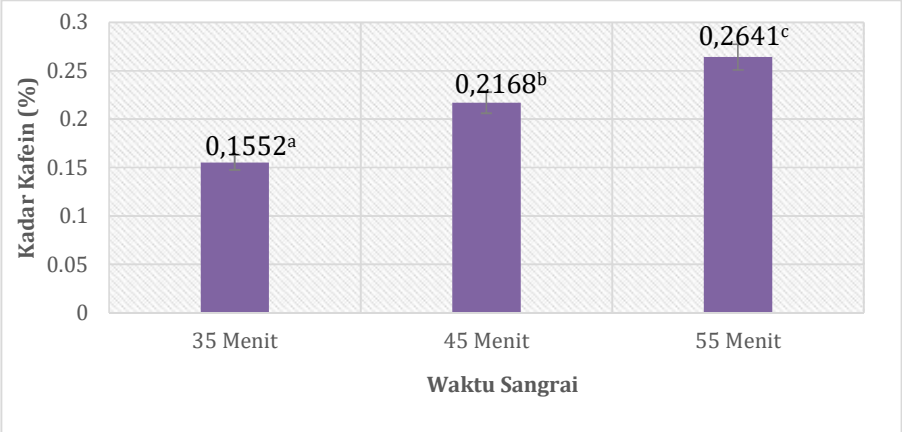
Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kadar kafein pada kopi buah mangrove (*Rhizophora mucronata*) yang berasal dari Perairan Waibalun, Kabupaten Flores Timur, menggunakan metode spektrofotometri. Sampel kopi buah mangrove dibuat melalui proses penyangraian dengan variasi waktu sangrai selama 35 menit, 45 menit, dan 55 menit pada suhu 100°C. Variasi waktu penyangraian dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama penyangraian terhadap kadar kafein yang terdeteksi pada kopi buah mangrove. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium yang tercantum pada *Certificate of Analysis* (COA), diperoleh data kadar kafein sebagai berikut:

Tabel 1. Kadar Kafein Kopi Buah Mangrove

No	Sampel	Waktu sangrai	Kadar Kafein %	SD
1.	Sampel A	55 menit	0,2641 %	0,0035
2.	Sampel B	45 menit	0,2168 %	0,0085
3.	Sampel C	35 menit	0,1552 %	0,0135

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium, 2026.

Kadar kafein buah mangrove di hitung berdasarkan persamaan regresi linear yang diperoleh dari kurva setandar kafein yaitu y = 0,0687x + 0,0019. Dari Tabel 1 terlihat bahwa kadar kafein kopi buah mangrove mengalami peningkatan seiring bertambahnya waktu penyangraian. Sampel dengan waktu sangrai 55 menit memiliki kadar kafein tertinggi yaitu sebesar 0,2641% sedangkan kadar kafein terendah terdapat pada sampel dengan waktu sangrai 35 menit yaitu sebesar 0,1552%. Untuk memperjelas perbedaan kadar kafein antar perlakuan penyangraian, data hasil penelitian dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik kadar kafein kopi buah mangrove berdasarkan waktu sangrai. Huruf yang berbeda menunjukan kadar kadar kafein berbeda nyata yang di uji Duncan pada alfa 0,05

Hasil uji lanjut dengan DMRT pada alfa 0,05 menunjukan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Dari gambar diagram diatas dapat disimpulakn bahwa peningkatan waktu sangrai berpengaruh nyata terhadap kadar kafein kopi buah mangrove, semakin lama waktu sangrai, semakin tinggi pula kadar kafein yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan penyataan dari (Buffo & Cardelli-Freire, 2004) yang menyatakan bahwa kopi yang direndam dan disangrai lebih lama memiliki kadar lemak dan kafein yang lebih besar. Selain pernyataan dari (Pamungkas et al., 2021) juga memperkuat hasil penelitian ini, Pamungkas menyatakan bahwa lama waktu penyangraian mempengaruhi proses terurainya zat cair dan zat asam sehingga jumlah kandungan zat non cair seperti kafein, lemak dan mineral persentasenya meningkat.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kadar kafein pada kopi buah mangrove Rhizophora mucronata dari Perairan Waibalun meningkat seiring bertambahnya waktu penyangraian pada suhu 100°C. Kadar kafein berturut-turut sebesar 0,1552% (35 menit), 0,2168% (45 menit), dan 0,2641% (55 menit). Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perbedaan waktu penyangraian berpengaruh nyata terhadap kadar kafein. Meskipun demikian, kadar kafein yang dihasilkan masih relatif rendah sehingga kopi buah mangrove berpotensi dikembangkan sebagai minuman alternatif rendah kafein.

DAFTAR PUSTAKA

Alongi, D. M. (2014). Carbon cycling and storage in mangrove forests. Annual Review of Marine Science, 6, 195–219. https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010213-135020

Batool, N., Ilyas, N., Pakistan, R., Shahzad, A., & Pakistan, I. (2016). Asiatic Mangrove (Rhizophora mucronata)-An overview. www.euacademic.org

Buffo, R. A., & Cardelli-Freire, C. (2004). Coffee flavour: An overview. In Flavour and Fragrance Journal (Vol. 19, Number 2, pp. 99–104). https://doi.org/10.1002/ffj.1325

Hilmi, E., Sari, L. K., Siregar, A. S., Sulistyo, I., Mahdiana, A., Junaidi, T., Muslih, Pertiwi, R. P. C., Samudra, S. R., & Prayogo, N. A. (2021). Tannins in mangrove plants in segara anakan lagoon, central java, indonesia. Biodiversitas, 22(8), 3508–3516. https://doi.org/10.13057/biodiv/d220850

Neto, W. R., Lukaman Mile, & Satriyani lemba. (2025). KANDUNGAN KAFEIN PADA BUAH MANGROVE (Rhizophora mucronata) DI PERAIRAN TELUK TOMINI, GORONTALO CAFFEINE CONTENT IN MANGROVE FRUIT (Rhizophora mucronata) IN THE TOMINI BAY, GORONTALO Wila Rumina Nento*, Lukman Mile, Satriyani Lemba.

Miranti, D. I., Ichiura, H., & Ohtani, Y. (2018). The Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Food Products of Rhizophora stylosa Fruit (Coffee and Tea Mangrove). International Journal of Forestry Research, 2018. https://doi.org/10.1155/2018/2315329

Ningsih, N. W., Pamungkas, B. F., Diachanty, S., Sulistiawati, S., & Rusdin, I. (2025). Physicochemical Characteristics and Consumer Acceptance of Analogous Coffee of Non Caffeine Rhizophora mucronata Based on Roasting Time. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 28(5), 442–454. https://doi.org/10.17844/jphpi.v28i5.60631

Nusaibah, Putri, C. M., Pangestika, W., & Luthfiyana, N. (2022). Utilization of Mangrove Fruit Rhizophora sp. and Sonneratia sp. as Raw Material for Analog Coffee. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 25(2), 185–201. https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i2.39852

Pamungkas, M. T., Masrukan, & Kuntjahjawati. (2021). PENGARUH SUHU DAN LAMA PENYANGRAIAN (ROASTING) TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA PADA SEDUHAN KOPI ARABIKA (Coffea Arabica L.) DARI KABUPATEN GAYO, PROVINSI ACEH. In AGROTECH (Vol. 3, Number 2).

Wahyuono, S., Widyarini, S., Kedokteran, F., Farmasi, P., Tanjungpura, U., Farmasi, F., & Gadjah Mada, U. (2016). ANALISIS KANDUNGAN KAFEIN PADA EKSTRAK BUAH KOPI MENTAH DARI PERKEBUNAN MERAPI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. In PHARMACONJurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT (Vol. 5, Number 2).

Wang, B., Verhoeven, M. J., Fogliano, V., & Oliviero, T. (2025). Generation of Maillard reaction-derived flavour compounds in coffee analogues by an extrusion-based solid model system. Food Chemistry, 492. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.145552