

DAUN PEDADA ASAL INDONESIA: MORFOLOGI, FITOKIMIA, TEKNIK EKSTRAKSI DAN APLIKASI – TELAAH PUSTAKA

Jatmiko Eko Witoyo¹, Nelsy Dian Permatasari², Panggulu Ahmad Ramadhani Utoro³, Dikialvianto^{3*}

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan 35365

²Jurusan Teknologi Pangan, Politeknik Tonggak Equator, Pontianak 78243

³Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda 75119

E-mail: dikialvianto@faperta.unmul.ac.id

Abstract

Mangrove apple leaves (Sonneratia caseolaris) from Indonesian coastal ecosystems are rich in secondary metabolites and have high potential as a natural active ingredient source, yet structured information on their morphology, phytochemistry, extraction techniques, and applications remains scattered across publications. This review aims to provide a comprehensive overview of the morphological characteristics of pedada leaves, the composition of bioactive compounds, the influence of solvent type and extraction conditions on phenolic–flavonoid content and antioxidant activity, and the range of food and non-food applications developed in Indonesia. A systematic literature review was conducted on accredited national journals and Indonesian-authored articles published between 2015 and 2025, retrieved from open-access databases using keywords related to pedada leaves, and analyzed descriptively. The findings show that pedada leaves contain a rich phytochemical profile (phenolics, flavonoids, tannins, saponins, terpenoids, steroids, triterpenoids) with strong antioxidant activity that is highly affected by solvent choice and extraction technique, and have been applied as bioactive food ingredients, jelly candy, and especially as active components in phytocosmetics (face mist, sunscreens, masks, body scrubs) supported by promising preliminary safety data. These results highlight pedada leaves as a key candidate for developing functional foods and tropical phytocosmetic products based on Indonesia's mangrove resources.

Keywords: Application; Extraction; Mangrove; Pedada Leave; Phytochemistry

Abstrak

Daun pedada (Sonneratia caseolaris) merupakan bagian tanaman mangrove Indonesia yang kaya metabolit sekunder dan berpotensi tinggi sebagai sumber bahan aktif alami, namun informasi terstruktur mengenai morfologi, fitokimia, teknik ekstraksi, dan aplikasinya masih tersebar di berbagai publikasi. Artikel ini bertujuan menyajikan telaah pustaka komprehensif tentang karakter morfologi daun pedada, komposisi senyawa bioaktif, pengaruh jenis dan kondisi ekstraksi terhadap kandungan fenolik–flavonoid serta aktivitas antioksidan, dan ragam aplikasi pangan

maupun non pangan yang telah dikembangkan di Indonesia. Metode yang digunakan adalah tinjauan literatur sistematis terhadap artikel jurnal nasional terakreditasi dan karya peneliti Indonesia periode 2015–2025, yang diperoleh melalui basis data open-access dengan kata kunci terkait daun pedada, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil telaah menunjukkan bahwa daun pedada memiliki profil fitokimia yang kaya (fenolik, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, steroid, triterpenoid) dengan aktivitas antioksidan kuat yang sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut dan teknik ekstraksi, serta telah diaplikasikan sebagai bahan tambahan pangan bioaktif, permen jelly, dan terutama sebagai bahan aktif fitokosmetik (face mist, tabir surya, masker, lulur) dengan dukungan data keamanan awal yang menjanjikan. Temuan ini menegaskan bahwa daun pedada merupakan kandidat penting untuk pengembangan pangan fungsional dan produk fitokosmetik tropis berbasis sumber daya mangrove Indonesia.

Kata Kunci: Aplikasi; Daun Pedada; Fitokimia; Mangrove; Ekstraksi

1. Pendahuluan

Pedada (*Sonneratia caseolaris*) merupakan tanaman mangrove yang terdapat di pesisir Asia Tenggara. Secara morfologi, pohon ini dapat mencapai ±15–20 m, memiliki akar nafas tegak berbentuk kerucut, cabang muda bersudut, serta daun tunggal berhadapan berbentuk bulat memanjang/obovatus berukuran ±5–13 × 2–5 cm. Bunganya mencolok (merah dengan benang sari banyak) dan buahnya menyerupai cawan dengan rasa asam. [1],[2]

Semua bagian tanaman pedada mempunyai kandungan yang bermanfaat, salah satunya adalah daun pedada. Daun pedada kaya akan senyawa fenolik (asam fenolat, flavonoid, tanin), terpenoid, steroid, lignan dan lipid asam. Beberapa studi menyatakan bahwa daun pedada memiliki senyawa total fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan yang tinggi. Namun kandungannya bergantung pada pelarut yang digunakan untuk mengekstrak [3], [1], [4]. Selain itu metode ekstraksi juga memberikan pengaruh terhadap kandungan senyawa yang dihasilkan. Salah satu metode konvensional yang paling sering digunakan adalah metode maserasi dengan menggunakan berbagai macam pelarut yaitu etanol, etil asetat, n-heksana, atau air [5].

Daun pedada banyak diaplikasikan baik pangan maupun non pangan karena tinggi aktivitas antioksidan. Pada kosmetik, ekstraknya diformulasikan sebagai antioksidan alami pada pembuatan face mist. Di bidang kesehatan salah satunya sebagai antimikroba terhadap beberapa bakteri uji. Selain itu daun pedada dapat dimanfaatkan sebagai sumber anti-biofilm/anti-quorum sensing untuk mendukung penanggulangan bakteri resisten [6], [7], [8]. Dalam bidang pangan masih sedikit pemanfaatannya yaitu sebagai bahan tambahan pangan bioaktif dan permen jelly [2], [9]. Tujuan penulisan paper ini adalah memberikan informasi mengenai morfologi, fitokimia, metode ekstraksi dan aplikasi daun pedada secara komprehensif.

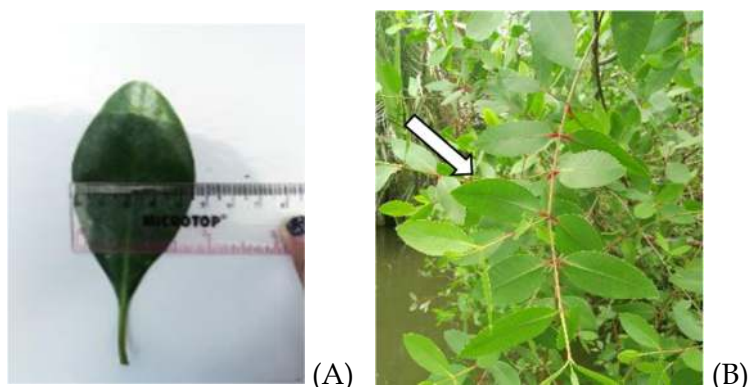
2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel telaah pustaka ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur [10], [11], [12] yang digunakan untuk menganalisis berbagai kumpulan referensi yang didapatkan menjadi sebuah ulasan ilmiah terstruktur dan sistematis. Sumber referensi yang digunakan dalam telaah pustaka ini didapatkan dari platform open-access seperti Google Scholar dan Research Gate. Rentang waktu yang

digunakan sebagai sumber pustaka utama adalah 10 tahun terakhir (2015 – 2025) dan pustaka yang lebih dari 10 tahun terakhir digunakan sebagai pendukung dengan catatan masih relevan. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian pustaka/literatur yang digunakan meliputi “daun pedada”, “morfologi daun pedada”, “fitokimia daun pedada”, “ekstraksi daun pedada”, dan “aplikasi daun pedada”. Batasan sumber telaah yang digunakan dalam telaah pustaka ini adalah kajian tentang daun pedada asal Indonesia meliputi morfologi, fitokimia, teknik ekstraksi dan aplikasinya hanya artikel jurnal nasional terakreditasi dan artikel yang secara khusus ditulis dan diteliti oleh peneliti di Indonesia.

3. Morfologi dan Fitokimia Daun Pedada

Daun pedada memiliki bentuk bulat telur terbalik/ bulat tumpul, pangkal daun runcing, tepian daun licin, tangkai daun berwarna kemerahan, dan letaknya berhadapan [13], [14], [15]. Menurut Kalor et al. [16], daun pedada memiliki daun sederhana berbentuk lonjong hingga elips dengan ujung membulat, dan terletak bersebrangan, dengan tangkai daun pendek berwarna kemerahan. Panjang daun pedada bervariasi antara 5-13 cm, dengan lebar daun berkisar 2-5 cm. Kenampakan morfologi daun pedada ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi daun pedada asal Desa Hulaliu, Kabupaten Maluku Tengah (A) [13] dan Belawan Pulau Sicanang, Sumatera Utara [14]

Bubuk daun pedada kaya akan senyawa saponin, steroid, flavonoid, dan tanin [1], [17], sementara ekstrak daun pedada memiliki kandungan senyawa fitokimia serupa dengan berbagai ekstrak daun lain seperti daun mangrove *Avicennia marina* [11], daun sawo [12], daun murbei [18], dan daun matoa [19]. Ekstrak daun pedada secara umum mengandung alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, steroid, tanin, terpenoid dan triterpenoid [20], [21], [22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], seperti yang ditampilkan pada Tabel 1. Jenis, konsentrasi solven/pelarut, rasio pelarut terhadap sampel, dan kondisi yang digunakan dalam proses ekstraksi menentukan tingkat kelimpahan profil fitokimia dari ekstrak daun pedada [19], [26]. Senyawa fitokimia secara kualitatif yang teridentifikasi pada ekstrak air daun pedada menggunakan LC-HRMS antara lain *diisobutylphthalate*, *2,2,6,6-tetramethyl-1-piperidinol (tempo)*, *betaine*, *hexamethylenetetramine*, *choline*, *bis(3,5,5-trimethylhexyl) phthalate*, *caprolactam*, *2-[(2-chlorobenzyl) sulfanyl]-4,6-dimethylnicotinonitrile*, *3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzaldehyde*, *zearalenone*, *tributyl phosphate*, *bis(4-ethylbenzylidene) sorbitol*, *monobutyl phthalate*, *bis(2-ethylhexyl) phthalate*, *DL-arginine*, dan *2-[(2-chlorobenzyl) sulfanyl]-4,6-dimethylnicotinonitrile* [2]. Avandy [26]

melaporkan bahwa senyawa fitokimia yang berhasil teridentifikasi pada ekstrak etil asetat daun pedada antara lain berberin, koumarin, dan asam kafeat. Latief & Muhaimin [28] melaporkan bahwa ekstrak aseton daun pedada kaya akan stigmasta-5-ene-3-ol.

Tabel 1. Profil fitokimia ekstrak daun pedada

Ekstrak	Profil fitokimia	Referensi
Aceton	Alkaloid, fenolik, flavonoid, steroid, tanin, triterpenoid	[28]
	Fenolik, flavonoid, saponin, tanin	[22]
Etanol	Alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid	[20]
	Alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, steroid, tanin, terpenoid	[21]
	Alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, tanin	[23]
	Alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, steroid, tanin, terpenoid	[24]
	Alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin, steroid, tanin	[25]
	Fenolik, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid	[27]
Etil asetat	Alkaloid, fenolik, tanin	[22]
	Alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, triterpenoid	[26]
Metanol	Alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, triterpenoid	[26]
n-heksan	Fenolik, flavonoid	[22]
	Alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, triterpenoid	[26]

Kadar fenol pada ekstrak air daun pedada asal Ujung Pangkah, Gresik, Jawa Timur berkisar antara 0,23-1.00 mg GAE/g, dan lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak metanol daun pedada sebesar 1,52 mg GAE/g [2]. Winarti et al. [29] melaporkan bahwa kadar fenol dari ekstrak etanol daun pedada asal Wonorejo, Surabaya, Jawa Timur berkisar antara 5,50- 8,25 mg/ml EAG. Lebih lanjut, ekstrak etil asetat, metanol, dan n-heksan asal Probolinggo, Jawa Timur memiliki kadar total fenol sebesar 890,79 mg GAE/100g, 801,56 mg GAE/100g, dan 697,74 mg GAE/100g, secara berurutan [26]. Pagarra et al. [22] melaporkan bahwa ekstrak daun pedada asal Maros, Sulawesi Selatan menggunakan pelarut etanol 70% memiliki total fenol tertinggi (74,77 mg GAE/g ekstrak), dibandingkan menggunakan pelarut etanol 96% (50,03 mg GAE/g ekstrak), etil asetat (5,83 mg GAE/g ekstrak) dan n-heksan (4,67 mg GAE/g ekstrak). Lebih lanjut, ekstrak etanol daun pedada asal Kawasan Konservasi Mangrove, Propinsi Lampung memiliki kadar fenol sebesar 182,89 mg GAE/g pada konsentrasi 1000 ppm [1].

Ekstrak metanol daun pedada memiliki kadar flavonoid lebih tinggi (1,98 mgQE/g) dibandingkan dengan ekstrak air (0,55-0,96 mgQE/g) [2]. Lebih lanjut, kadar flavonoid ekstrak etanol daun pedada berkisar 3,440-5,07 mg/ml EK [29]. Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Avandy [26] melaporkan bahwa ekstrak etil asetat daun pedada memiliki kadar flavonoid lebih tinggi (10,68 mg QE/100 gram) dibandingkan ekstrak metanol (6,34 mg QE/100 g) dan n-heksan (4,12 mg QE/100g). Raharjo et al. [24] melaporkan bahwa kadar flavonoid ekstrak etanol daun pedada asal Kecamatan

Panjatan, Kabupaten Kulon Progo, D.I.Yogyakarta sebesar 38,248 mg QE/g. Lebih lanjut, ekstrak etanol daun pedada asal Kawasan Konservasi Mangrove, Propinsi Lampung memiliki kadar flavonoid sebesar 22,70 mg QE/g pada konsentrasi 1000 ppm [1]. Perbedaan kadar total fenol dan flavonoid pada ekstrak daun pedada disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain jenis pelarut, konsentrasi pelarut, rasio pelarut terhadap bahan dan kondisi ekstraksi, dan asal daun [1], [2], [12], [22], [26], [29].

Ekstrak daun pedada memiliki senyawa fitokimia lain berupa rutin dan tanin. Kadar rutin dan tanin pada ekstrak etanol daun pedada sebesar $1,9215 \pm 0,028\%$ [20], dan 1-2,67 mg/ml EC [29]. Ekstrak daun pedada juga memiliki aktivitas antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Kartikaningsih et al. [2] melaporkan bahwa aktivitas antioksidan IC_{50} dari ekstrak air daun pedada berkisara antara 89,29-1147 mg/mL, dan lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanol (63,72 mg/mL). Winarti et al. [29] juga melaporkan bahwa ekstrak etanol daun pedada memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} berkisar 12,00-14,66 ppm. Avandy [26] melaporkan ekstrak etil asetat, metanol dan n-heksan memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 82,74 ppm, 97,07 pp, dan 110,91 ppm, secara berurutan. Lebih lanjut, ekstrak etanol daun pedada asal Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo, D.I.Yogyakarta memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 31,785 ppm menggunakan metode DPPH, dan 28,303 ppm menggunakan metode ABTS [24].

Pagarra et al. [22] melaporkan bahwa ekstrak daun pedada asal Maros, Sulawesi Selatan menggunakan pelarut etanol 96% memiliki antioksidan tertinggi (80,21%), dibandingkan menggunakan pelarut etanol 70% (75,89%), etil asetat (16,71%) dan n-heksan (22%). Pambudi et al. [21] melaporkan ekstrak etanol daun pedada asal Desa Klidang Lor, Kabupaten Batang memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} menggunakan ABTS sebesar 37,67 $\mu\text{g/mL}$, dan lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, yaitu Vitamin C sebesar 28,42 $\mu\text{g/mL}$. Sutra et al. [23] juga melaporkan bahwa ekstrak etanol dari hutan mangrove, Jambi memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 14,196 ppm. Audah et al. [1] melaporkan ekstrak etanol daun pedada asal Kawasan Konservasi Mangrove, Propinsi Lampung memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 4,25 ppm. Ekstrak aseton daun pedada asal Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi memiliki nilai aktivitas antioksidan IC_{50} menggunakan metode DPPH sebesar 166,2 ppm, lebih rendah dibandingkan ekstrak etanol (171 ppm) dan lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C (20,5 ppm).

4. Teknik Ekstraksi Bioaktif Daun Pedada

Berdasarkan ringkasan pada Tabel 2, terlihat bahwa variasi teknik ekstraksi dan kepolaran pelarut secara signifikan memengaruhi rendemen, komposisi senyawa bioaktif, serta aktivitas biologis ekstrak daun pedada (*Sonneratia caseolaris* L.). Metode berbasis perendaman dan pemanasan kontinu menunjukkan perbedaan kinerja yang jelas, terutama dalam hal kuantitas ekstrak dan selektivitas senyawa target.

Maserasi dengan pelarut polar (air, metanol, dan etanol) efektif mengekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, sebagaimana dibuktikan melalui uji DPPH. Penggunaan etanol, khususnya etanol 96%, menghasilkan ekstrak dengan spektrum metabolit sekunder yang lebih luas, termasuk flavonoid, tanin, saponin, dan steroid, serta menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus subtilis* (19,13 mm) dan *Pseudomonas aeruginosa* (17,18 mm) pada konsentrasi tinggi [25].

Temuan ini menunjukkan bahwa maserasi etanol bersifat aplikatif untuk ekstraksi senyawa bioaktif dengan fungsi biologis langsung.

Tabel 2. Metode ekstraksi daun pedada

Metode Ekstraksi	Pelarut	Fokus Penelitian	Temuan Utama	Referensi
Maserasi	Air, metanol	Karakterisasi senyawa & aktivitas	Aktivitas antioksidan terdeteksi secara signifikan (uji DPPH)	[30]
Soxhletasi	Etanol, etil asetat, n-heksana	Efektivitas pelarut	Pelarut semi-polar menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi; perbedaan pelarut berpengaruh nyata	[31]
Ekstraksi air panas	Air	Pangan fungsional	Ekstrak menunjukkan aktivitas antioksidan dan layak aplikasi pangan	[2]
<i>Ultrasound-Assisted Extraction (UAE)</i>	Etanol	Efisiensi ekstraksi	Aktivitas antibakteri terdeteksi terhadap bakteri uji; metode lebih efisien waktu dibanding maserasi	[32]
Maserasi	Etanol	Aktivitas biologis	Ekstrak menunjukkan daya hambat bakteri (zona hambat kualitatif)	[33]
Maserasi, Infudasi, Refluks, Soxhletasi	Air & etanol	Rendemen ekstrak	Rendemen: Soxhletasi 28,38%; Refluks 25,57%; Maserasi 21,28%; Infundasi 17,20% ($p < 0,05$)	[34]
Infundasi (air rebusan)	Pelarut polar (air mendidih)	Optimasi metode	Metode ekstraksi memengaruhi kuantitas ekstrak; tanpa karakterisasi senyawa	[35]
Ekstraksi Maserasi & Fraksinasi	Metanol, n-heksan, etil asetat, dan n-butanol	Aplikasi kosmetik	Aktivitas tabir surya dikategorikan sebagai <i>fast tanning</i> hingga <i>sunblock</i> berdasarkan transmisi eritema & pigmentasi	[36]
Maserasi	Etanol 96%	Antibakteri	Zona hambat: <i>B. subtilis</i> 19,13 mm; <i>P. aeruginosa</i> 17,18 mm (kategori sedang)	[25]
Soxhletasi	Etanol 70%, etil asetat, n-heksana	Pengaruh pelarut terhadap rendemen & kadar flavonoid	Kadar flavonoid: etil asetat 164,50 mgQE/g; n-heksana 141,97 mgQE/g; etanol 70% 64,05 mgQE/g	[31]

Soxhletasi menunjukkan keunggulan dibandingkan metode konvensional lainnya dengan menghasilkan rendemen tertinggi (28,38%) dan perbedaan yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$) dibandingkan refluks, maserasi, dan infundasi. [34] Selain itu, variasi pelarut pada soxhletasi menegaskan peran kepolaran pelarut, di mana etil asetat menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi (164,50 mgQE/g), melampaui n-heksana dan etanol 70% [31]. Hasil ini mengindikasikan bahwa pelarut semi-polar lebih selektif dalam mengekstraksi flavonoid daun pedada dibandingkan pelarut yang sangat polar atau non-polar.

Pendekatan ekstraksi modern seperti *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) menunjukkan efisiensi proses yang lebih tinggi dibandingkan maserasi konvensional, dengan waktu ekstraksi yang lebih singkat dan aktivitas antibakteri yang tetap terdeteksi pada ekstrak etanol daun pedada [32]. Sementara itu, metode berbasis air, termasuk infundasi dan ekstraksi air panas, menghasilkan rendemen lebih rendah namun tetap relevan untuk aplikasi pangan fungsional karena keamanan dan kesesuaian pelarut.

5. Aplikasi Daun Pedada

Aplikasi daun pedada dalam bidang pangan masih terbatas dan perlu penelitian lebih lanjut. Studi aplikasi daun pedada pada bidang pangan telah dilakukan oleh Kartikaningsih, et al. [2] yaitu mengekstrak daun pedada menggunakan pelarut air destilasi dan dilakukan maserasi pada suhu ruang selama 24 jam dengan perbandingan 1:3 (w/v). Hasilnya, daun pedada memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} yang tinggi yaitu $89,29 \pm 0,06$ mg/mL, kadar total flavonoid sebesar $0,96 \pm 0,01$ mgQE/g dan kadar total fenol sebesar $1,00 \pm 0,06$ mgGAE/g. Lebih lanjut, berdasarkan pengujian menggunakan LC-HRMS didapatkan tiga senyawa dalam daun pedada yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi yaitu senyawa TEMPO, Choline dan Betaine. Tingginya kandungan antioksidan pada daun pedada dapat digunakan sebagai bahan tambahan pangan bioaktif yang dapat meningkatkan mutu dari pangan dan dapat meningkatkan kesehatan. Hal ini didukung dengan penelitian dari Kartikaningsih et al. [37] yang sudah melakukan uji toksisitas pada ekstrak air destilasi pada daun pedada yang menyatakan bahwa ekstrak air destilasi daun pedada tidak toksik sehingga aman apabila dikonsumsi.

Penelitian daun pedada sebagai pangan fungsional, telah dilakukan oleh Prima et al. [9]. Lebih lanjut dalam studinya, daun pedada diekstrak dengan menggunakan pelarut air dengan perbandingan 1:2 w/v dan ditambahkan pada permen jelly. Konsentrasi ekstrak yang ditambahkan berkisar antara 42%-62%. Konsentrasi terbaik yaitu pada penambahan ekstrak daun pedada sebesar 58% yang menghasilkan permen jelly dengan kadar pH sebesar 5,4, total padatan terlarut sebesar 13,42 °Brix, kadar air sebesar 56,44 %, uji tekstur sebesar 727,5 gF, aktivitas antioksidan sebesar 62,74%, nilai L^* sebesar 42,60, nilai °Hue sebesar 77,62. Sedangkan uji sensorisnya yaitu warna *Yellow Red*, rasa agak manis, aroma daun pedada dan penerimaan keseluruhan mendekati suka.

Daun pedada (*Sonneratia caseolaris*) menunjukkan potensi besar sebagai bahan aktif fitokosmetik non pangan, terutama untuk *face mist*, *sunscreen*, masker wajah, lulur, dan krim SPF dengan klaim antioksidan kuat, tabir surya (*fast tanning* hingga *sunblock*), antimikroba terhadap *B. subtilis* dan *P. aeruginosa*, serta *anti aging* yang didukung kadar rutin sebagai *marker flavonoid*, dengan semua studi menegaskan keamanan non-toksik dan konsistensi bioaktivitas dari berbagai lokasi mangrove Indonesia [1], [5], [16], [20],

[21], [22], [23], [25], [36], [37] yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aplikasi non pangan daun pedada

Produk	Aplikasi Non Pangan	Referensi
<i>Face Mist</i>	Antioksidan kuat, pelembap, pH kulit <i>friendly</i>	[5]
<i>Sunscreen</i> /Krim SPF	Tabir surya (<i>fast tanning</i> hingga <i>sunblock</i>)	[36]
<i>Masker Peel-off/Clay</i>	Antioksidan super, anti-MRSA	[1]
Lulur/ <i>Body Scrub</i>	Antibakteri (<i>B. subtilis</i> , <i>P. aeruginosa</i>)	[25]
<i>Masker Anti-aging</i>	IC ₅₀ ABTS rendah (aktivitas kuat)	[21]
Krim Malam	Standarisasi rutin (<i>flavonoid marker</i>)	[20]
<i>Sleeping Mask</i>	Multi lokasi mangrove (konsistensi)	[23]
<i>Gel Mask</i>	Fenolik+flavonoid tinggi, antimikroba	[22]
<i>Body Lotion</i> SPF	Non toksik (aman topikal/ <i>oral</i>)	[37]
Fitokosmetik Tropis	Bahan baku berkelanjutan mangrove	[16]

Secara praktis, seluruh temuan tersebut membuka peluang formulasi berbagai prototipe produk seperti *face mist* antioksidan harian, *clay mask* detoksifikasi, *sleeping mask* dengan klaim *anti-aging*, hingga *body lotion* SPF yang memadukan manfaat proteksi UV, antioksidan, dan antimikroba dalam satu sistem bahan aktif berbasis daun pedada. Standarisasi kadar rutin dan parameter aktivitas antioksidan (misalnya IC₅₀ DPPH/ABTS) dari ekstrak etanol maupun air sangat penting dijadikan acuan pengembangan spesifikasi bahan baku dan klaim produk, sehingga pengembangan masker, lulur, dan produk fitokosmetik tropis lainnya dapat didasarkan pada dasar ilmiah yang kuat sekaligus mendukung pemanfaatan berkelanjutan ekosistem mangrove Indonesia.

6. Kesimpulan

Daun pedada (*Sonneratia caseolaris*) asal Indonesia terbukti kaya senyawa bioaktif (fenolik, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, steroid, triterpenoid) dengan aktivitas antioksidan kuat yang sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut, kondisi, dan teknik ekstraksi yang digunakan. Potensi aplikasinya sudah teruji pada bidang non pangan sebagai bahan aktif fitokosmetik (*face mist*, *sunscreen*, *masker*, *lulur*, *lotion*) dan mulai dimanfaatkan pada bidang pangan sebagai bahan tambahan pangan bioaktif serta komponen produk fungsional, dengan data awal yang mendukung aspek keamanan konsumsi. Standarisasi mutu ekstrak daun pedada (marker kimia, kadar total fenol dan flavonoid, serta parameter aktivitas antioksidan) sebagai dasar spesifikasi bahan baku untuk industri pangan dan kosmetik sangat diperlukan. Penelitian selanjutnya perlu mengembangkan lebih banyak prototipe produk pangan fungsional dan fitokosmetik berbasis daun pedada yang disertai uji toksisitas, stabilitas, dan uji efektivitas pada tingkat praklinis maupun klinis untuk mendukung pemanfaatan pedada secara luas dan berkelanjutan.

Referensi

[1] K. A. Audah *et al.*, "Indonesian Mangrove *Sonneratia caseolaris* Leaves Ethanol Extract Is a Potential Super Antioxidant and Anti Methicillin-Resistant *Staphylococcus*

aureus Drug," *Molecules*, vol. 27, no. 8369, 2022, doi: 10.3390/molecules27238369.

[2] H. Kartikaningsih, N. Fitriana, I. L. Anggraeni, B. Semedi, and M. Pertiwi Koentjoro, "The potential of *Sonneratia caseolaris* mangrove leaves extract as a bioactive food ingredient using various water extract," *F1000Research*, vol. 13, pp. 1-30, 2025, doi: 10.12688/f1000research.143708.4.

[3] L. T. T. Nguyen, T. T. Nguyen, H. N. Nguyen, and Q. T. P. Bui, "Analysis of active compounds and bioactivity of leaves extracts of *Sonneratia* species," *Eng. Reports*, vol. 6, no. 10, pp. 1-11, 2024, doi: 10.1002/eng2.12870.

[4] S. Saad, M. Taher, D. Susanti, H. Qaralleh, and A. F. I. B. Awang, "In vitro antimicrobial activity of mangrove plant *Sonneratia alba*," *Asian Pac. J. Trop. Biomed.*, vol. 2, no. 6, pp. 427-429, 2012, doi: 10.1016/S2221-1691(12)60069-0.

[5] Nusaibah, R. M. Sari, and D. I. Widiyanto, "Pemanfaatan Ekstrak Daun Pedada (*Sonneratia caseolaris*) dan Daun Katang-Katang (*Ipomoea pes-caprae*) Sebagai Agen Antioksidan pada Formulasi Face Mist," *J. Pengolah. Has. Perikan. Indones.*, vol. 25, no. 3, pp. 441-456, 2022, doi: doi.org/10.17844/jphpi.v25i3.42563.

[6] A. Y. Alkautsar and A. Mustakim, "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Sebagai Agen Antimikroba Terhadap Mikroorganisme Air Sungai Musi Wilayah Jembatan Ampera Sumatera Selatan," *Med. Nutr. J. Ilmu Kesehat.*, vol. 19, no. 4, 2025, doi: 10.5455/mnj.v1i2.644.

[7] C. Limmatvapirat, J. Charoenteeraboon, and T. Phaechamud, "Simultaneous Analysis of Eleven Heavy Metals in Extracts of *Sonneratia*," *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 744-750, 2012.

[8] S. Rudiah, "Antibacterial Potential of Ethanol Extract from White Pidada (*Sonneratia alba*) Leaves Against Gastrointestinal Pathogens," *J. Microbiol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 271-278, 2024, doi: 10.56711/jms.v4i2.1123.

[9] A. Prima, I. Gusriani, and M. Muhaimin, "Formulasi Permen Jeli dengan Penambahan Ekstrak Daun Pedada (*Sonneratia caseolaris* L)," *Mediagro*, vol. 19, no. 3, pp. 265-275, 2023, doi: doi.org/10.31942/mediagro.v19i3.9600.

[10] D. Alvianto, P. A. R. Utoro, J. E. Witoyo, A. D. Khoirina, N. D. Permatasari, and L. F. Rahayu, "Ulasan Singkat Profil Fitokimia dan Aktivitas Biologi dari Daun Kratom," *Agritekno J. Teknol. Pertan.*, vol. 14, no. 2, pp. 144-155, 2025, doi: doi.org/10.30598/jagritekno.2025.14.2.144.

[11] J. E. Witoyo and P. A. R. Utoro, "Phytochemicals - Bioactivity of *Avicennia marina* Leaves Extract, and Its Application in Food Products: A Brief Literature Review," *J. Rona Tek. Pertan.*, vol. 16, no. 2, pp. 114-127, Oct. 2023, doi: 10.17969/rtp.v16i2.31752.

[12] P. A. R. Utoro, N. D. Permatasari, and J. E. Witoyo, "Profil Fitokimia dan Bioaktivitas Ekstrak Daun Sawo : Sebuah Ulasan Ilmiah," *CHEMTAG J. Chem. Eng.*, vol. 5, no. 2, pp. 19-29, 2024, doi: 10.56444/cjce.v5i2.5120.

[13] H. Tuaputty, A. Smith, and R. M. Tuanakotta, "Struktur Morfometik Berbagai Jenis Daun Tanaman Mangrove Di Desa Hulaliu," *Biopendix J. Biol. Pendidik. dan Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 132-140, 2022.

[14] A. Syafitri, E. S. Siregar, and Elimasni, "Keragaman Jenis Tumbuhan Mangrove Famili Lythraceae Di Belawan Pulau Sicanang, Sumatera Utara," *Ber. Biol.*, vol. 23, no. 1,

pp. 115–128, 2024, doi: 10.55981/beritabiologi.2024.3901.

[15] B. A. Widistya, Hardiansyah, and Noorhidayati, “Kajian *Sonneratia caseolaris* (Rambai Padi) Di Kawasan Mangrove Desa Aluh-Aluh Besar Kabupaten Banjar Sebagai Bahan Pengayaan Konsep Keanekaragaman Hayati Biologi SMA Dalam Bentuk Booklet,” *JUPEIS J. Pendidik. dan Ilmu Sos.*, vol. 1, no. 3, pp. 70–80, 2022, doi: doi.org/10.55784/jupeis.Vol1.Iss3.94.

[16] J. D. Kalor, E. Wanimbo, and E. Indrayani, “A Systematic Review of Bioactive Compounds, Traditional Uses, and Conservation Perspectives of *Sonneratia caseolaris*,” *Int. J. Pharm. Bio-Medical Sci.*, vol. 5, no. 5, pp. 350–357, 2025, doi: 10.47191/ijpbms/v5-i5-10.

[17] L. Srinengri, H. Arryati, and D. Yuniarti, “Identifikasi Kandungan Fitokimia Tumbuhan Pidada (*Sonneratia Caseolaris*) Dari Hutan Mangrove,” *J. Sylva Sci.*, vol. 02, no. 4, pp. 605–611, 2019, doi: doi.org/10.20527/jss.v2i4.1841.

[18] J. E. Witoyo, P. A. R. Utoro, D. Alvianto, and H. Naisali, “An Overview of Extraction Methods of Bioactive Compounds from White Mulberry (*Morus alba*) Leaf,” *Spizaetus J. Biol. dan Pendidik. Biol.*, vol. 5, no. 2, pp. 319–335, 2024, doi: 10.55241/spibio.v5i2.387.

[19] P. A. R. Utoro, J. E. Witoyo, and M. Alwi, “Tinjauan literatur singkat bioaktivitas ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*) dari Indonesia dan aplikasinya pada produk pangan,” *J. Trop. AgriFood*, vol. 4, no. 2, pp. 67–76, 2022, doi: 10.35941/jtaf.4.2.2022.9293.67-76.

[20] D. Lestari, E. S. Syamsul, and I. A. Mentari, “Penetapan Kadar Rutin Pada Ekstrak Etanol Daun Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris*) Dengan KLT Densitomete,” *J. Ris. Kefarmasian Indones.*, vol. 6, no. 3, pp. 467–478, 2024, doi: 10.33759/jrki.v6i3.559.

[21] D. B. Pambudi, S. Rahmatullah, K. Santika, and I. Nafisa, “Antioxidant activity of red pidada leaf extract azinobis (3-ethylbenzothiazoline) -6-sulfonic acid),” in *6th Borobudur International Symposium on Science and Technology (BIS-STE) 2024*, 2025, pp. V2250022-1-V2250022-7. doi: 10.31603/bishes.288.

[22] H. Pagarra, R. A. Rahman, Hartati, Rachmawaty, Y. Hala, and S. M. M. Esivan, “Phytochemical Screening, Antimicrobial and Antioxidant Activity From *Sonneratia Caseolaris* Leaves Extract,” *J. Teknol.*, vol. 84, no. 5, pp. 59–66, 2022, doi: 10.11113/jurnalteknologi.v84.17647.

[23] I. Sutra, S. P. Yanti, A. Alvi, M. Ihsan, and F. Wahyuni, “Comparison of Antioxidant Activities of Red Pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) Mangrove Forest Area, Jambi Province,” *J. Biol. Trop.*, vol. 25, no. 1, pp. 814–820, 2025, doi: 10.29303/jbt.v25i1.8554.

[24] D. Raharjo, A. Fitriawati, and M. Aminulloh, “Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pedada (*Sonneratia ovata* Backer),” *Proceeding Int. Conf. Sci. Heal. Technol.*, pp. 287–294, 2024, doi: 10.47701/icohetech.v5i1.4194.

[25] K. Putriani, N. Putri, A. Serawaidi, E. Roswatidi, and F. Andini, “Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol 96 % Daun Pidada (*Sonneratia caseolaris* L) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*,” *J. Prot. Kesehat.*, vol. 13, no. 1, pp. 27–35, 2024, doi: doi.org/10.36929/jpk.v13i1.

- [26] S. Rahmah, M. F. W. Bii, N. Permatasari, J. Y. Saputra, M. R. F. Halitopo, and M. P. Tasya Agustin, Juliana Gledys, "Literatur Review Analisis Aktivitas Antioksidan Daun Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris* L) Menggunakan Spektrofotometer," *Indones. Nat. Res. Pharm. J.*, vol. 10, no. 1, 2025, doi: doi.org/10.52447/inrpj.v10i1.8875.
- [27] S. B. Budi, S. T. Dwi, and Hardok, "Phytochemicals and Identification of Antioxidant Compounds From Ethanol Extract of *Sonneratia Alba* Leaves and Bark," *Russ. J. Agric. Socio-Economic Sci.*, vol. 95, no. 11, pp. 190–196, 2019, doi: 10.18551/rjoas.2019-11.26.
- [28] M. Latief and Muhaimin, "The Characterization of Active Compound of Pedada Magrove Plants (*Sonneratia caseolaris*)," *J. Chem. Nat. Resour.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2019, doi: doi.org/10.32734/jcnar.v1i1.829.
- [29] Winarti, B. S. Rahardja, and Soedarmo, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Berdasarkan Tingkat Kematangan Daun," *J. Mar. Coast. Sci.*, vol. 8, no. 3, pp. 130–138, 2019, doi: doi.org/10.20473/jmcs.v8i3.21163.
- [30] F. Iranawati, Y. Oktavia, R. Kasitowati, H. Kartikaningsih, L. I. Harlyan, and S. Arifin, "An Assessment of Polar Solvent Extraction on Free Scavenging Activity of *Sonneratia caseolaris*," *J. Exp. Life Sci.*, vol. 14, no. 2, pp. 87–92, 2024, doi: doi.org/10.21776/ub.jels.2024.014.02.06.
- [31] M. Elvansi and R. L. Vifta, "Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Rambai Laut dengan Variasi Pelarut Ekstraksi (*Sonneratia caseolaris* L.)," *Indones. J. Pharm. Nat. Prod.*, vol. 05, no. 1, pp. 12–18, 2022, doi: doi.org/10.35473/ijnp.v5i1.1544.
- [32] T. Fitriani and S. Nashihah, "Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Rambai (*Sonneratia caseolaris* (L) Engl) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*," *J. Farm. Indones.*, vol. 13, no. 1, pp. 40–53, 2021, doi: doi.org/10.35617/jfionline.v13i1.65.
- [33] Y. H. Dara and S. Ndahawali, "Uji Efektifitas Ekstrak Daun Mangrove (*Sonneratia Caseolaris*) Sebagai Bahan Pengawet Alami Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*)," *J. Pengolah. Perikan. Trop.*, vol. 1, no. 2, pp. 91–97, 2023, doi: doi.org/10.58300/planet.v2i2.522.
- [34] H. Wijaya, Novitasari, and S. Jubaidah, "Perbandingan Metode Ekstraksi terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl.)," *J. Ilm. Manuntung*, vol. 4, no. 1, pp. 79–83, 2018.
- [35] T. W. Senduk, L. A. D. Y. Montolalu, V. Dotulong, S. Ratulangi, U. S. Ratulangi, and K. U. Bahu, "Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba*," *J. Perikan. dan Kelaut. Trop.*, vol. 11, no. 1, pp. 9–15, 2020.
- [36] S. Hasanah, I. Ahmad, L. Rijai, L. Penelitian, and F. Tropis, "Profil Tabir Surya Ekstrak dan Fraksi Daun Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.)," *J. Sains dan Kesehat.*, vol. 1, no. 4, pp. 175–180, 2015, doi: doi.org/10.30872/jsk.v1i4.48.
- [37] H. Kartikaningsih, F. Iranawati, L. I. Harlan, J. N. Fauziyah, H. I. Fathoni, and M. P. Koentjoro, "Toxicity of Aqueous Extracts of the Leaves of *Sonneratia caseolaris* Grown in Ujung Pangkah, Gresik, East Java," *Trop. J. Nat. Prod. Res.*, vol. 8, no. 5, pp. 7213–7220, 2024, doi: 10.26538/tjnpr/v8i5.24.