

STANDARISASI EKSTRAK MANGROVE *Sonneratia ovata* Backer. DARI DESA TONGKAINA, BUNAKEN, SULAWESI UTARA SEBAGAI BAHAN BAKU OBAT TOPIKAL

Hosea Jaya Edy^{1)*}, Edy Parwanto²⁾, Sri Sudewi¹⁾, Yuanita Amalia Harianto¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²⁾Departemen Biologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

*Alamat email korespondensi : hosea@unsrat.ac.id

ABSTRACT

*Mangroves are plants that grow in coastal areas or shorelines, forming a mangrove forest ecosystem. Mangroves contain a wide variety of secondary metabolites and have great potential as raw materials for medicines. This research aimed to identify and standardize the extract of mangrove leaves (*Sonneratia* sp.) collected from Tongkaina village, North Sulawesi. The method for extract standardization involved testing specific and non-specific parameters of the extract as well as conducting sterility tests on the ethanol extract of mangrove leaves *Sonneratia ovata* Backer. from Tongkaina village. The content of the water-soluble extract was 18.78%, and the content of the extract soluble in ethanol was 25.44%. The drying loss of the ethanolic extract from *S. ovata* leaves was 0.187%, and the moisture content in the extract was 7.254%. The ash content of the *S. ovata* leaf extract was 3.940%, and the acid-insoluble ash content was 0.410%. The ethanol extract from *S. ovata* leaves was found to be free from microbial contamination and could be utilized as an active ingredient in topical formulations based on natural ingredients.*

Keywords: Mangrove, *Sonneratia ovata*, Standardization, Extrac.

ABSTRAK

Mangrove merupakan tanaman yang tumbuh pada area pantai atau daerah pesisir, hingga membentuk ekosistem hutan mangrove. Mangrove memiliki kandungan metabolit sekunder yang sangat beragam dan sangat berpotensi sebagai bahan baku obat-obatan. Penelitian ini bertujuan melakukan identifikasi dan standarisasi ekstrak daun mangrove *Sonneratia ovata* Backer. yang dikoleksi dari desa Tongkaina, Sulawesi Utara. Metode standarisasi ekstrak dengan melakukan pengujian parameter spesifik dan parameter non-spesifik ekstrak serta pengujian sterilitas ekstrak etanol daun mangrove *Sonneratia ovata* Backer. dari desa Tongkaina. Nilai kadar sari ekstrak etanol terlarut air adalah 18,78 % dan nilai kadar sari ekstrak larut etanol adalah 25,44%. Nilai susut pengeringan dari ekstrak etanol daun *S. ovata* adalah 0,187 % dan nilai kadar air dalam ekstrak adalah 7,254 %. Nilai kadar abu ekstrak daun *S. ovata* adalah 3,940 % dan nilai kadar abu tidak larut asam adalah 0,410 %. Ekstrak etanol daun *S. ovata* bebas kontaminan mikroorganisme dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku zat aktif sediaan topikal berbasis bahan alami.

Kata kunci: Mangrove, *Sonneratia ovata*, Standarisasi, Ekstrak.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara tropis yang juga merupakan salah satu pemilik garis pantai terpanjang di dunia. Iklim tropis menyebabkan banyak varietas tumbuhan yang dapat tumbuh subur di Indonesia. Garis pantai yang sangat panjang dengan limpahan sinar matahari merupakan tempat terbaik untuk tanaman mangrove tumbuh. Mangrove sangat cocok tumbuh di pesisir pantai yang mengalami kondisi pasang surut air laut. Tanaman mangrove akan memberikan dampak positif bagi ekosistem daerah pesisir mulai dari mencegah abrasi, tempat berkembang biak hewan laut, sebagai alternatif sumber makanan dan sumber bahan baku obat alami (Diba et al, 2022).

Mangrove merupakan tumbuhan yang tumbuh subur pada area pantai diantara daerah daratan dan lautan. Spesies tumbuhan mangrove yang tumbuh di Indonesia sangat banyak berkisar 57 spesies dan yang terbanyak di Asia Tenggara (Djamaluddin, 2018). Mangrove memberikan banyak sekali manfaat bagi ekosistem daerah pesisir seperti mampu mencegah abrasi dan mampu melindungi daratan dari bahaya gelombang besar hingga tsunami. Kawasan mangrove juga merupakan habitat untuk tumbuh dan berkembang bagi hewan laut seperti ikan dan kerang. Tanaman mangrove juga memberikan kontribusi dalam menyediakan bahan baku makanan seperti tepung, manisan serta syrup yang diolah dari buah mangrove (Janah et al, 2020). Daun mangrove banyak mengandung zat kimia metabolit sekunder yang sangat bermanfaat. Beberapa zat metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman mangrove adalah : flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, steroid dan terpenoid (Paputungan, et.al., 2017; Mile, et al., 2021). Kandungan metabolit sekunder ini dapat diekstraksi dan dapat digunakan sebagai bahan baku zat aktif dalam pembuatan obat.

Mangrove *S. ovata* merupakan merupakan salah satu spesies tanaman mangrove yang banyak tumbuh di pesisir pantai Sulawesi Utara khususnya daerah Tongkaina, Bunaken. Terdapat tiga spesies mangrove genus *Sonneratia* yang teridentifikasi tumbuh di mangrove park Tongkaina, yaitu : *Sonneratia alba*, *Sonneratia caseolaris*, *Sonneratia ovata* (Djamaluddin, 2018). Diperlukan standarisasi atau identifikasi terhadap ekstrak yang dibuat dari tanaman mangrove genus *S. ovata* agar diperoleh data ilmiah terkait ekstrak yang dihasilkan. Standarisasi ekstrak akan memberikan gambaran ilmiah baik secara kualitatif maupun kuantitatif dari ekstrak yang akan digunakan sebagai bahan baku obat-obatan.

Metode Penelitian

Koleksi sampel dan ekstrasi

Pengumpulan daun mangrove *S. ovata* dari Desa Tongkaina, Bunaken, Sulawesi Utara. Proses ekstraksi dimulai dengan menyiapkan sampel daun mangrove *S. ovata* yang sudah dicuci bersih dan kemudian dikeringkan. Proses ekstraksi menggunakan metode maserari berulang dengan pelarut etanol 96%. Pemekatan ekstrak cair hasil maserasi dilakukan menggunakan alat *water bath* hingga diperoleh ekstrak kental daun mangrove *S. ovata*.

Pengujian organoleptis ekstrak daun mangrove *S. ovata*.

Pengujian deskripsi fisik ekstrak daun mangrove *S. ovata* dilakukan secara organoleptis menggunakan pancha indra. Deskripsi warna dan bentuk ekstrak diuji dan ditentukan menggunakan indra penglihatan yaitu mata. Deskripsi terhadap aroma atau bau ekstrak dilakukan dengan menghirup aroma dari ekstrak menggunakan hidung. Deskripsi untuk rasa dilakukan dengan cara mengecap sedikit ekstrak pada lidah (Purwoko et al. 2020; Djoko et al. 2020).

Pengujian kadar sari ekstrak larut air

Pengujian dilakukan dengan menimbang seksama ekstrak sebanyak 5 g, kemudian dilarutkan menggunakan aquadest dalam labu ukur hingga batas 100 ml. Proses homogenasi dan pelarutan ekstrak dilakukan dengan menggojok larutan sampel pada shaker selama 6 jam. Sebanyak 100 ml larutan sampel dituang ke dalam cawan porselin kemudian dipanaskan pada suhu 105°C selama 3 jam. Bobot kadar sari ekstrak larut air ditentukan dari residu yang dihasilkan dibandingkan larutan sampel (Purwoko et al. 2020; Djoko et al. 2020).

Pengujian kadar sari ekstrak larut etanol

Larutan ekstrak uji dibuat dengan melarutkan 5 g ekstrak menggunakan etanol 96% pada labu ukur 100 ml. Proses penggojokan larutan dengan kecepatan konstan dilakukan menggunakan shaker selama 6 jam. Larutan sampel dituang ke dalam cawan porselin dan dipanaskan pada suhu 105°C selama 3 jam. Residu yang dihasilkan ditimbang sebagai data kadar sari ekstrak larut etanol (Purwoko et al. 2020; Djoko et al. 2020).

Pengujian parameters non-spesifik ekstrak

Nilai susut pengeringan ekstrak : pengujian diawali dengan menimbang secara seksama sebanyak 2 g ekstrak menggunakan botol timbang tertutup. Proses pemanasan ekstrak dilakukan menggunakan oven selama 30 menit dengan suhu 105°C. Ekstrak dibiarkan menjadi dingin pada eksikator dan kemudian dikeringkan pada suhu 105°C. Bobot ekstrak ditimbang dan dihitung selisihnya dengan bobot awal sebagai data nilai susut pengeringan (Yadessa et al. 2023).

Nilai kandungan air dalam ekstrak : ekstrak uji ditimbang seksama sebanyak 2 g di dalam cawan porselin yang kemudian dipanaskan menggunakan oven pada suhu 105°C. Proses pemanasan dihentikan ketika sudah diperoleh bobot tetap dari ekstrak. Bobot ekstrak hasil pemanasan ditimbang secara seksama dan dihitung selisih dengan bobot sebelum pemanasan, data selisih bobot merupakan nilai kandungan air yang terkandung (Yadessa et al. 2023).

Nilai kadar abu total : ekstrak uji ditimbang secara seksama dengan bobot 2 g dalam kurs silikat. Proses pemanasan ekstrak dilakukan pada suhu 600°C sampai dihasilkan residu pembakaran berwarna abu-abu cerah. Setelah residu dingin ditimbang secara seksama dan dibandingkan dengan bobot awal ekstrak sebagai data kadar abu total ekstrak (Yadessa et al. 2023).

Nilai kadar abu tidak larut asam : residu hasil pengujian nilai kadar abu total dilarutkan dalam asam klorida encer (HCl 10%). Larutan didihkan selama 10 menit kemudian disaring menggunakan kertas saring bebas abu. Residu hasil penyaringan residu dipanaskan pada suhu 600°C hingga terbakar sempurna. Bobot residu ditimbang setelah dingin dan dibandingkan dengan bobot awal ekstrak untuk memperoleh kadar abu tidak larut asam (Yadessa et al. 2023).

Pengujian sterilitas ekstrak

Pengujian sterilitas ekstrak dilakukan dengan memodifikasi metode pengujian aktivitas antibakteri. Ekstrak dioleskan pada media nutrien agar secara *streak plate* atau menggoreskan secara zig-zag. Media agar yang sudah terdapat ekstrak uji kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam dan 96 jam. Pengamatan pertumbuhan mikroorganisme pada goresan ekstrak menggunakan alat *colony counter* yang dilengkapi dengan lampu. Ekstrak dinyatakan bebas cemaran mikroorganisme jika tidak ditemukan koloni pertumbuhan mikroorganisme (Tran et al. 2024).

Hasil dan Pembahasan

Tanaman mangrove *S. ovata* yang dikoleksi dari Desa Tongkaina, Bunaken, Sulawesi Utara tumbuh subur pada daerah zona belakang dari ekosistem pantai. Zona belakang adalah daerah pantai yang sudah terpengaruh oleh tanah daratan dan air tawar. Mangrove *S. ovata* sangat menyukai area yang terdampak siklus pasang surut air laut dengan kondisi tanah berlumpur dan berpasir. Kondisi air payau dengan tingkat salinitas sedang menjadi tempat tumbuh yang optimal bagi Mangrove *S. ovata*. Paparan sinar matahari secara langsung dengan intensitas yang besar sangat dibutuhkan tanaman Mangrove *S. ovata* untuk melakukan proses fotosintesis dan berkembang.

Tanaman mangrove *S. ovata* dapat tumbuh besar hingga mencapai 20 meter dan diameter batang utama mencapai 60 cm. Kulit kayu tanaman memiliki tekstur yang kasar dengan warna abu-abu kecoklatan. Akar tanaman akan tumbuh ke luar dari dalam tanah atau lumpur untuk melakukan proses pernafasan yang disebut sebagai akar nafas vertikal. Daun mangrove *S. ovata* berwarna hijau dengan bentuk oval di bagian ujung seperti telur. Tanaman memiliki buah berbentuk bundar dan bertangkai yang dibungkus oleh kelopak bunga. Buah terletak diujung ranting tanaman biasanya merupakan buah tunggal atau terdiri dari 3 buah dalam satu tangkai (Djamaluddin, 2018; Titah et al. 2022).



Gambar 1. Tanaman mangrove *Sonneratia ovata* Backer. (daun, buah dan kelopak bunga).

Ekstrak etanol daun *S. ovata* yang diperoleh secara maserasi berulang dengan pelarut etanol 96% dibuat menjadi ekstrak kental. Ekstrak daun *S. ovata* memiliki bentuk atau tekstur kental seperti dodol dengan warna coklat tua. Bau atau aroma dari ekstrak kental daun *S. ovata* adalah khas aroma daun mangrove. Rasa dari ekstrak kental daun *S. ovata* adalah pahit dan sedikit memberi sensasi kelat seperti teh pahit. Rasa pahit dan sesasi kelat dari ekstrak dikarenakan kandungan metabolit sekunder seperti tanin dan polifenol yang berinteraksi dengan protein air liur (Vijan et al. 2023).

Nilai kadar sari ekstrak etanol daun *S. ovata* yang terlarut air adalah 18,78 % dengan bobot residu yang dihasilkan adalah 0,939 g. Nilai kadar sari ekstrak larut air dari daun *S. ovata* memenuhi parameter kualitas uji yang baik yaitu minimal 12 %. Nilai kadar sari ekstrak larut etanol daun *S. ovata* diperoleh residu 1,272 g dengan nilai 25,44%. Nilai kadar sari ekstrak larut air dan larut etanol digunakan sebagai kontrol kualitas ketika melakukan reproduksi ekstrak selanjutnya. Hasil pengujian juga memberikan gambaran bahwa ekstrak *S. ovata* memiliki potensi aktivitas biologis yang besar sebagai kandidat bahan baku obat (Zheng et al. 2020).

Pengujian parameter non-spesifik ekstrak bertujuan untuk menentukan kualitas ekstrak secara umum terutama kemurniannya. Nilai hasil pengujian juga menjadi acuan untuk menilai konsistensi atau menjadi acuan ketika ekstrak tersebut dibuat kembali dalam proses reproduksi. Hasil dari pengujian juga memberikan gambaran karakteristik fisik dari ekstrak tersebut yang dapat menjadi acuan dalam proses selanjutnya (Djoko et al. 2020). Beberapa pengujian parameter non-spesifik yang dilakukan terhadap ekstrak etanol daun *S. ovata* adalah susut pengeringan, kandungan air, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam seperti yang tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Parameter Non-Spesifik Ekstrak daun *S. ovata*

Parameter Non-Spesifik	Hasil Uji	Parameter kualitas
Susut pengeringan	0,187 %	< 10,00 % (Anonim. 2017)
Kandungan air	7,254 %	< 10,00 % (Anonim. 2017)
Kadar abu total	3,940 %	< 5,00 % (Anzano et al. 2021)
Kadar abu tidak larut asam	0,410 %	< 2,00 % (Anzano et al. 2021)

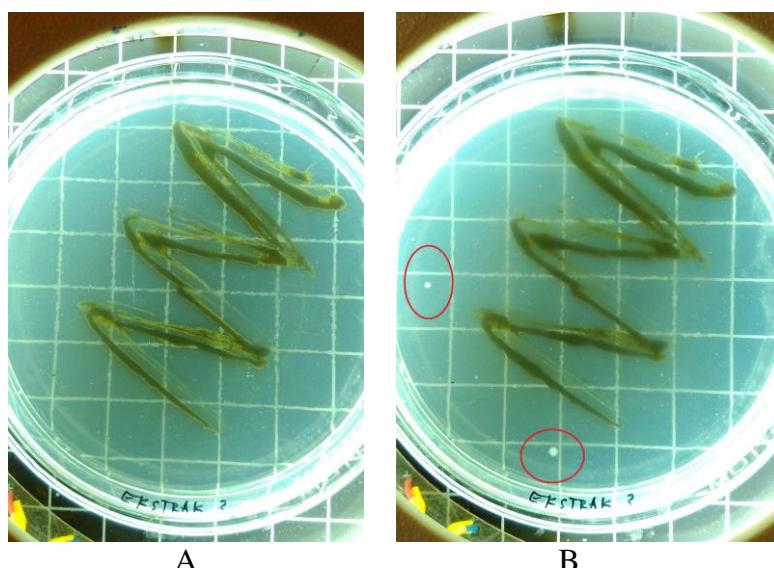
Nilai susut pengeringan dari ekstrak etanol daun *S. ovata* adalah 0,187 % memenuhi parameter yang ditetapkan yaitu tidak boleh lebih dari 10,00% (Anonim. 2017). Nilai susut pengeringan yang rendah dari ekstrak memberikan gambaran bahwa ekstrak daun *S. ovata* memiliki kandungan air yang

rendah. Nilai susut pengeringan yang rendah juga memberikan gambaran bahwa ekstrak daun *S. ovata* tidak menyerap lembab dari lingkungan sekitar. Proses pengeringan pelarut atau cairan penyari yang baik atau hampir sempurna terpisahkan dari ekstrak juga berpengaruh terhadap nilai susut pengeringan ekstrak. Nilai susut pengeringan yang sangat rendah akan menjadikan ekstrak tidak mudah ditumbuhi mikroorganisme sehingga tidak mudah terkontaminasi (Anggriani et al. 2024).

Pengujian kadar kandungan air bertujuan untuk mengetahui bobot atau persentasi air yang terkandung dalam ekstrak. Nilai kadar air dalam ekstrak daun *S. ovata* adalah 7,254 % dan masih dibawah batas kandungan air yang dipersyaratkan yaitu $< 10\%$ (Anonim. 2017). Kadar air yang rendah dari ekstrak akan menjaga tingkat stabilitas ekstrak selama penyimpanan. Kadar air yang rendah akan mengurangi resiko terjadi degradasi zat kimia dari metabolit sekunder yang akan menyebabkan penurunan efektifitas manfaat dari zat tersebut. Kadar air yang rendah akan menjadikan ekstrak tidak mudah ditumbuhi atau terkontaminasi oleh mikroorganisme karena air merupakan salah satu media pertumbuhan mikroorganisme (Pine et al. 2023).

Pengujian kadar abu yang terkandung dalam ekstrak bertujuan untuk mengetahui residu atau pengotor anorganik yang terkandung. Nilai kadar abu ekstrak daun *S. ovata* adalah 3,940 % dan memenuhi parameter kualitas yaitu $< 5,00\%$ (Anzano et al. 2021). Nilai kadar abu yang cukup rendah memberikan gambaran bahwa cemaran anorganik seperti mineral, pasir, tanah dan logam yang terkandung pada ekstrak tidak terlalu banyak. Nilai kadar abu yang memenuhi kriteria akan memberikan gambaran bahwa ekstrak daun *S. ovata* aman digunakan dalam upaya pengobatan menggunakan bahan herbal (Djoko et al. 2020).

Pengujian kadar abu total tidak larut larut asam memiliki tujuan untuk mendeteksi kandungan pengotor yang terkandung pada ekstrak. Pengotor yang dimaksud adalah komponen senyawa anorganik yang tidak dapat larut dalam asam seperti tanah, debu, silika, dan pasir. Nilai kadar abu tidak larut asam dari ekstrak daun *S. ovata* adalah 0,410 % jauh di bawah batas persyaratan yang ditetapkan yaitu $< 2,00\%$ (Anzano et al. 2021). Nilai kadar abu tidak larut asam yang kecil memberikan informasi bahwa ekstrak hanya mengandung sedikit kontoran atau cemaran.



Gambar 2. Pengujian sterilisasi ekstrak daun *S. ovata*.

Keterangan : A : Hasil pengujian setelah inkubasi selama 24 jam
B : Hasil pengujian setelah inkubasi selama 96 jam

Pengujian dengan metode *streak plate* akan mempermudah pengamatan koloni pertumbuhan mikroorganisme pada area sekitar ekstrak karena ekstrak terinokulasi secara tipis dan merata tidak terkumpul dalam satu lokasi. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C yang merupakan suhu optimal untuk mikroorganisme bertumbuh atau berkembang. Pengamatan pertama dilakukan setelah inkubasi selama 24 jam karena merupakan waktu yang optimal untuk mikroorganisme khususnya

bakteri untuk tumbuh berkembang biak (Balouiri et al. 2016; Tran et al. 2024). Pengamatan pertumbuhan koloni mikroorganisme dilakukan kembali setelah inkubasi 4 hari atau 96 jam.

Ekstrak etanol daun *S. ovata* bebas kontaminan mikroorganisme berdasarkan hasil pengujian kontaminan mikroorganisme pada gambar 1 yang dilakukan pengamatan 24 jam setelah inkubasi tidak ditemukan koloni pertumbuhan mikroorganisme. Pengamatan setelah inkubasi 96 jam juga tidak ditemukan pertumbuhan koloni mikroorganisme pada area inokulasi ekstrak. Pada pengamatan setelah inkubasi 96 jam ditemukan 2 titik koloni pertumbuhan mikroorganisme pada media NA tetapi tidak pada area ekstrak. Pertumbuhan mikroorganisme pada area media NA diduga karena proses pengamatan pada periode pertama tidak terjaga sterilitas lingkungannya sehingga terjadi kontaminasi.

Zat kimia atau metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun *S. ovata* memiliki kemampuan aktivitas membunuh mikroorganisme. Kemampuan aktivitas antibakteri ini yang menjadikan ekstrak tidak ditumbuh oleh mikroorganisme baik bakteri, virus maupun jamur. Kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid dan saponin mampu merusak membran sel mikroorganisme sehingga akan mengalami kebocoran atau lisis dan berakibat kematian. Senyawa Alkaloid dan tannin yang terkandung dalam ekstrak akan menghambat sintesis protein dan merusak membran sel sehingga mikroorganisme tidak dapat berkembang dan bereproduksi. Senyawa polifenol memiliki sifat antioksidan yang kuat sehingga mampu membunuh mikroorganisme dengan cara menghambat proses respirasi dan merusak dinding sel bakteri (Ullah et al. 2020; Zang et al. 2021).

Kesimpulan

Tanaman mangrove *S. ovata* yang dikoleksi dari Desa Tongkaina, Bunaken, Sulawesi Utara memiliki nilai kadar sari ekstrak etanol terlarut air adalah 18,78 % dan nilai kadar sari ekstrak larut etanol adalah 25,44%. Nilai susut pengeringan dari ekstrak etanol daun *S. ovata* adalah 0,187 % dan nilai kadar air dalam ekstrak adalah 7,254 %. Nilai kadar abu ekstrak daun *S. ovata* adalah 3,940 % dan nilai kadar abu tidak larut asam adalah 0,410 %. Ekstrak etanol daun *S. ovata* bebas kontaminan mikroorganisme karena tidak ditemukan koloni pertumbuhan mikroorganisme pada pengamatan 24 dan 96 jam setelah inkubasi. Ekstrak etanol daun *S. ovata* berdasarkan kualitas memenuhi parameter ekstrak yang baik serta kemampuan menjaga sterilitasnya dari cemaran mikroorganisme karena sifat antibakteri yang dimiliki dapat dikembangkan sebagai zat aktif untuk sediaan topikal penyembuh luka atau anti jerawat.

Daftar Pustaka

Anggriani, M. S., et al. 2024. Standarisasi Parameter Non-Spesifik Ekstrak Etanol Daun Jinten (*Plectranthus amboinicus*). *Jurnal Kesehatan, Sains, Dan Teknologi (Jakasakti)*, 3 (1).

Anonim. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*. Badan Penerbit Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

Anzano, A., et al. 2021. *Moringa oleifera* Lam: a phytochemical and pharmacological overview, *Horticulturae*, 7 (10) : 1–25.

Balouiri, M., et al. 2016. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. 6 (2) : 71-79.

Diba, F., et al. 2022. Potensi Tumbuhan Obat Dari Hutan Mangrove Kalimantan Barat Untuk Agripreneur Masyarakat Sekitar Hutan. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi “Smart Technology for Sustainable Agripreneur”; Jambi, 24-25 Agustus 2022. Hlm 75-84.

Djamaruddin, R. 2018. *Mangrove Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, dan Konservasi*. Unsrat Press, Manado.

Djoko, W., et al. 2020. Standardisasi Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica*). *Sainstech Farma*, 13 (2) : 118-123.

Janah, S.I., et al. 2020. Kadar Serat Tepung Buah Mangrove *Sonneratia alba* Asal Pesisir Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Media Teknologi Hasil Perikanan* 8 (2) : 50-57.

Mile, L., et al. 2021. Studi Fitokimia Buah Mangrove (*Rhizophora mucronata*) Di Desa Langge Kabupaten Gorontalo Utara. *Jambura Fish Processing Journal*, 3 (1) : 1-8.

Paputungan, Z., et al. 2017. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Buah Mangrove *Sonneratia Alba* Di Desa Nunuk Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Sulawesi Utara. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5 (3) : 96–102.

Pine, A.T.D., et al. 2023. Uji Parameter Spesifik Dan Nonspesifik Ekstrak Etanol Daun Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*). *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 7 (1) : 1-9.

Purwoko, M.L.Y., et al. 2020. Standardisasi Parameter Spesifik dan Nonspesifik Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Asal Kabupaten Blora. *Sainstech Farma*, 13 (2) : 124-129.

Titah, H.S., et al. 2022. *Fitoremediasi, Pencemaran limbah organik dan anorganik di wilayah pesisir menggunakan tanaman mangrove*. Media Nusa Creative, Malang. Hlm 147-148.

Tran, T.K., et al. 2024. Polyphenol Contents, Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) and Antibacterial Activity of Methanol Extract and Fractions of *Sonneratia Caseolaris* Fruits from Ben Tre Province in Vietnam. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 34 (1) : 94-102.

Ullah, A., et al. 2020. Important Flavonoids and Their Role as a Therapeutic Agent. *Molecules*. 25 (22) : 5243.

Vijan, L.E., et al. 2023. Botanical Origin Influence on Some Honey Physicochemical Characteristics and Antioxidant Properties. *Foods*, 12 (2134) : 1-25.

Yadessa, E., et al. 2023. Effects of brewer's spent yeast inclusion level and ensiling duration on fermentative, fungal load dynamics, and nutritional characteristics of brewer's spent yeast-based silage. *Helijon*, 9 (2023) : 1-10.

Zang, Q., et al. 2021. Antimicrobial Effect of Tea Polyphenols against Foodborne Pathogens: A Review. *Journal of Food Protection*. 84 (10) : 1801-1808.

Zheng, X., et al. 2020. Anticarcinogenic Effect Of Zinc Oxide Nanoparticles Synthesized From Rhizoma Paridis Saponins On Molt-4 Leukemia Cells. *J. King Saud Univ. Sci.* 32 : 1865–1871.