PENA Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 25 No.2 September 2026 hal 23-36
ISSN 2301-640X (online)
ISSN 0216-5449 (print)

Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Senyawa Fitokimia Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) dari Segara Anakan, Cilacap

Effect of Maceration Time on Phytochemical Compounds of Pedada Fruit (*Sonneratia caseolaris* L.) from Segara Anakan, Cilacap

Noer Aza Fauziana[1*], Novika Mila Prametha[1], Annisa Yuliana Angeline[2], Muhamad Sofi Ardani[2], Sari Sekar Ningrum[3]

[1]Program Studi Pengembangan Produk Agroindustri, Politeknik Negeri Cilacap, Cilacap, Indonesia
[2]Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Politeknik Negeri Cilacap, Cilacap, Indonesia
[3]Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Politeknik Negeri Cilacap, Cilacap, Indonesia
**Corresponding author: noerazafauziana@pnc.ac.id*

Received : 2 July 2026 / Accepted : 20 September 2026 / Published : 30 September 2026

Abstrak

Buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) merupakan salah satu sumber daya hayati mangrove yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan pangan fungsional karena mengandung berbagai senyawa bioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu maserasi terhadap kandungan senyawa fitokimia buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) dari kawasan mangrove Segara Anakan, Cilacap. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut metanol 96% dengan metode maserasi selama 2×24 jam, 3×24 jam, dan 4×24 jam. Analisis fitokimia meliputi identifikasi gugus fungsi dengan FTIR, pengukuran kadar flavonoid, fenol total, dan tanin menggunakan spektrofotometri UV-Vis, serta analisis rutin dan quercetin dengan HPLC. Hasil FTIR menunjukkan keberadaan gugus C–H, C=O, C–O, dan C–H aromatik yang menandakan senyawa fenolik dan flavonoid. Maserasi 3×24 jam menghasilkan kadar flavonoid (0,0341%), fenol total (9,3678%), dan tanin (9,1525%) tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Analisis HPLC menunjukkan rutin terdeteksi dengan kadar tertinggi pada maserasi 3×24 jam (128,19 mg/L), sedangkan quercetin tidak terdeteksi. Dengan demikian, waktu maserasi 3×24 jam merupakan kondisi ekstraksi optimum untuk memperoleh kandungan flavonoid, fenol total, tanin, dan rutin tertinggi pada buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku pangan fungsional dan nutraseutikal.

Kata kunci: Fitokimia, maserasi, pedada

Abstract

The pedada fruit (*Sonneratia caseolaris* L.) is a mangrove biological resource with the potential to be developed as a functional food ingredient, as it contains various bioactive compounds. This study aimed to analyze the effect of varying maceration durations on the phytochemical content of pedada fruit (*Sonneratia caseolaris* L.) collected from the Segara Anakan mangrove area in Cilacap. Extraction was performed using 96% methanol as a solvent via the maceration method, with durations of 2×24 hours, 3×24 hours, and 4×24 hours. Phytochemical analysis included the identification of functional groups using FTIR; the quantification of flavonoids, total phenols, and tannins via UV-Vis spectrophotometry; and the analysis of rutin and quercetin content using HPLC. FTIR results revealed the presence of C–H, C=O, C–O, and aromatic C–H groups, which are indicative of phenolic and flavonoid compounds. Maceration for 3×24 hours yielded the highest levels of flavonoids (0.0341%), total phenols (9.3678%), and tannins (9.1525%) compared to the other treatments. HPLC analysis showed that rutin was detected at its highest concentration following 3×24 hours of maceration (128.19 mg/L), while quercetin was not detected. Consequently, a maceration duration of 3×24 hours represent the optimal extraction condition for obtaining the highest content of flavonoids, total phenols, tannins, and rutin in pedada fruit (*Sonneratia caseolaris* L.), which holds potential for development as a raw material for functional foods and nutraceuticals.

Keywords: Phytochemistry, maceration, pedada,

PENDAHULUAN

Kabupaten Cilacap memiliki garis pantai sepanjang 104,5 km dengan luas wilayah pesisir mencapai 2.124,47 km² (Badan Pusat Statistik, 2023). Kondisi tersebut mendukung terbentuknya ekosistem mangrove yang cukup luas. Hutan mangrove merupakan sumber daya alam penting yang berperan dalam memelihara produktivitas perairan pesisir (Utari *et al*., 2024). Sementara Segara Anakan merupakan laguna dengan hutan mangrove terluas di Jawa (Dinas Lingkungan Hidup Jawa Tengah, 2022) terletak di Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap. Kawasan ini memiliki luas sekitar 6.450 Ha dan menjadi habitat bagi sedikitnya 12 spesies vegetasi mangrove, salah satunya adalah *Sonneratia caseolaris* L. (Kresnasari & Gitarama, 2021).

Sonneratia caseolaris L. atau yang dikenal sebagai "pedada", memiliki populasi melimpah di kawasan ini. Namun, pemanfaatannya masih terbatas karena minimnya pengetahuan mengenai kandungan senyawa kimia, sehingga pemanfaatannya belum optimal. Buah pedada jarang dikonsumsi langsung oleh masyarakat karena rasanya asam, meskipun secara ilmiah telah terbukti tidak beracun dan aman untuk dikonsumsi secara langsung (Niken *et al*., 2019). Untuk meningkatkan nilai guna dan memperluas aplikasinya, buah pedada diolah menjadi ekstrak (Ariadi *et al*., 2025). Bentuk ekstrak memudahkan pencampuran ke dalam produk pangan sekaligus lebih praktis dalam penyimpanan, distribusi, dan pengendalian kualitas dibandingkan buah segar.

Ekstrak buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) diketahui mengandung senyawa metabolit primer maupun sekunder yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pangan dan bahan kesehatan (Astuti *et al*., 2021). Penelitian Prametha, N. M., (2025) membuktikan ekstrak buah pedada mengandung metabolit primer berupa karbohidrat 59,09%, protein 0,61%, dan lemak 8,10% serta metabolit sekunder dengan aktivitas antioksidan sebesar 72,5574% dan vitamin C 1648,8458 mg/100g. Selain itu, buah pedada diduga masih menyimpan senyawa fitokimia berharga lainnya seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, saponin, dan steroid (Audah, 2024). Senyawa-senyawa tersebut tidak hanya berperan sebagai antioksidan, tetapi juga memiliki aktivitas antibakteri, antifungi, dan

This is an open acces article under the CC-BY-NC-SA licens

antikanker (Astuti *et al*., 2021). Antioksidan sendiri berfungsi menangkal oksidan dalam tubuh, mencegah stres oksidatif, menetralkan radikal bebas, serta melindungi sel normal dari kerusakan (Sutra *et al*., 2025).

Kandungan senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada tumbuhan dapat bervariasi. salah satunya karena dipengaruhi oleh perbedaan habitat (Wafi *et al.,* 2021). Setiap lokasi tumbuh berpotensi menghasilkan profil metabolit sekunder yang berbeda (Sutra *et al*., 2025). Beberapa penelitian mengenai kandungan fitokimia pada buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) telah dilakukan di Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan (Srinengri *et al*., 2019) serta di pesisir Mangguang, Kota Pariaman (Niken *et al*., 2019). Namun, hingga kini kajian mengenai kkandungan fitokimia buah pedada di kawasan laguna Segara Anakan, Kecamatan Kampung Laut, masih sangat terbatas.

Pada penelitian ini, senyawa fitokimia buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) diekstraksi menggunakan pelarut metanol 96% melalui metode maserasi dengan variasi periode waktu tertentu. Maserasi dipilih karena merupakan metode ekstraksi yang relatif sederhana dan mudah dilakukan (Sari *et al*., 2022). Namun Durasi maserasi memiliki pengaruh signifikan terhadap proses pelarutan senyawa bioaktif dalam bahan. Ekstraksi yang berlangsung terlalu lama berpotensi menyebabkan hidrolisis pada ekstrak, sedangkan ekstraksi yang dilakukan terlalu singkat dapat menghambat penetrasi pelarut ke dalam matriks serbuk yang diekstraksi (Tambun *et al*., 2016).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu maserasi terhadap kandungan senyawa fitokimia buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) dari kawasan Laguna Segara Anakan, Cilacap, yang kajiannya masih terbatas. Penentuan waktu maserasi optimum diperlukan untuk memperoleh ekstrak dengan kandungan senyawa bioaktif yang optimal sekaligus menyediakan data ilmiah sebagai dasar pengembangan potensi buah pedada sebagai bahan baku pangan fungsional dan nutraseutikal.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroindustri,

Fauziana et al: Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Senyawa Fitokimia Buah Pedada (Sonneratia caseolaris L) dari Segara Anakan Cilacap.
DOI: http://dx.doi.org/10.31941/penaakuatika.xXXxx

Laboratorium Analisa, dan Laboratorium Pengendalian, Politeknik Negeri Cilacap pada bulan Juli hingga Oktober 2025. Analisis lanjutan dilakukan di beberapa laboratorium, yaitu analisis FTIR di Laboratorium Terpadu FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), analisis flavonoid, total fenol, dan tanin di Laboratorium Chem-Mix Pratama, serta analisis HPLC di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu, Universitas Gadjah Mada (LPPT UGM)

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi baskom, pisau, *cooper*, kain saring, *food dehydrator*, labu erlenmeyer, gelas beaker, corong, batang pengaduk, spatula, gelas ukur, aluminium foil, kertas saring, neraca analitik, *rotary evaporator*, *orbital shaker*, spektrofotometer UV-Vis, *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), serta *High-Performance Liquid Chromatography* (HPLC).

Bahan yang digunakan terdiri atas sampel buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.), metanol 96%, dan akuades.

Pengambilan dan Preparasi Sampel

Buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) diambil dari kawasan Laguna Segara Anakan, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap. Sampel buah yang digunakan adalah buah muda. Buah dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran atau zat asing yang menempel, kemudian dikupas dan diiris tipis secara melintang. Irisan buah dihamparkan pada tray dan dikeringkan menggunakan *food dehydrator* pada suhu 40°C selama 12 jam hingga teksturnya mudah diremahkan. Buah kering selanjutnya digiling menggunakan mesin *disk mill* sebanyak tiga siklus, lalu diayak dengan saringan mesh ukuran 80 untuk memperoleh bubuk buah pedada.

Maserasi Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris* L.)

Metode ekstraksi pada penelitian ini mengacu pada Prametha (2025)**.** Bubuk buah pedada ditimbang sebanyak 300 g dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer. Sampel kemudian direndam dengan pelarut metanol 96% sebanyak 2.400 mL (rasio 1:8) pada suhu ruang (±27 °C). Erlenmeyer dilapisi aluminium foil untuk menghindari paparan cahaya, lalu ditempatkan pada *orbital shaker* dengan kecepatan rotasi 150 rpm. Proses maserasi dilakukan

This is an open acces artic
under the CC-BY-NC-SA licens

dengan tiga variasi waktu, yaitu 2×24 jam (T1), 3×24 jam (T2), dan 4×24 jam (T3). Maserat yang diperoleh difiltrasi menggunakan kertas saring sebanyak dua kali pengulangan. Filtrat kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40–50 °C hingga diperoleh ekstrak kasar berbentuk viskos. Ekstrak disimpan dalam wadah gelap dan tertutup rapat untuk menjaga stabilitas senyawa aktif.

Analisa *Fourier-transformed Infrared Spectroscopy* (FTIR) Bubuk Buah Pedada

Analisis gugus fungsi bubuk buah pedada dilakukan menggunakan spektrofotometer FTIR. Sampel bubuk dicampur dengan KBr murni, kemudian dipres menjadi pelet transparan. Spektrum FTIR direkam pada rentang bilangan gelombang 4000–500 cm^{-1}. Puncak serapan yang diperoleh dianalisis untuk mengidentifikasi gugus fungsi utama seperti O–H, C–H, C=O, C–O, dan C=C aromatik.

Analisa Flavonoid

Kadar flavonoid total ditentukan menggunakan metode Pujimulyani *et al*., (2010) dengan modifikasi. Sebanyak 50 µL ekstrak dicampurkan dengan 4 mL akuades dan 0,3 mL $NaNO_2$ 10%, kemudian didiamkan selama 6 menit. Selanjutnya ditambahkan 0,3 mL $AlCl_3.6H_2O$ 10% dan didiamkan selama 5 menit, lalu ditambahkan 4 mL NaOH 10%. Volume larutan kemudian disesuaikan hingga 10 mL dengan akuades, divorteks selama 1 menit, dan dibiarkan selama 15 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 510 nm dengan akuades sebagai blanko. Penentuan kadar flavonoid dilakukan menggunakan kurva standar kuersetin dan hasil dinyatakan dalam bentuk %. Analisis dilakukan dalam dua *batch*, masing-masing dengan dua kali ulangan

Analisa Total Fenol

Kadar fenol total ditentukan menggunakan metode Folin–Ciocalteu Pujimulyani *et al*., (2010) dengan modifikasi. Sebanyak 50 µL sampel dicampurkan dengan 250 µL larutan Folin–Ciocalteu, didiamkan selama 1 menit, kemudian ditambahkan 750 µL larutan $CaCO_3$ 20% dan divorteks selama 1 menit. Volume larutan disesuaikan hingga 5 mL dengan akuades, lalu diinkubasi selama 2 jam pada suhu kamar. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 760 nm. Penentuan kadar fenol dilakukan menggunakan kurva standar asam galat dan hasil dinyatakan dalam bentuk %. Analisis dilakukan dalam dua batch, masing-masing dengan dua kali ulangan.

Analisa Tanin

Kadar tanin ditentukan menggunakan metode Pujimulyani *et al.*, (2010) dengan standar katekin (*catechin*) dan sedikit modifikasi. Sebanyak 50 µL sampel dicampurkan dengan 3 mL larutan metanol vanilin 4% serta 1,5 mL HCl pekat, kemudian divorteks selama 2 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 500 nm dengan metanol sebagai blanko. Kadar tanin dinyatakan dalam bentuk %. Analisis dilakukan dalam dua batch, masing-masing dengan dua kali ulangan.

Analisa HPLC

Analisis rutin dan quercetin dilakukan menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Standar rutin dan quercetin murni dilarutkan dalam metanol untuk membuat larutan stok, kemudian diencerkan bertingkat guna memperoleh kurva kalibrasi. Konsentrasi rutin dan quercetin dalam sampel dihitung berdasarkan persamaan regresi linear dari kurva kalibrasi standar.

Analisis statistika

Data kadar flavonoid, total fenol, dan tanin dianalisis menggunakan uji statistik *one-way* ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% melalui perangkat lunak SPSS versi 25. Apabila ditemukan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi 5%.

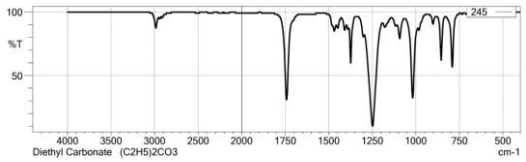
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa *Fourier Transform Infrared* (FTIR)

Analisis *Fourier Transform Infrared* (FTIR) digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi utama yang terdapat dalam bubuk buah pedada. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang berkaitan dengan keberadaan senyawa bioaktif, terutama kelompok fenolik dan flavonoid. Spektrum FTIR menunjukkan karakteristik gugus O–H yang berkaitan dengan senyawa fenolik dan flavonoid, C=O yang menunjukkan keberadaan gugus karbonil, serta C–O yang berkaiatan dengan alkohol atau ester. Selain itu, spektrum FTIR juga memperlihatkan gugus C=C aromatic yang mendukung karakterisasi senyawa aromatic dalam sampel. Karakteristik gugus fungsi tersebut memberikan informasi awal mengenai profil kimia bubuk buah pedada dan membantu mengindentifikasi kelompok senyawa bioaktif yang berpotensi terkandung di dalamnya (Yuliana, E., 2025).

This is an open acces artic
under the CC-BY-NC-SA licens

Spektrum inframerah (IR) menampilkan pita serapan yang merefleksikan interaksi molekul dengan radiasi inframerah, di mana sumbu x menunjukkan bilangan gelombang dan sumbu y menggambarkan intensitas serapan (Ghosh & Kalpana, 2025). Secara umum, posisi gugus fungsi pada spektrum FTIR dapat diklasifikasikan ke dalam empat rentang bilangan gelombang. Rentang 4000–2500 cm^{-1}, yang mengindikasikan keberadaan gugus fungsi ikatan tunggal seperti O–H, N–H, dan C–H, sedangkan rentang 2500–2000 cm^{-1}, menunjukkan gugus dengan ikatan rangkap tiga, seperti C≡C dan C≡N. Selanjutnya rentang 2000–1500 cm^{-1} menunjukkan gugus dengan ikatan rangkap dua, seperti C=C, C=O, dan C=N. Rentang 1500–400 cm^{-1} merepresentasikan daerah sidik jari (*fingerprint region*) yang memberikan pola serapan khas untuk membantu karakterisasi suatu senyawa (Syabana *et al.,* 2024).



Gambar 1. Hasil spektrum infrared (FTIR) bubuk buah pedada

Spektrum FTIR pada Gambar 1, menunjukkan pita serapan dalam rentang 4000–500 cm^{-1}, yang merepresentasikan gugus fungsi pada bubuk buah pedada. Pada rentang 3400–3200 cm^{-1}, spektrum tidak menunjukkan pita serapan O-H yang umumnya berkaitan dengan alcohol atau air. Temuan ini berbeda dengan karakteristik sampel yang mengandung gugus hidroksil dan perlu dikonfirmasi melalui analisis lebih lanjut. Pola ini konsisten dengan temuan (Witoyo *et al*., 2024) yang melaporkan tidak terdeteksinya pita O–H pada bubuk daun ceker ayam, kemungkinan disebabkan oleh tidak adanya kontak sampel dengan pelarut.

Pita serapan dominan pada bilangan gelombang 3000–2900 cm^{-1} mengindikasikan vibrasi peregangan C–H dari gugus metil dan metilena alifatik (Yuliana, E., 2025). Pada rentang 1750–1700 cm^{-1}, puncak tajam menunjukkan vibrasi peregangan C=O pada gugus karbonil. Karakteristik ini ditemukan pada berbagai senyawa organik, termasuk turunan asam fenolat dan senyawa flavonoid tertentu (Syabana *et al*., 2024).

Pita serapan pada rentang 1400–1350 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus –CHO pada aldehid (Handayani *et al*., 2017). Puncak pada sekitar 1250 cm^{-1} dan 1050–1000 cm^{-1} menunjukkan

DOI: http://dx.doi.org/10.31941/penaakuatika.xXXxx

adanya gugus C–O dari ikatan eter. Sementara itu, serapan pada 1150–1100 cm^{-1} mengindikasikan ikatan C–O dari alkohol fenolik, yang umum ditemukan pada struktur flavonoid glikosida (Yuliana, E., 2025). Temuan ini sejalan dengan Witoyo *et al*., (2024) yang mengaitkan rentang 1085–1150 cm^{-1} dengan ikatan C–O eter dan 1000–1260 cm^{-1} dengan ikatan C–O alkohol.

Pada bilangan gelombang 1100–1000 cm^{-1} tidak menunjukkan pita serapan yang jelas untuk mengindikasikan gugus C–O–C maupun C–O–H pada bubuk buah pedada. Gugus fungsi tersebut umumnya muncul pada ekstrak pelarut (Yuliana, E., 2025; Witoyo *et al*., 2024). Sebaliknya, spektrum menunjukkan serapan pada 850–750 cm^{-1} yang mengindikasikan vibrasi C–H aromatic. Temuan ini sejalan dengan laporan Witoyo *et al*., (2024), yang menyatakan ikatan C–H aromatik pada rentang 500–800 cm^{-1}.

Puncak serapan yang terdeteksi menunjukkan adanya gugus karbonil dan aromatik pada bubuk buah pedada, yang menjadi karakteristik utama senyawa fenolik dan flavonoid serta aktivitas antioksidannya (Wafi & Ariadi, 2026). Menurut Handayani *et al*., (2017) mengidentifikasi gugus O–H, C–H, C=C aromatik, C=O, dan C–N sebagai karakteristik senyawa fenolik, sedangkan flavonoid menunjukkan gugus O–H, C=O, C=C aromatik, dan C–H aromatic. Kesamaan karakteristik tersebut mendukung identifikasi kualitatif senyawa fenolik dan flavonoid dalam sampel. Selain itu, Witoyo *et al*., (2024) mengaitkan gugus –OH, C–H, C=C aromatik, dan C–O eter dengan karakteristik senyawa tanin.

Secara keseluruhan, pola spektrum FTIR yang diperoleh konsisten dengan temuan Witoyo *et al*., (2024) yang mengidentifikasi gugus O–H, C–H, C=O, dan C–O pada bubuk buah pedada. Hasil analisis menunjukkan keberadaan gugus fungsi yang berkaitan dengan senyawa fenolik dan flavonoid, yang berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Tabel 1 merangkum bilangan gelombang dan gugus fungsi yang teridentifikasi pada bubuk buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.).

Tabel 1. Rangkuman bilangan gelombang dan jenis gugus fungsional bubuk buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.)

Bilangan Gelombang (cm^{-1})	**Gugus Fungsi**
3000-2900 cm^{-1}	C-H *stretching* dari metil dan metilena
1750–1700 cm^{-1}	C=O *stretching* dari karbonil

This is an open acces article under the CC-BY-NC-SA licens

1400–1350 cm^{-1}	CHO dari aldehid
1250 cm^{-1}	C-O dari eter
1050–1000 cm^{-1}	C-O dari eter
1150–1100 cm^{-1}	C-O dari alcohol
850-750 cm^{-1}	C-H aromatis

Analisa flavonoid

Periode maserasi 3×24 jam menghasilkan kadar flavonoid tertinggi, sebesar 0,0341%, diikuti maserasi 4×24 jam sebesar 0,0179%, dan 2×24 jam sebesar 0,0102%. Hasil analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa variasi waktu maserasi berpengaruh nyata terhadap kadar flavonoid ekstrak metanol bubuk buah pedada. Data hasil pengukuran disajikan pada Tabel 1.

Kadar flavonoid meningkat dari maserasi 2×24 jam menjadi 3×24 jam, yang menunjukkan bahwa penambahan waktu kontak antara bahan dan pelarut meningkatkan ekstraksi flavonoid (Candra *et al*., 2021). Namun, maserasi 4×24 jam justru menurunkan kadar flavonoid. Penurunan ini diduga berkaitan dengan tercapainya kondisi kesetimbangan ekstraksi atau perubahan stabilitas senyawa selama maserasi berkepanjangan (Sari *et al*., 2022).

Candra *et al*., (2021) menegaskan bahwa suhu dan lama waktu ekstraksi memengaruhi kadar senyawa yang diperoleh. Ekstraksi yang terlalu singkat membatasi penetrasi pelarut ke dalam matriks bahan, sedangkan ekstraksi yang terlalu lama berpotensi memicu hidrolisis senyawa (Tambun *et al*., 2016). Berdasarkan hasil penelitian ini, maserasi 3×24 jam menghasilkan kadar flavonoid tertinggi sehingga menjadi waktu optimum di antara perlakuan yang diuji. Penelitian ini selanjutnya menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) untuk mengidentifikasi dan mengukur senyawa flavonoid spesifik dalam setiap ekstrak bubuk buah pedada

Analisa total fenol

Periode maserasi 3×24 jam menghasilkan kadar fenol total tertinggi sebesar 9,3678%, diikuti maserasi 4×24 jam sebesar 4,2742% dan 2×24 jam sebesar 4,0102%. Hasil analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa variasi waktu maserasi berpengaruh nyata terhadap kadar fenol total ekstrak metanol bubuk buah pedada. Data hasil pengukuran disajikan pada Tabel 1.

Kadar fenol total meningkat dari maserasi 2×24 jam menjadi 3×24 jam karena waktu kontak yang lebih panjang ke dalam matriks bahan berlangsung lebih efektif, sehingga interaksi antara pelarut dan senyawa aktif menjadi lebih

optimal dan menghasilkan peningkatan kandungan fenolik (Yuliana, 2025). Namun, maserasi 4×24 jam menurunkan kadar fenol total, yang diduga berkaitan dengan tercapainya kesetimbangan ekstraksi (Rujiyanti *et al*., 2020) serta kemungkinan oksidasi senyawa fenolik akibat paparan cahaya selama ekstraksi (Candra *et al*., 2021). Dengan demikian, maserasi 3×24 jam menghasilkan kadar total fenol tertinggi di antara waktu maserasi yang diuji.

Analisa tanin

Periode maserasi 3×24 jam menghasilkan kadar tanin tertinggi sebesar 9,1525%, diikuti maserasi 4×24 jam sebesar 4,1203% dan 2×24 jam sebesar 3,9588%. Hasil analisis ragam yang dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa variasi waktu maserasi berpengaruh nyata terhadap kadar tanin ekstrak metanol bubuk buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.). Data hasil pengukuran disajikan pada Tabel 1.

Kadar tanin meningkat dari maserasi 2×24 jam menjadi 3×24 jam. Menurut Putri *et al*., (2024) semakin lama waktu ekstraksi maka semakin besar jumlah analit yang terekstrak, karena kontak antara pelarut dan zat terlarut berlangsung lebih lama sehingga proses pelarutan senyawa bioaktif terus berlanjut hingga pelarut mencapai kondisi jenuh. Namun, maserasi 4×24 jam justru menurunkan kadar tanin. Studi Candra *et al*., (2021) menjelaskan bahwa perpanjangan waktu ekstraksi setelah kondisi optimum tercapai tidak selalu meningkatkan perolehan senyawa bioaktif dan berpotensi memicu hidrolisis. Selain itu, durasi ekstraksi yang terlalu singkat maupun terlalu lama dapat memengaruhi sifat fisikokimia bahan (Tambun *et al*., 2016). Dengan demikian, maserasi 3×24 jam menghasilkan kadar tanin tertinggi di antara perlakuan yang diuji.

Tabel 1. Hasil analisis senyawa fitokimia ekstrak metanol bubuk buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.)

Perlakuan	Flavonoid (%)	Total Fenol (%)	Tanin (%)
T1	0.0102 ± 0.00^{a}	4.0102 ± 0.97^{a}	3.9588 ± 0.88^{a}
T2	0.0341 ± 0.00^{b}	9.3678 ± 0.57^{b}	9.1525 ± 0.62^{b}
T3	0.0179 ± 0.00^{a}	4.2742 ± 1.13^{a}	4.1203 ± 0.97^{a}

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf signifikansi $p < 0,05$; $n = 4$.

Quercetin

Quercetin merupakan flavonol, salah satu subkelas flavonoid yang memiliki beragam aktivitas biologis. Analisis quercetin pada ekstrak metanol bubuk buah pedada menggunakan *High Performance Liquid Chromatography*

This is an open acces artic
under the CC-BY-NC-SA licens

(HPLC) dengan standar quercetin menunjukkan bahwa senyawa ini tidak terdeteksi pada seluruh variasi waktu maserasi. Hasil tersebut diduga berkaitan dengan konsentrasi quercetin yang berada di bawah batas deteksi instrumen (LOD 0,22 mg/L) atau keberadaannya dalam bentuk terikat (Vu *et al*., 2023). Selain itu, ketidakstabilan quercetin dalam pelarut metanol dan kemungkinan degradasi selama evaporasi dapat turut memengaruhi hasil analisis (Al-Jaberi *et al*., 2023).

Penelitian Emilia *et al*., (2020) melaporkan bahwa quercetin menunjukkan aktivitas antioksidan melalui kemampuannya menangkap radikal bebas dan spesies oksigen reaktif, termasuk anion superoksida dan radikal hidroksil. Meskipun demikian, aktivitas tersebut tidak dapat disimpulkan secara langsung pada ekstrak buah pedada dalam penelitian ini karena quercetin tidak terdeteksi.

Rutin

Rutin merupakan senyawa flavonoid yang dapat ditemukan pada berbagai bagian tumbuhan, seperti biji, kulit batang, akar, dan daun. Analisis HPLC menggunakan standar rutin menunjukkan bahwa maserasi 3×24 jam menghasilkan kadar rutin tertinggi sebesar 128,19 mg/L, diikuti maserasi 4×24 jam sebesar 56,26 mg/L dan 2×24 jam sebesar 25,72 mg/L. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, periode maserasi 3×24 jam merupakan kondisi paling efektif untuk melarutkan rutin ke dalam pelarut metanol. Namun, pada periode 4×24 jam, kandungan rutin menurun, kemungkinan akibat degradasi oksidatif, hidrolisis, maupun kejenuhan pelarut. Pola ini konsisten dengan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 1. Rutin dapat terdeteksi dengan jelas karena merupakan bentuk glikosida yang lebih polar dan lebih stabil dalam pelarut metanol, sehingga lebih mudah terekstraksi (Biesaga *et al*., 2007)

Menurut (Yunarto & Sulistyaningrum, 2017) idealnya pengujian fitokimia menggunakan jaringan tumbuhan segar yang dianalisis segera setelah dikumpulkan, atau disimpan dalam kondisi kering untuk mencegah pertumbuhan jamur selama penyimpanan.

Tabel 2. Hasil analisis senyawa quercetin & rutin dengan metode HPLC pada ekstrak metanol bubuk buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.)

Parameter Uji	Sampel	Hasil	Satuan
Quercetin	T1	nd.	mg/L
	T2	nd.	mg/L
	T3	nd.	mg/L

Fauziana et al: Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Senyawa Fitokimia Buah Pedada (Sonneratia caseolaris L) dari Segara Anakan Cilacap.
DOI: http://dx.doi.org/10.31941/penaakuatika.xXXxx

Rutin	T1	25,72	mg/L
	T2	128,19	mg/L
	T3	56,26	mg/L

Keterangan: not detected (nd.)

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi waktu maserasi berpengaruh nyata terhadap kandungan senyawa fitokimia buah pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) dari kawasan Segara Anakan, Cilacap. Analisis FTIR mengonfirmasi keberadaan gugus fungsi fenolik dan flavonoid yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa periode maserasi 3×24 jam merupakan kondisi optimum, menghasilkan kadar flavonoid (0,0341%), fenol total (9,3678%), dan tanin (9,1525%) tertinggi. Analisis HPLC mendeteksi senyawa rutin dengan kadar tertinggi pada maserasi 3×24 jam (128,19 mg/L), sedangkan quercetin tidak terdeteksi karena kemungkinan berada dalam bentuk terikat atau mengalami degradasi.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Jaberi, A. M. Z., Al-Fadal, S. A. M., Abdul-Jalil, T. Z., & Al-Wafi, H. 2023. HPLC Isolation of Rutin, Hesperidin and Quercetin from Ruta Chalepensis Extract Growing in Iraq. Pharmacognosy Journal, 15(4), 606–611. https://doi.org/10.5530/pj.2023.15.127

Astuti, M. D., Wulandari, M., Rosyidah, K., & Nurmasari, R. 2021. Analisis Proksimat dan Fitokimia Buah Pedada (*Sonneratia ovata* Back.). Jurnal Sains Dan Terapan Kimia, 15(2), 154. https://doi.org/10.20527/jstk.v15i2.10728

Audah, K. A. 2024. The Potential of Sonneratia caseolaris Mangrove Plant as Functional Food and Medicine. Journal of Functional Food and Nutraceutical, 6(1), 5. https://doi.org/10.33555/jffn.v6i1.163

Badan Pusat Statistik (BPS). 2023. Data Potensi Wilayah Pesisir Kabupaten Cilacap. Jakarta: BPS

Biesaga, M., Stafiej, A., & Pyrzynska, K. 2007. Extraction and hydrolysis parameters for determination of quercetin in *Hypericum perforatum*. Chromatographia, 65(11–12), 701–706. https://doi.org/10.1365/s10337-007-0204-z

Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D.G. 2021. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (Phaseolus vulgaris L.). Jurnal Pijar Mipa, 16(3), 397–405. https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308

Dinas Lingkungan Hidup Jawa Tengah. 2022. Laporan Kondisi Hutan Mangrove di Segara Anakan. Semarang: DLH Jawa Tengah

Emilia, S., Yetti, R. D., & Asra, R. 2020. Development and Analysis of Analytical Methods for Determination of Catechins and Quercetin in Natural Products: A Review. Galore International Journal of Health Sciences and Research, 5(3), 38–46.

This is an open acces article under the CC-BY-NC-SA licens

Ghosh, S., & Kalpana, C.A. 2025. Sustainable Utilization of Grape Waste by Phytochemical and Bioactivity Assessment for Nutraceutical Application of Sundried Seeds and Peel. Amerta Nutrition, 9(1), 146–153. https://doi.org/10.20473/amnt.v9i1.2025.146-153

Handayani, S., Pertanian, F., Tribhuwana, U., & Malang, T. 2017. Profil Gugus Fungsional Dan Masa Molekul Ekstrak Kasar Hipokotil. Reka Pangan, 11(2), 1–12.

Kresnasari, D., & Gitarama, A. M. 2021. Struktur Dan Komposisi Vegetasi Mangrove Di Kawasan Laguna Segara Anakan Cilacap. Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah, 9(3), 202–216. https://doi.org/10.23960/jbt.v9i3.23026

Niken, Putri, I.L.E., & Gusti, F.R. 2019. Uji Senyawa Fitokimia Buah Pedada Merah (Sonneratia casiolaris) di Kawasan Hutan Mangrove Mangguang Kota Pariaman. Jurnal Kesehatan Saintika Meditory, 1(2), 44–49.

Prametha, N. M. 2025. Jurnal Teknologi. Jurnal Teknologi, 13(1), 25–32.

Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono, Y., & Santoso, U. 2010. Pengaruh Blanching Terhadap aktivitas antioksidan, kadar fenol, flavonoid, dan tanin terkondensasi kunir putih. AGRITECH, 30(3), 141–147.

Putri, A.S., Sari, A.R., & Sidiq, A.W. 2024. Pengaruh Lama Maserasi Terhadap Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanolik Teh Daun Daruju (*Achantus Ilicifolius*). Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, 19(1), 37–43. https://doi.org/10.26623/jtphp.v19i1.8987

Rujiyanti, L. M., Kunarto, B., & Pratiwi, E. 2020. Pengaruh Lama Ekstraksi Kulit Melinjo Merah (Gnetum gnemon L.) Berbantu Gelombang Ultrasonik Terhadap Yield, Fenolik, Flavonoid, Tanin dan Aktivitas Antioksidan. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, 15(1), 17–27. https://doi.org/10.26623/jtphp.v15i1.2290

Sari, F., Yustinah, Fithriyah, N. H., Susanty, & Harum, N. 2022. Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Jambu Biji Merah (Psidium guajava L) dengan metode Ekstraksi Ultrasonik. Prosiding Semnastek, 2(1), 1–6. https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/14678

Srinengri, L., Arryati, H., & Yuniarti, D. 2019. Identifikasi Kandungan Fitokimia Tumbuhan Pidada (Sonneratia Caseolaris) dari Hutan Mangrove. Jurnal Sylva Scienteae, 02(4), 605–611.

Sutra, I., Yanti, S. P., Alvi, A., Ihsan, M., & Wahyuni, F. 2025. Comparison of Antioxidant Activities of Red Pedada *(Sonneratia caseolaris L.)* Mangrove Forest Area, Jambi Province. Jurnal Biologi Tropis, 25(1), 814–820. https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.8554

Syabana, M. A., Kusumasari, S., Salsabila, Y., & Nurtiana, W. 2024. Profil FTIR, kandungan fenolik, dan aktivitas penangkapan radikal bebas ekstrak daun talas beneng (Xanthosoma undipes K. Koch) dari pelarut dengan polaritas yang berbeda. Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 18(4), 943–954. https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i4.22376

Tambun, R., Limbong, H. P., Pinem, C.,

& Manurung, E. 2016. Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu dan Suhu Pada ekstraksi Fenol dari Lengkuas Merah. Teknik Kimia USU, 5(4), 53–56.

Utari, S. P. S. D., Dewi, R. N., & Ilmiyanti, D. 2024. Analisis Organoleptik, Proksimat Dan Logam Berat Pada Keripik Mangrove Bruguiera gymnorrhiza. Jurnal Perikanan Unram, 13(4), 979–990. https://doi.org/10.29303/jp.v13i4.668

Vu, T. D., Selvasembian, R., Mutavdžin, I., Horosanskaia, E., Lorenz, H., & Seidel-Morgenstern, A. 2023. Separation of Mixtures of Rutin and Quercetin: Evaluating the Productivity of Preparative Chromatography. Chemie-Ingenieur-Technik, 95(11), 1851–1857. https://doi.org/10.1002/cite.202300050

Witoyo, E. J., Ahmad, P., Utoro, R., & Maligan, J. M. 2024. Identifikasi Senyawa Bioaktif dari Bubuk Daun Cakar Ayam (Selaginella Spp.) Komersial dan Ekstraknya Menggunakan Metode FTIR. 14(2), 20–31.

Yuliana, E. Rohim, A., D. 2025. Aktivitas Antioksidan dan Karakterisasi Senyawa Bioaktif dengan FTIR pada Ekstrak Etanol Sargassum sp. 8, 1–11.

Yunarto, N., & Sulistyaningrum, N. 2017. Quantitative Analysis of Bioactive Compounds In Extract and Fraction of Star Fruit (Averrhoa carambola L.) Leaves Using High Performance Liquid Chromatography. Jurnal Kefarmasian Indonesia, 7(1), 26–33. https://doi.org/10.22435/jki.v7i1.5605.26-33

This is an open acces artic
under the CC-BY-NC-SA licens