

DAUN MANGROVE *Sonneratia alba* SEBAGAI TEH FUNGSIONAL

Maria Sherina Sharon Mandang*, Dara Enjelin Sahambangun,
Charles Dotulong Masinambou dan Verly Dotulong

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara, 95115.

*Penulis koresponden: sherinamandang23@gmail.com
(Diterima xx-07-2021; Direvisi xx-08-2021; Dipublikasi xx-09-2021)

ABSTRACT

The purpose of this review is to explore the antioxidant capacity of *Sonneratia alba* mangrove leaves to be developed into functional tea. The data collection was done by collecting literature through various types of databases (big data) including *Google Scholar*, *Microsoft Academic*, *DOAJ*, *BASE* and *DIMENSION*. Articles were limited to research and review papers published between 2016 to 2020. The following keywords were used: mangrove, *Sonneratia alba*, functional tea, phytochemicals, IC₅₀ DPPH, and yields. The results obtained from a literature study revealed that the extended extraction time with boiling water on the mangrove material can increase the yield. Also, literature searches indicated that the extraction of *S. alba* young leaves for 40, 50 and 60 minutes with boiling water resulted in phenolic, flavonoid, terpenoid, steroid, tannin and alkaloid phytochemical compounds. The existence of these compounds denoted the presence of antioxidant properties in the extracts. Furthermore, previous studies signified a higher phenol content and IC₅₀ DPPH in *S. alba* leaves. The data from collected articles suggested that young leaves of *S. alba* mangrove could be developed as functional tea, rich in antioxidants and resistance in high temperature.

Keywords: *S. alba* leaves, antioxidants, functional tea.

Tujuan penulisan artikel ini adalah menggali potensi antioksidan daun mangrove *Sonneratia alba* untuk dikembangkan menjadi teh fungsional. Metode pengumpulan data dilakukan dengan penelusuran literatur melalui berbagai jenis database (big data) diantaranya yaitu *Google Scholar*, *Microsoft Academic*, *DOAJ*, *BASE*, *Crossref*, dan *DIMENSION*. Penelusuran dipersempit pada artikel ilmiah dan hasil review jurnal yang terbit antara tahun 2016–2020. Kata kunci yang digunakan untuk pencarian adalah mangrove, *Sonneratia alba*, teh fungsional, fitokimia, IC₅₀ DPPH, dan rendemen. Hasil studi pustaka menunjukkan bahwa semakin lama proses ekstraksi dengan air mendidih pada bahan sediaan dapat meningkatkan rendemen. Selanjutnya, daun muda mangrove *S. alba* yang diekstraksi 40, 50 dan 60 menit dengan air mendidih memiliki kandungan senyawa fitokimia jenis fenolik, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin dan alkaloid. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut membuktikan adanya potensi antioksidan pada suatu ekstrak. Bahkan, penelitian-penelitian sebelumnya juga membuktikan bahwa daun *S. alba* memiliki nilai total fenol dan IC₅₀ DPPH yang tinggi. Data-data hasil penelusuran literatur tersebut secara umum memperlihatkan bahwa daun muda mangrove *S. alba* bisa dikembangkan menjadi teh fungsional kaya antioksidan dan tahan suhu tinggi.

Kata kunci: daun *S. alba*, antioksidan, teh fungsional.

PENDAHULUAN

Produk pangan fungsional mulai banyak diminati oleh konsumen karena kesadaran akan pentingnya hidup sehat semakin meningkat. Salah satu jenis pangan yang banyak dikembangkan dan diteliti adalah pangan kesehatan yang mengandung antioksidan (Anjarsari, 2016). Damanis *et al*, (2020) menyebutkan bahwa antioksidan merupakan senyawa penangkal radikal bebas atau zat yang dapat menetralkan radikal bebas. Radikal bebas menyebabkan penuaan serta berbagai penyakit termasuk kanker, pernapasan, kardiovaskular (Liu *et al*, 2018).

Penggunaan antioksidan sintetik mulai dibatasi oleh aturan pemerintah. Penggunaan antioksidan sintesis dalam dosis besar telah dilaporkan menimbulkan masalah keamanan karena antioksidan sintetik pada tingkat yang tinggi dapat menyebabkan efek pro-oksidasi (Atta *et al*, 2017). Hal ini berdampak pada meningkatnya pasokan dan permintaan terhadap produk pangan fungsional. Mangrove adalah tanaman yang berpotensi sebagai sumber antioksidan.

Daun mangrove yang muda biasa dikonsumsi sebagai sayuran, pengambilan daun muda ini tidak merusak tumbuhan mangrove karena bila pucuk dipetik maka akan tumbuh tunas baru sehingga daun mangrove semakin rimbun. Masyarakat pesisir sudah memanfaatkan mangrove sejak turun temurun sebagai sumber pangan dan obat-obatan tradisional (Gazali *et al*, 2020). Hal ini

mengindikasikan bahwa tumbuhan mangrove termasuk daunnya mengandung senyawa kimia antioksidan sehingga dapat dijadikan minuman (teh) fungsional antioksidan yang aman untuk dikonsumsi.

Jenis mangrove yang dominan di Sulawesi Utara yaitu *Sonneratiaceae*, *Avicenniaceae*, *Rhizophoraceae* dan *Bruguieraceae*. *Sonneratia alba* adalah spesies mangrove yang dominan di sepanjang pesisir Taman Nasional Bunaken bagian Utara (Anthoni *et al*, 2017).

Beberapa laporan penelitian mengindikasikan bahwa tumbuhan mangrove mempunyai aktivitas antioksidan IC_{50} DPPH (2,2-difenil-1-pikkrihidrasil) yang tergolong sangat kuat. Sepriyani *et al*, (2020) menyatakan bahwa sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} DPPH < 50 ppm. Wonggo *et al*, (2017) menyimpulkan bahwa ekstrak metanol buah *S. alba* mempunyai aktivitas antioksidan IC_{50} DPPH sebesar 4,65 ppm. Selanjutnya, Dotulong *et al*, (2018a) melaporkan bahwa daun muda mangrove *S. alba* yang diekstraksi dengan metanol dan etanol menggunakan dua metode ekstraksi (maserasi dan sokhletasi) mempunyai aktivitas antioksidan IC_{50} DPPH sebesar 5,01 ppm yang lebih besar dari aktivitas antioksidan vitamin C sebesar 5,26 ppm.

Untuk memperoleh zat aktif dari daun mangrove maka diperlukan teknik ekstraksi yang sesuai. Salah satu teknik ekstraksi yang banyak dipakai untuk pengembangan teh fungsional adalah dengan mengekstrak bahan dengan pelarut air dan proses pemanasan yang dikenal sebagai teknik ekstrak air mendidih. Penelitian awal tentang antioksidan dalam ekstrak air mendidih *S. alba* dengan lama ekstraksi 10, 20 dan 30 menit sudah dilakukan Dotulong *et al*. (2018b). Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan (IC_{50} DPPH) berturut-turut adalah 14,31; 10,70 dan 9,64 ppm (Dotulong *et al*, 2018b). Data ini memperlihatkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi dapat menghasilkan aktivitas antioksidan yang semakin kuat.

TUJUAN

Mengkaji melalui studi literatur tentang potensi antioksidan dari daun mangrove jika diekstrak dengan air mendidih menggunakan waktu ekstraksi yang lebih lama yaitu 40, 50 dan 60 menit. Penelusuran literatur diharapkan mampu mendapatkan data-data pendukung tentang daya tahan komponen antioksidan dalam daun mangrove *S. alba* terhadap suhu tinggi, sehingga kedepan dapat dikembangkan sebagai teh fungsional antioksidan tahan suhu tinggi, karena kebanyakan komponen antioksidan akan rusak bila diekstrak dengan suhu tinggi.

METODE

Metode pengumpulan data dilakukan dengan penelusuran literatur melalui berbagai jenis database (big data) diantaranya yaitu *Google Scholar*, *Microsoft Academic*, *Crossref*, *DOAJ*, *BASE* dan *DIMENSION*. Penelusuran dipersempit pada artikel ilmiah dan hasil review jurnal berhubungan dengan kata kunci mangrove *Sonneratia alba*, teh fungsional, antioksidan. Pencarian literatur hanya difokuskan pada 4 parameter yang dipercaya dapat menunjukkan potensi antioksidan *S. alba* yaitu rendemen, fitokimia, total fenol dan IC_{50} DPPH pada jurnal yang terbit antara tahun 2016–2020. Data yang diambil dari sumber-sumber tersebut kemudian diolah melalui proses sintesis yang meliputi pendalaman ide/gagasan, pendalaman telaah literature ilmiah sehingga dapat merumuskan informasi terbaru (*state of the art*) yang terkait dengan topik penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teh berbahan baku daun muda mangrove *S. alba* melewati proses pengeringan dan ekstrak air mendidih adalah bahan minuman dengan beberapa kandungan senyawa bioaktif dalam teh yang menjadikan *S. alba* sebagai teh fungsional.

Rendemen. Rendemen merupakan perbandingan antara berat ekstrak yang dihasilkan dan berat bahan (Dotulong *et al*, 2018b). Penelitian mengenai rendemen terhadap ekstrak daun mangrove *S. alba* dapat dilihat pada Tabel 1.

Abshar, (2019) menyatakan bahwa, semakin lama waktu ekstraksi maka kesempatan untuk bersentuhan antara sampel dan pelarut semakin besar sehingga rendemen yang dihasilkan semakin

banyak. Sesuai dengan data pada Tabel 1, menurut Dotulong *et al.*, (2018a), Dotulong *et al.*, (2018b), Linggama *et al.*, (2019), Ibrahim *et al.*, (2019), Senduk *et al.*, (2020) rendemen daun muda mangrove *S. alba* yang diekstrak dengan air mendidih meningkat seiring bertambahnya waktu ekstraksi. Dari hasil tersebut dapat diduga penulisan ini yang menggunakan lama waktu ekstraksi 40 menit, 50 menit, dan 60 menit, akan memiliki nilai rendemen yang meningkat sesuai dengan bertambahnya waktu ekstraksi.

Dibandingkan dengan metode ekstraksi yang lain, ekstraksi menggunakan metode Ekstrak air mendidih memiliki nilai rendemen yang lebih tinggi, hal ini didukung oleh hasil penelitian rendemen Dotulong *et al.*, (2018a) menggunakan metode maserasi dan soksletasi dan Gazali *et al.*, (2020) lebih rendah dari penelitian Ibrahim *et al.*, (2019) yang menggunakan metode ekstrak air mendidih. Kelebihan metode ekstrak air mendidih yaitu relatif lebih mudah, murah, serta lebih aplikatif digunakan pada masyarakat (Ainia, 2017) sehingga penulisan ini diduga memiliki nilai rendemen yang tinggi karena menggunakan metode ekstraksi ekstrak air mendidih dengan waktu ekstraksi yang lebih lama. Berikut ini disajikan rendemen mangrove *S. alba* dari beberapa hasil penelitian.

Tabel 1. Data Rendemen Mangrove *Sonneratia alba*.

Sumber Pustaka	Rendemen (%)	Metode	Jenis Sampel	
Dotulong <i>et al.</i> , (2018a)	9,77%	Maserasi & Sokslet Pelarut Metanol & Etanol	Daun Muda	
	9,18%			
	2,61%			
	2,51%			
Dotulong <i>et al.</i> , (2018b)	Pengerangan dalam ruangan:		Ekstrak air mendidih (Ekstraksi dengan air mendidih)	
	3,57 (10 menit)	Daun Muda		
	3 (20 Menit)			
	3,52 (30 Menit)			
	Pengerangan dengan sinar matahari:			
	5,05 (10 Menit)			
5,14 (20 Menit)				
Brahim <i>et al.</i> , (2019)	15,4% (40 Menit)	Ekstrak air mendidih	Daun Muda	
	15,6% (50 Menit)			
Linggama <i>et al.</i> , (2019)	2,58% (40 Menit)	Ekstrak air mendidih	Daun Segar	
	2,66% (50 Menit)			
Senduk <i>et al.</i> , (2020)	28,33% (10 Menit)	Ekstrak air mendidih	Daun Tua	
	40,30% (20 Menit)			
	43,60% (30 Menit)			
	43,90% (40 Menit)			
Gazali <i>et al.</i> , (2020)	48,38% (50 Menit)	Maserasi Metanol	Daun Muda	
	6,7%			

Menurut Asni *et al.*, (2020) semakin besar rasio pelarut maka semakin besar persen ekstrak rendemen yang dihasilkan. Penelitian Linggama *et al.*, (2019) dan penulisan ini sama-sama menggunakan pelarut air, nilai rendemen ekstrak daun muda segar *S. alba* menggunakan pelarut air 2,66% dengan rasio sampel terhadap pelarut yakni 1:4 b/v. Perbandingan jumlah sampel terhadap pelarut penulisan ini adalah 1:60 b/v dimana perbandingan lebih besar dari penelitian Linggama *et al.*, (2019). Sehingga diduga bahwa nilai rendemen penulisan ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Linggama *et al.*, (2019) karena menggunakan perbandingan sampel terhadap pelarut yang lebih besar.

Fitokimia. Analisa fitokimia dilakukan untuk menentukan ciri senyawa aktif penyebab efek racun atau efek yang bermanfaat, melalui ekstrak tumbuhan kasar bila diuji dengan sistem biologis. Berikut ini disajikan beberapa data analisis fitokimia yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya.

Tabel 2 menunjukkan bahwa mangrove *S. alba* mengandung fenolik, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin, tanin dan alkaloid. (Gazali *et al.*, 2020; Halimu *et al.*, 2017; Cahyadi *et al.*, (2018); Dotulong *et al.*, 2018a; Dotulong *et al.*, 2018b; Usman *et al.*, 2020; dan Dotulong *et al.*, 2020). Dimana komponen- komponen kimia ini menyebabkan daun mangrove memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat. Data fitokimia Dotulong *et al.*, (2020) memperlihatkan bahwa pada lama ekstraksi 40 menit masih terdapat semua senyawa fitokimia, namun pada

ekstraksi 50 menit dan 60 menit tidak ditemukan senyawa flavonoid dan saponin. Berdasarkan data fitokimia tersebut dapat diambil kesimpulan aktivitas antioksidan terbaik terdapat pada lama ekstraksi 40 menit dibandingkan dengan lama ekstraksi 50 menit dan 60 menit.

Tabel 2. Data Fitokimia daun Mangrove *Sonneratia alba*.

Fenolik	Flavonoid	Steroid	Triterpenoid	Saponin	Tanin	Alkaloid	Sumber Pustaka
			+				Musa <i>et al</i> , (2017)
					+		Halimu <i>et al</i> , (2017)
+	+	+	-	+	+	+	Dotulong <i>et al</i> , (2018a)
+	+	+	-	+	-	+	Cahyadi <i>et al</i> , (2018)
+	+	+	-	+	-	+	Dotulong <i>et al</i> , (2018b)
+	+	+	+	-	+	+	Sasmito <i>et al</i> , (2019)
+	+	+	+	-	-	+	Usman <i>et al</i> , (2020)
+	+	+	+	+	+	+	Dotulong <i>et al</i> , (2020)
+		+		+	+		Gazali <i>et al</i> , (2020)

Total Fenol. Senyawa fenolik mempunyai korelasi positif dengan aktivitas antioksidan karena mampu menetralkan kekurangan elektron pada radikal bebas (Andriani dan Murtisiwi, 2018). Berikut beberapa hasil penelitian total fenol pada mangrove *S. alba*.

Tabel 3. Data Total Fenol Mangrove *Sonneratia alba*.

Sumber Pustaka	Total Fenol & Metode
Dotulong <i>et al</i> , (2018a)	34.3 mg GAE/g (Etanol Maserasi)
	33.6 mg GAE/g (Metanol Soksletasi)
	31.7 mg GAE/g (Metanol Maserasi)
	28,6 mg GAE/g (Etanol Soksletasi)
Dotulong <i>et al</i> , (2018b)	Pengeringan daun mangrove dalam ruangan:
	8,9 mg GAE/g (Ekstrak air mendidih, 10 menit)
	10,4 mg GAE/g (Ekstrak air mendidih 20 menit)
	7,3 mg GAE/g (Ekstrak air mendidih, 30 Menit)
	Pengeringan daun mangrove dengan sinar matahari:
	17 mg GAE/g (Ekstrak air mendidih,10 menit)
12,7 mg GAE/g (Ekstrak air mendidih, 20 menit)	
13,3 mg GAE/g (Ekstrak air mendidih, 30 menit)	
Sasmito <i>et al</i> , (2019)	5.847 mg GAE/g (Etanol Sonikasi)
Sasmito <i>et al</i> , (2020)	84,94±1,647 mgGAE/g. (Etanol Maserasi)

Penelitian mengenai total fenol mangrove *S. alba* telah dilakukan Dotulong *et al*, (2018a) pada ekstrak daun muda menggunakan metode maserasi dan soksletasi, pelarut methanol dan etanol menunjukkan bahwa ekstrak daun muda *S. alba* yang diperoleh dengan maserasi etanol lebih tinggi. Pada penelitian Dotulong *et al*, (2018b) kandungan total fenol lebih tinggi pada daun muda mangrove yang diekstraksi air mendidih dan dikeringkan dengan sinar matahari. Hal tersebut disebabkan oleh waktu pengeringan dengan sinar matahari lebih singkat dibanding pengeringan dengan cara diangin-anginkan.

Persamaan sampel yang diteliti Sasmito *et al*, (2019 & 2020) dengan Dotulong *et al*, (2018a,b) menunjukkan total fenol yang tinggi. Selanjutnya penelitian oleh Dotulong *et al*, (2018a,b) menunjukkan persamaan pada lokasi pengambilan sampel, jenis sampel dan metode ekstrak air mendidih yang digunakan. Berdasarkan persamaan tersebut, diduga ekstrak daun muda *S. alba* ini memiliki nilai total fenol yang cukup tinggi dan lama ekstraksi tidak mempengaruhi nilai total fenol.

Aktivitas Antioksidan DPPH. Senyawa 1,1-diphenil-2-pikrihidrasil (DPPH) adalah radikal bebas stabil, yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan sebuah elektron, yang berguna untuk menguji aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak.

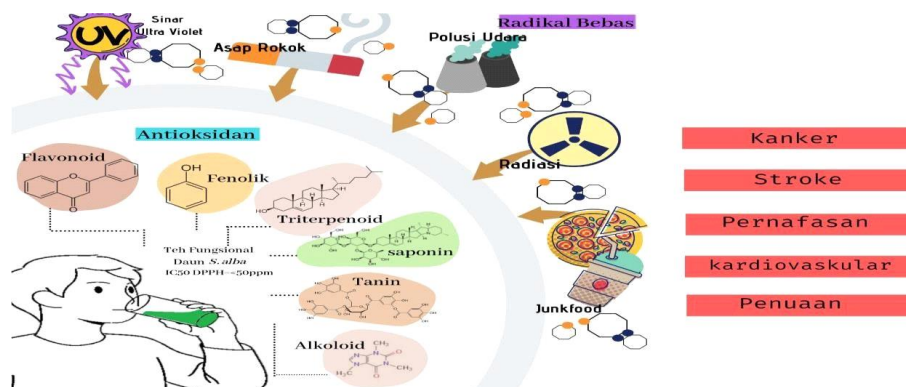
Suatu senyawa digolongkan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC₅₀ DPPH < 50 ppm (Sepriyani *et al*, 2020). Tabel 4 menunjukkan bahwa daun mangrove *S. alba* memiliki nilai antioksidan dengan kategori sangat kuat menurut nilai IC₅₀ DPPHnya. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa daun muda *S. alba* yang diekstrak dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol memiliki nilai antioksidan IC₅₀ DPPH yang paling tinggi yaitu 5,01 (Dotulong *et al*, 2018a).

Aktivitas perkembangan jaringan sel pada daun muda jauh lebih tinggi karena pada bagian sel tumbuhan muda masih rentan mengalami gangguan lingkungan dan ekologis. Penelitian Dotulong *et al.*, (2018b) menunjukkan hasil bahwa aktivitas antioksidan pada daun muda *S. alba* yang dikeringkan dengan sinar matahari lebih baik daripada yang dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di dalam ruangan. Hal ini selaras dengan data kandungan total fenol pada Tabel 3 yaitu daun mangrove yang dikeringkan di bawah sinar matahari mempunyai kandungan total fenol lebih tinggi dari daun mangrove yang dikeringkan di dalam ruangan.

Tingginya nilai aktivitas antioksidan juga dipengaruhi oleh senyawa bioaktif yang terdapat pada ekstrak seperti flavonoid, tanin dan saponin. Penelitian menggunakan daun muda, yang terbukti melalui penelitian Dotulong *et al.*, (2020) dengan ekstrak air mendidih 40, 50 dan 60 menit, dari daun muda *S. alba* kaya akan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan yaitu positif mengandung senyawa fenolik, flavonoid, saponin, triterpenoid, tanin dan alkaloid. Berdasarkan hal ini diduga penelitian pada daun mangrove *S. alba* ini memiliki nilai antioksidan kategori sangat kuat IC_{50} DPPH < 50 ppm.

Tabel 4. Data Aktivitas Antioksidan Daun Mangrove *Sonneratia alba*.

Sumber Pustaka	IC_{50} DPPH ($\mu\text{g/mL}$)	Metode
Dotulong et al, (2018a)	5,16	Soksetasi Metanol Soksetasi Etanol Maserasi Metanol Maserasi Etanol
	6,23	
	7,45	
	5,01	
Sasmito et al, (2019)	88,7 ()	Sonikasi Etanol
Dotulong et al, (2018b)	Pengeringan sinar matahari	
	10,51	Ekstrak air mendidih, 10 menit
	10,7	Ekstrak air mendidih 20 menit
	9,64	Ekstrak air mendidih 30 menit
	Pengeringan di dalam ruangan	
	10,51	Ekstrak air mendidih 10 menit
Binuni et al, (2020)	14,86	Ekstrak air mendidih 20 menit
	17,08	Ekstrak air mendidih 30 menit)
	39,95	Maserasi Metanol
Gazali et al, (2020)	26,68	Maserasi Metanol



Gambar 1. Ilustrasi Aktivitas Antioksidan Daun Muda *Sonneratia alba* Sebagai Teh Fungsional.

Gambar 1 di atas memberikan ilustrasi aktivitas antioksidan daun muda *S. alba* dan potensinya sebagai teh fungsional yang kaya antioksidan dan tahan pada pemanasan suhu tinggi. Berdasarkan data penelusuran literatur- literatur di atas tentang rendemen, fitokimia, total fenol dan aktivitas antioksidan metode DPPH, maka diduga bahwa penelitian tentang ekstrak daun mangrove *S. alba* kering dengan air mendidih selama 40, 50 dan 60 menit berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Berdasarkan bahasan di atas juga diduga bahwa ekstrak daun mangrove *S. alba* ini dapat berfungsi sebagai teh fungsional antioksidan yang tahan suhu tinggi, tidak beracun, aman untuk dikonsumsi dan sudah dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir sebagai sayuran.

KESIMPULAN

Ekstrak air mendidih daun mangrove *S. alba* selama 40, 50, dan 60 menit diduga memiliki nilai rendemen yang meningkat sesuai dengan bertambahnya waktu ekstraksi dimana rendemen tersebut mengandung senyawa fitokimia fenolik, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin, tanin dan alkaloid serta kandungan total fenol yang cukup tinggi. Hal ini menyebabkan daun mangrove memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong sangat kuat (IC_{50} DPPH < 50 μ g/ml). Dengan demikian daun mangrove *S. alba* berpotensi dijadikan sebagai teh fungsional antioksidan tahan suhu tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Demikian narrative review ini dibuat, diucapkan terima kasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, yang telah mendanai kegiatan Program Kreativitas Mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abshar, Vera Anggraeni N. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Dan Lama Ekstraksi Terhadap Karakteristik Ekstrak Flavor Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik. Universitas Pasundan Bandung. 2019, 53(9), Pp. 1689–1699. DOI: 10.1017/Cbo9781107415324.004.
- Ainia, N. (2017). Uji Fitokimia Ekstrak air mendidih Pekat Buah Pare (*Momordica charantia* L.) dan Pengaruh Lama Terapi Dengan Variasi Dosis Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan. Central Library Of Maulana Malik Ibrahim. State Islamic University Of Malang. Pp. 1–161.
- Andriani, D. and Murtisiwi, L. (2018). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dengan Spektrofotometri Uv Vis, Cendekia Journal Of Pharmacy, 2(1), Pp. 32–38. DOI: 10.31596/Cjp.V2i1.15.
- Anjarsari, I. R. (2016). Katekin Teh Indonesia: Prospek Dan Manfaatnya. Kultivasi, 15(2), Pp. 99–106. DOI: 10.24198/Kltv.V15i2.11871.
- Anthoni, A., Schadu, J. And Sondak, C. (2017). Persentase Tutupan dan Struktur Komunitas Mangrove di Sepanjang Pesisir Taman Nasional Bunaken Bagian Utara. Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis, 5(3), P. 13. DOI: 10.35800/Jplt.5.3.2017.16909.
- Asni, H., Manurung, R. And Bonella, D. (2020). Aplikasi Pelarut Eutektik K_2CO_3 - Gliserol Pada Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.), Jurnal Teknik Kimia Usu, 08(2), Pp. 85–89.
- Atta, E. M., Mohamed, N. H., and Abdelgawad, A. A. (2017). Antioxidants: An Overview On The Natural And Synthetic Types. Eur. Chem. Bull, 6(8), 365–375. DOI: 10.17628/ecb.2017.6.365-375.
- Binuni, R., Maarisit, W. And Saroinsong, Y. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mangrove *Sonneratia alba* Dari Kecamatan Tagulandang, Sulawesi Utara Menggunakan Metode Dpph. 3(1), Pp. 79–85.
- Cahyadi, J. et al. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Mangrove (*Sonneratia alba*) Sebagai Bioenrichment Pakan Alami Artemia Salina Phytochemical. Jurnal Borneo Saintek, 1, Pp. 33–39.
- Damanis, F. V., Wewengkang, D. S. and Antasionasti, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian Herdmania Momus Dengan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). Pharmacon–Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi, 9, Pp. 464–469.
- Dotulong, A. R. et al (2020). Metabolit Sekunder Ekstrak Air Mendidih Daun Mangrove *Sonneratia alba*. Media Teknologi Hasil Perikanan, 8(2), P. 66. DOI: 10.35800/Mthp.8.2.2020.28437.
- Dotulong, V., Djuhria, W. And Yoice, L. A. D. (2018). Potensi Antioksidan Daun Muda Mangrove *Sonneratia alba* Sebagai Minuman Fungsional.
- Dotulong, V., Wonggo, D. and Montolalau, L.A.D. (2018). Phytochemical Content, Total Phenols, and Antioxidant Activity of Mangrove *Sonneratia alba* young Leaf Through Different Extraction Methods And Solvents. International Journal of Chemtech Research, 11(11), Pp. 356–363. DOI: 10.20902/Ijctr.2018.111140.
- Gazali M, Nurjanah, Ukhty N, Nurdin M, Z. (2020). Skrining Senyawa Bioaktif Daun Perepat (*Sonneratia alba* J.E. Smith) Sebagai Antioksidan Asal Pesisir Kuala Bubon Aceh Barat Mohamad. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 23 (2), Pp. 402–411.
- Halimu, R. B., Sulistijowati, R. S. And Mile, L. (2017). Identifikasi Kandungan Tanin Pada *Sonneratia alba*. Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan, 5(4), Pp. 93–97.
- Ibrahim, Y. M. et al (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak air mendidih Daun Muda Mangrove *Sonneratia alba* Kering. Media Teknologi Hasil Perikanan, 7(2), P. 52. DOI: 10.35800/Mthp.7.2.2019.23613.
- Linggama, G. A., Sendukh, Toar Waraneykembaren, M. S. dan Montolalu, L. A. (2019). Aktivitas Antibakteri Air Rebusan Daun Mangrove *Sonneratia alba*. Media Teknologi Hasil Perikanan. 7(3), P. 68. DOI: 10.35800/Mthp.7.3.2019.23623.

- Liu, Z. *et al* (2018). Role of Ros and Nutritional Antioxidants In Human Diseases. *Frontiers In Physiology*, 9(May), Pp. 1–14. DOI: 10.3389/Fphys.2018.00477.
- Musa, W. J. A., Duengo, S. And Tahir, R. H. (2017). Senyawa Triterpenoid Dari Tumbuhan Mangrove (*Sonneratia alba*). *Itekima*, 1(1), Pp. 36–45.
- Sasmito, B. B., S, T. D. And D, D. (2020). Pengaruh Suhu dan Waktu Penyeduhan Teh Hijau Daun *Sonneratia alba* Terhadap Aktivitas Antioksidannya. *JFMR-Journal Of Fisheries And Marine Research*, 4(1), Pp. 109–115. DOI: 10.21776/Ub.Jfmr.2020.004.01.16.
- Sasmito, B. B., Sulistiyati, T. D. and Hardoko (2019). Phytochemicals and Identification of Antioxidant Compounds From Ethanol Extract of *Sonneratia alba* Leaves And Bark. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 95(11), Pp. 190–196. DOI: 10.18551/Rjoas.2019-11.26.
- Senduk, T. W. *et al* (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba* (The Rendement of Boiled Water Extract of Mature Leaves of Mangrove *Sonneratia alba*). 11(1), Pp. 9–15.
- Sepriyani, H. *et al* (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Pepaya (*Carica papaya L*) Dengan Metode. 9(1), Pp. 8–11.
- Usman *et al* (2020). Toksisitas Ekstrak Etanol Mangrove *Sonneratia alba* Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypt*. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 2(2), Pp. 122–128. DOI: <https://doi.org/10.25026/Isk.V2i2.136>.
- Wonggo, D. *et al* (2017). Antioxidant Activities of Mangrove Fruit (*Sonneratia alba*) Taken From Wori Village, North Sulawesi. *Indonesia Int. J. Chemtech Res*, 10(12), Pp. 284–290.