

Comparison of Antioxidant Activities of Red Pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) Mangrove Forest Area, Jambi Province

Inada Sutra¹, Selvi Purnama Yanti¹, Alvi¹, Mahya Ihsan¹, Fitra Wahyuni^{1*}

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia;

Article History

Received : February 10th, 2025

Revised : February 15th, 2025

Accepted : February 14th, 2025

*Corresponding Author: **Fitra**

Wahyuni, Program Studi

Biologi, Fakultas Sains dan

Teknologi, Universitas Jambi,

Jambi, Indonesia;

Email:

fitra.wahyuni88@unja.ac.id

Abstract: Red pedada (*Sonneratia caseolaris* L.) is a mangrove plant that is often found in the East Tanjung Jabung Regency, Jambi Province. This plant contains several secondary metabolite compounds including alkaloids, flavonoids, saponins, polyphenols, tannins, triterpenoids and steroids. This study aims to determine the comparison of antioxidant activity contained in extracts of leaves and fruit of red pedada (*Sonneratia caseolaris* L.). Extraction was carried out using the maceration method using 96% ethanol solvent. The antioxidant activity test was carried out using the DPPH (*diphenyl-picrylhydrazyl*) method and measured using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 517 nm. The results of the phytochemical test of red pedada leaf and fruit extract (*Sonneratia caseolaris* L.) showed positive results for alkaloid, flavonoid, saponin, polyphenol and tannin compounds. Meanwhile, steroid compounds were only positive in leaves, and triterpenoids only in fruit. The results of the comparison of the antioxidant activity test of red pedada leaf and fruit extracts (*Sonneratia caseolaris* L.) showed better antioxidant activity in the leaves based on the IC₅₀ value of 14,196 ppm and in the fruit of 24,590 ppm. The conclusion of this research is that red pedada leaf and fruit extract (*Sonneratia caseolaris* L.) has antioxidant activity very strong category.

Keywords: Antioxidant test, phytochemical test, red pedada (*Sonneratia caseolaris* L.)

Pendahuluan

Radikal bebas merupakan suatu senyawa tidak stabil dimana mempunyai satu atau dua elektron yang tidak berpasangan pada orbit terluarnya (Yuni *et al.*, 2023). Pada elektron yang tidak memiliki pasangan, mengakibatkan senyawa oksidan menjadi sangat reaktif untuk mencari pasangan elektron disekitarnya. Kategori utama radikal bebas disebut dengan ROS yang merupakan spesies oksigen reaktif. ROS mempunyai kapasitas yang dapat bereaksi dengan makromolekul diantaranya lipid, protein, dan asam nukleat yang berada dalam tubuh (Musa *et al.*, 2023).

Senyawa yang dapat menangkal atau mengurangi efek negatif oksidan dalam tubuh disebut dengan antioksidan. Antioksidan terbagi menjadi 2, yaitu antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan atau buah-buahan dan antioksidan buatan yang berasal dari sintesis kimia (Yuni *et*

al., 2023). Dalam tubuh, antioksidan sangat diperlukan untuk mencegah stres oksidatif, menetralkan radikal bebas dan dapat mencegah kerusakan sel-sel tubuh yang normal dengan cara melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki oleh radikal bebas melalui pengubahan senyawa radikal bebas reaktif menjadi senyawa stabil, sehingga dapat menggabungkan atom hidrogen membentuk radikal hidroksil dan dapat memutus rantai reaksi (Harahap, 2021). Metabolit sekunder merupakan jenis senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan. Keberadaan senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada tumbuhan seperti flavonoid, tanin, fenol, steroid dan triterpenoid sangat berpotensi sebagai antioksidan (Pangisian *et al.*, 2022).

Pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) merupakan jenis tumbuhan mangrove yang banyak ditemukan pada daerah Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi. (Farid *et al.*, 2018) Tumbuhan ini selalu hijau dengan

tinggi yang mencapai 5 hingga 20 m (meter). Pedada merah memiliki akar nafas yang berbentuk kerucut dengan tinggi yang dapat mencapai 1 m, biasanya akar nafas ini akan muncul secara vertikal dan tumbuh mengelilingi daerah batang. Batang pedada berbentuk bulat dengan warna abu sampai kecoklatan yang bisa berukuran kecil hingga besar. Daunnya termasuk daun tunggal yang saling berhadapan dengan bentuk memanjang yang memiliki tekstur kasar (Audah *et al.*, 2024). Bentuk buah dari pedada merah yakni berbentuk melingkar spiral dengan diameter 6-8 cm, yang dilengkapi dengan kelopak rata, ujung bertangkai dan bagian bawah buah dibungkus dengan kelopak bunga. Buahnya berwarna hijau mengkilap dengan daging buah yang berwarna kekuningan yang bisa mengandung biji sebanyak 800-1200 biji (Alharanu & Nova, 2020).

Pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) termasuk kedalam tumbuhan asli Indonesia yang sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Menurut Lubis *et al.*, (2015) pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) memiliki kandungan senyawa fitokimia (metabolit sekunder) yang sangat erat kaitannya dengan antioksidan alami. Keberadaan antioksidan alami yang terdapat pada tumbuhan juga berperan penting pada proses penuaan dan pada berbagai jenis penyakit degeneratif, seperti diabetes melitus, anemia, kanker, dan penyakit jantung. Kandungan senyawa metabolit sekunder dan antioksidan pada beberapa tumbuhan seperti akar, batang, daun dan buah dari tumbuhan yang sama dapat memiliki kandungan yang bervariasi. Habitat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hal tersebut, dimana pada setiap habitat tempat tumbuhnya tumbuhan akan menghasilkan metabolit sekunder yang berbeda pula (Syam *et al.*, 2024).

Penggunaan pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) di Provinsi Jambi lebih sering dimanfaatkan menjadi olahan pangan seperti dodol, permen jelly, selai, sirup, dan minuman instan yang berfungsi sebagai peningkat sistem imun (Lestari *et al.*, 2023). Introduksi teknologi yang dilakukan oleh Farid *et al.*, (2018) di Provinsi Jambi mengenai pemanfaatan pedada merah hanya sebatas pembuatan sabun cair antiseptik. Penelitian ilmiah mengenai kandungan yang terdapat didalam pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) pada saat ini masih

sangat minim. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan aktivitas antioksidan antara daun dan buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.).

Bahan dan Metode

Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu baskom, pisau, blender, oven, saringan, kertas saring whatman dengan ukuran 2,5µm, spatula, neraca analitik, tabung ukur, rak dan tabung reaksi, batang pengaduk, labu ukur, pipet tetes, aluminium foil, Buchi *rotary evaporator*, dan spektrofotometer UV-Vis Thermo Scientific. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel daun dan buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.), etanol 96%, serbuk DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), metanol (Pro Analisis), pereaksi dragendorff, pereaksi mayer, sebuk Mg, HCl pekat, akuades, FeCl₃ 1%, asam asetat, dan H₂SO₄.

Prosedur penelitian

Pengambilan dan Preparasi Sampel

Daun dan buah pedada merah diambil dari Desa Teluk Kijing, Kecamatan Nipah Panjang, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi. Pada tahap preparasi sampel dilakukan dengan cara mengumpulkan daun dan buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.), dengan kriteria daun yang diambil merupakan daun yang segar, sedangkan kriteria buah adalah buah yang masih muda. Selanjutnya dilakukan pencucian pada sampel menggunakan air untuk membersihkan kotoran atau zat asing yang menempel pada daun dan buah. Setelah kedua sampel dicuci, lalu ditiriskan guna untuk menghilangkan air.

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah memotong-motong daun agar menjadi bagian yang lebih kecil, yang kemudian dioven pada suhu 50°C selama 10 menit sampai kering. Sedangkan pada buah, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah mengupas kulit buah dan dipisahkan antara daging buah dan biji. Masing-masing daging buah yang telah dikupas kemudian dipotong tipis (1-5 mm) dan diletakkan kedalam loyang lalu dikeringkan menggunakan oven selama 10 menit dengan

suhu 50°C. Untuk menghasilkan simplisia, daun dan buah yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender lalu hasilnya disaring untuk memisahkan ampas kasar dari bagian yang halus (Afriansyah *et al.*, 2019).

Ekstraksi Daun dan Buah Pedada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.)

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, di mana masing-masing sampel daun dan buah pedada merah ditimbang sebanyak 300 gram. Selanjutnya masing-masing sampel ditempatkan kedalam botol kaca gelap dan direndam dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2400 ml (1:8) selama 3x24 jam. Botol kaca gelap ditutupi dengan kain hitam supaya terhindar dari cahaya. Lakukan pengadukan setiap 6 jam sekali, kemudian dipisahkan ampas dan filtrate melalui proses penyaringan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh selanjutnya dipekatkan menggunakan *Rotary Evaporator* dengan suhu 40-60°C. Untuk mendapatkan ekstrak pekat, sampel diuapkan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 50°C (Fatminati *et al.*, 2022).

Skrining Fitokimia (Mutmainnah, 2017)

Uji alkaloid

Ekstrak pekat daun dan buah pedada merah ditimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian ditempatkan kedalam tabung reaksi, lalu tambahkan 1 ml HCl dan 9 ml akuades. Filtrat kemudian dibagi menjadi 3 bagian, dengan 2 ml setiap bagian. Selanjutnya ditambahkan 2 tetes pereaksi mayer dan dragendorf. Terdapatnya endapan putih pada pereaksi mayer, dan endapan kuning hingga jingga pada pereaksi dragendroff menandakan hasil uji yang positif.

Uji flavonoid

Uji flavonoid, ekstrak pekat dari daun dan buah pedada merah ditimbang sekitar 0,5 gram, kemudian ditempatkan kedalam tabung reaksi. Tambahkan serbuk Mg dan 2 ml HCl pekat. Terjadinya perubahan warna menjadi jingga hingga kemerahan, menandakan bahwa hasil uji yang positif.

Uji saponin

Pengujian dilakukan dengan cara

menimbang 0,5gram ekstrak pekat dari daun buah pedada merah, kemudian ditempatkan kedalam tabung reaksi. Setelah itu, tambahkan 10 ml akuades dan dihomogenkan dengan cara diguncang kearah vertikal selama beberapa detik, lalu didiamkan selama 10 detik. Terbentuknya busa yang stabil menandakan bahwa sampel positif mengandung saponin.

Uji tanin

Ekstrak pekat dari daun dan buah pedada merah ditimbang sebanyak 0,5 gram, lalu ditempatkan kedalam tabung reaksi. Kemudian, tambahkan 2 tetes larutan FeCl₃ 1%. Terbentuknya endapan berwarna hitam kehijauan atau kebiruan menandakan hasil uji yang positif.

Uji triterpenoid dan steroid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak pekat daun dan buah pedada merah ditimbang, lalu ditempatkan kedalam tabung reaksi. Langkah selanjutnya, tambahkan 0,5 ml asam asetat dan 2 ml H₂SO₄. Pada triterpenoid, hasil uji yang positif ditandai dengan perubahan warna menjadi merah hingga kecoklatan. Sedangkan pada steroid, terbentuknya endapan berwarna hijau menandakan hasil uji yang positif.

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan DPPH

Larutan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) diperoleh dengan cara ditimbang DPPH sebanyak 2 mg, lalu dilarutkan didalam labu ukur dengan methanol sebanyak 50 ml, dan dihomogen. Larutan DPPH disimpan dalam labu takar yang dilapisi aluminium foil untuk menghindari kerusakan akibat cahaya.

Pembuatan Larutan Blanko

Larutan dibuat dengan cara 1 ml larutan DPPH 100 ppm ditambahkan 3 ml etanol 96% didalam tabung reaksi. Larutan kemudian dihomogenkan dengan vortex dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Absorbansi kemudian diukur dengan menggunakan spektrofometer UV-Vis dengan panjang gelombang 400-800 nm.

Pembuatan Larutan Uji

Larutan induk sampel hasil formulasi

dibuat dengan konsentrasi 100 ppm, menggunakan ekstrak fraksi etanol, fraksi n-heksana, dan fraksi etil asetat sebanyak 2 mg. Selanjutnya untuk melarutkan ekstrak, maka ditempatkan kedalam 50 ml etanol 96%, sehingga menghasilkan larutan dengan konsentrasi uji sebesar 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 50 ppm.

Pembuatan Larutan Kontrol Positif (Vitamin C)

Larutan pembanding (kontrol positif) disiapkan dengan menimbang 1 mg asam askorbat, lalu melarutkannya dalam etanol 96% hingga mencapai volume 10 ml didalam labu ukur. Hal ini menghasilkan larutan induk kuersetin dengan konsentrasi 100 ppm. Selanjutnya dilakukan pengenceran untuk memperoleh konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm.

Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Buah Pedada Merah

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan menambahkan 3 ml larutan ekstrak dan larutan pembanding kedalam tabung reaksi. Kemudian, ditambahkan larutan DPPH sebanyak 1 ml, lalu dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit ditempat gelap. Menggunakan spektrofotometer UV-Vis, absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 517 nm.

Perhitungan nilai IC_{50}

Jumlah resistensi penyerapan radikal DPPH terhadap aktivitas antioksidan sampel diketahui melalui perhitungan rumus persentase inhibisi serapan DPPH pada persamaan 1.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(Abs \text{ blanko} - Abs \text{ sampel})}{Abs \text{ blanko}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

Abs blanko: Nilai absorbansi blanko

Abs sampel: Nilai absorbansi sampel

Tabel 1. Kategori nilai aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50}

Konsentrasi (ppm)	Kategori
151-200	Lemah
101-150	Sedang
50-100	Kuat
<50	Sangat Kuat

Hasil dan Pembahasan

Uji Fitokimia

Perbandingan uji fitokimia dari ekstrak daun dan buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) yang diambil dari Kawasan Hutan Mangrove Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder antara daun dan buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.).

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Daun dan Buah Pedada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.)

Uji Fitokimia	Pereaksi	Sampel	
		Daun	Buah
Alkaloid	Mayer Dragendorff	+	+
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl	+	+
Saponin	Akuades	+	+
Tanin	FeCL ₃ 1%	+	+
Triterpenoid	Asam asetat + H ₂ SO ₄	-	+
Steroid	Asam asetat + H ₂ SO ₄	+	-

Langkah awal pada penelitian ini yaitu melakukan uji fitokimia, agar dapat diketahui jenis senyawa metabolit sekunder yang terdapat didalam tumbuhan. Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang didapat pada daun dan buah dari ekstrak pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) menunjukkan bahwa daun pedada merah memiliki beberapa kandungan senyawa bioaktif. Pada Tabel 2. hasil skrining fitokimia daun pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) menunjukkan hasil positif terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol, tanin, steroid dan negatif terhadap triterpenoid. Sedangkan skrining fitokimia pada buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) menunjukkan hasil positif terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol, tanin, triterpenoid, dan negatif terhadap steroid.

Hasil penelitian terdahulu (Audah *et al.*, 2024) daun dan buah pedada merah (*Sonneratia*

caseolaris L.) memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, fenol dan tanin. Skrining fitokimia pada alkaloid daun dan buah pedada merah dilakukan dengan menambahkan HCl dan akuades dengan perbandingan 1:9. Uji ini dibagi 3 bagian dengan penambahan peraksi mayer dan dragendorff. Pada uji ini, akan terbentuknya endapan putih jika direaksikan dengan pereaksi mayer, dan terbentuk endapan kuning-jingga jika direaksikan dengan pereaksi dragendorff. Dalam bidang kesehatan, alkaloid memiliki beberapa manfaat, yang diantaranya dapat memicu sistem saraf, serta meningkatkan dan menurunkan tekanan darah dan dapat mencegah infeksi mikroba (Ekaputri, 2019).

Flavonoid mempunyai kemampuan untuk menghentikan tahap awal suatu reaksi, seperti menghambat pembentukan peroksida lipid dan mencegah kerusakan jaringan akibat radikal bebas. Identifikasi flavonoid dalam daun dan buah pedada merah dilakukan dengan menggunakan serbuk Mg dan HCl. Dalam uji fitokimia, penambahan serbuk Mg menghasilkan endapan berwarna jingga, sedangkan penambahan HCl menghasilkan warna merah tua. Flavonoid diketahui memiliki sifat mudah larut dalam air karena mempunyai ikatan dengan gugus gula (Artini, 2013).

Saponin berada dalam bentuk glikosida yang bersifat larut dalam air. Pada uji fitokimia saponin yang ditambahkan akuades kemudian dikocok secara vertikal selama 10 detik sehingga terbentuknya busa yang stabil. Hal ini timbulnya busa menunjukkan bahwa saponin mempunyai kemampuan menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Artini, 2013). Saponin memiliki khasiat dalam aktivitas leukimia, asma, rematik serta anti peradangan.

Uji fitokimia pada senyawa tanin dilakukan dengan penambahan FeCl_3 yang digunakan untuk menentukan larutan ekstrak daun dan buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) mengandung gugus fenol. Tanin termasuk golongan senyawa fenolik yang dapat larut dalam air. Pada hasil uji, terbentuk endapan berwarna hijau kehitamam. Warna ini muncul ketika FeCl_3 ditambahkan, karena pada tanin terdapat senyawa fenol yang dapat membentuk kompleks dengan ion Fe^{3+} (Artini, 2013). Tanin memiliki berbagai manfaat, termasuk sebagai antioksidan, antidiare, dan antibakteri. Senyawa ini terdiri dari komponen organik yang saling

berhubungan, terutama senyawa fenolik yang sulit dipisahkan dan dikristalkan. Selain itu, tanin dapat mengendapkan protein dengan cara berinteraksi dengan senyawa protein, sehingga memiliki peran biologis yang kompleks (Ekaputri, 2019).

Pengujian senyawa triterpenoid dan steroid pada daun dan buah pedada merah memiliki hasil yang berbeda dimana hasil skrining fitokimia triterpenoid pada daun negatif, sedangkan pada buah positif. Pada steroid, hasil skrining fitokimia daun yaitu positif sedangkan buah negatif. Perbedaan hasil uji fitokimia antara daun dan buah pedada merah disebabkan oleh kandungan senyawa dalam sampel yang relatif kecil serta keterbatasan pelarut dalam mengekstrak senyawa tersebut secara sempurna. Selain itu, faktor lingkungan tempat tumbuh juga berperan dalam mempengaruhi perbedaan serta jumlah senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan disuatu daerah dibandingkan dengan daerah lain (Septiningsih *et al.*, 2017).

Uji Antioksidan

Uji antioksidan merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengukur besarnya aktivitas antioksidan yang terdapat dalam suatu tumbuhan yang dilihat dari nilai IC_{50} . IC_{50} merupakan nilai konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% dari radikal bebas DPPH. Penelitian ini menggunakan metode DPPH, yang prinsipnya memiliki kemampuan antioksidan dalam sampel untuk mentransfer ion hidrogen. Proses transfer hidrogen dari senyawa antioksidan menyebabkan perubahan senyawa radikal bebas (*diphenyl-picrylhydrazil*) menjadi bentuk non-radikal (*diphenyl-picrylhydrazine*). Perubahan ini ditandai dengan peralihan warna dari ungu menjadi kuning (Kurniasari *et al.*, 2022).

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Daun dan Buah Pedada Merah Berdasarkan Nilai IC_{50}

Sampel	Nilai IC_{50} (ppm)
Daun Pedada Merah	14,196
Buah Pedada Merah	24,590

Hasil uji aktivitas antioksidan yang ditampilkan pada Tabel 3. terlihat bahwa ekstrak daun dan buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) memiliki aktivitas antioksidan

yang masuk dalam kategori sangat kuat. Nilai IC₅₀ yang diperoleh pada daun adalah 14,196, sedangkan pada buah sebesar 24,590. Semakin rendah nilai IC₅₀, maka akan semakin kuat aktivitas antioksidan yang dimiliki sampel, karena kemampuan menangkalkan radikal DPPH menjadi lebih kuat seiring dengan penurunan nilai IC₅₀ (Dewi *et al.*, 2024).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Winarti *et al.*, (2019) dan Verdiantika *et al.*, (2022) yang melaporkan bahwa aktivitas antioksidan daun pedada merah sebesar 14,6 ppm dan pada buah pedada merah sebesar 28,7 ppm. Perbedaan aktivitas antioksidan antara daun dan buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) salah satunya dipengaruhi kandungan air dalam sampel. Buah pedada merah memiliki kandungan air lebih tinggi dibandingkan daunnya. Menurut Khoiriyah *et al.*, (2014), sampel dengan kadar air lebih rendah akan lebih mudah dalam proses ekstraksi zat aktif, karena pelarut dapat menembus dinding sel dengan lebih efektif, sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidan dalam tanaman.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil uji aktivitas antioksidan pada daun lebih baik daripada buah dengan nilai sebesar 14,196 ppm yang termasuk kategori sangat kuat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi atas izin penggunaan Laboratorium Sel dan Molekuler.

Referensi

- Audah, K. A., & Anisa, A. S. (2024). The Potential of *Sonneratia caseolaris* Mangrove Plant as Functional Food and Medicine. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 45-58. <https://doi.org/10.33555/jffn.v6i1.163>
- Afriansyah, S., Bisma, S. T. & Ayu, N., K. (2019). "Pearl Tea" Inovasi Teh Herbal Mangrove Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Sebagai Sumber Antioksidan Dalam Mendukung Tercapainya Industri Kreatif 4.0 Daerah Jambi. *Khazanah Intelektual*, 3 (3): 527-542. DOI: <https://doi.org/10.37250/newkiki.v3i3.43>
- Alharanu, P. R., & Nova, E. (2020). Pemanfaatan Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) Pada Pembuatan Permen Jelly. *Jurnal Eduturisma*, 8 (2): 53-64. <https://ejournal.akpindo.ac.id/index.php/eduturisma/article/view/1179>
- Artini, P. E. U. D., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Uji fitokimia ekstrak etil asetat rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), :1-7. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jfu/article/view/7396/5646>
- Dewi, C. E., Chairul, S., Djihan, R. P., Agustina, R. M. & Daniel. (2024). Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Singkil (*Premnacorymbosa* Roxb & Willd.). *Jurnal Atomik*, 9(2): 137 - 144. <https://doi.org/10.30872/ja.v9i2.1431>
- Ekaputri, I. L., & Gusti, F. R. (2019). Uji Senyawa Fitokimia Buah Pedada Merah (*Sonneratia caseolaris*) Di Kawasan Hutan Mangrove Mangguang Kota Pariaman. *Phytochemistry Compound Test From Red Spring (Sonneratia caseolaris) In The Area Of Forestry Mangrove Mangguang Pariaman City. Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 1(2), 44-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.30633/jsm.v1i2.343>
- Farid, F., Sari, P. M., & Rahman, H. (2018). Introduksi Teknologi Sabun Cair Antiseptik dari Buah Pedada (*Sonneratia Caseolaris*) di Kelurahan Kampung Laut, Kuala Jambi, Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*, 2(1), 23-30. <https://doi.org/10.22437/jkam.v2i1.5427>
- Fatminati, I., Asikin, A. N., Zuraida, I., Irawan, I., & Mismawati, A. (2022). Penambahan Ekstrak Buah Pedada (*Sonneratia alba*) Sebagai Antioksidan Alami Pada Pembuatan Skin Lotion. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*. 5(2), 143-150. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt>
- Harahap, R., R. (2021). Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah Terhadap Kadar

- Hemoglobin Pada Aktivitas Fisik Maksimal. *Jurnal Pandu Husada*, 2 (1): 58-63. doi:10.25182/jgp.2017.12.3.195-202
- Hafidawati., Nasution, A. R., Sitorus, A. A., Sary, M., Zhifran, M. F., Triafani, R., Giovina, S., Khumaira, S., Ramadhani, S. I., Pradana, W. K. & Hamidi, Z. (2021). Pengembangan Potensi Buah Pidada (*Sonneratia caseolaris*). Pekanbaru.ISBN 978-623-6058-44-2
- Kurniasari, Y., Kharismatul, K., Vera, Y., Labibah, A. & Puji, W. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Serbuk Bekatul Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 13 (2): 82 - 90. DOI: <https://doi.org/10.61902/cerata.v13i2.612>
- Khoiriyah,S, Hanapi,A., & Fasya A. G. (2014). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat, Kloroform dan Petroleum Eter Ekstrak Metanol Alga Coklat Sargassum vulgare dari Pantai Kapong Pamekasan Madura. *ALCHEMY*, 3(2):133-144. <https://doi.org/10.18860/al.v0i1.2914>
- Lubis, R., F., Gustriarini, R., P. & Rahmad. (2020) Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Pedada Beserta Turunanya. *Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 1 (2): 36-41. <http://dx.doi.org/10.52759/reactor.v1i2.35>
- Lestari, U., Intan, L., Mia, A., & Faizar, F. 2023. Peningkatan Pendapatan Keluarga Melalui Kreativitas Pengolahan Sabun Cair Buah Pedada Sebagai Antiseptik. *Abdimas Mahakam Journal*, 7(2), 128-136. <http://dx.doi.org/10.24903/jam.v7i02.2235>
- Musa, K. A. E., Ardianti, R., Chaerunnisa, C., Geralda, A. Y., & Hidayah, H. (2023). Perbedaan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jamblang Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat Tumbuh Menggunakan Metode Spektrometri Massa: Tinjauan Literatur. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 7000-7007. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i4.22437>
- Mutmainnah, B. (2017). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. *Jurnal Media Farmasi Poltekkes Makassar*, 13 (2): 23-28. <https://doi.org/10.32382/mf.v13i2.880>
- Septiningsih, R., Sutanto. & Dwi, I. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun, Buah dan Biji Pare (*Momordica charantina* L). *Fitofarmaka*, 7 (1): 4 – 12. <http://eprints.undip.ac.id/8089>
- Syam, N, A., Maryam. & Muzakkir. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan dari The Daun Tanaman Kakao (*Theobrama cacao* L.) Berdasarkan Tempat Tumbuh dengan Metode Perendaman Radikal Bebas DPPH. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 2(2): 356-364. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mpsj/article/view/268>
- Verdiantika, T. C., Pujiastuti, D. Y., & Andriyono, S. (2022). Karakterisasi Sifat Fisik Dan Aktivitas Antioksidan Pada Tepung Buah Pedada (*Sonneratia Caseolaris*) Dengan Suhu Pengeringan Berbeda. *Marinade*, 5(02), 99-109. <http://dx.doi.org/10.31629/marinade.v5i02.4632>
- Winarti, R. B. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mangrove *Sonneratia caseolaris* Berdasarkan Tingkat Kematangan Daun. *Journal of Marine and Coastal Science*, 8(3), 130-138.<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/97681>