



**UJI KUALITAIF KOMPONEN BIOAKTIF DARI EKSTRAK DAUN BAKAU
Soneratia alba ASAL TELUK AMBON DALAM**

***QUALITATIVE IDENTIFICATION OF BIOACTIVE COMPONENTS OF THE
Sonneratia alba LEAFE EXTRACT DERIVE FROM AMBON BAY***

Sela C. Hooru¹, Raja B.D. Sormin^{2*}, Meigy N. Mailoa²

¹Program Studi Magister Ilmu Kelautan Universitas Pattimura

²Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Pattimura.

*Korespondensi: sormindolok@gmail.com

ABSTRAK

Bakau merupakan tumbuhan yang ekosistemnya memiliki peran dan fungsi yang sangat penting. Selain berperan sebagai mata rantai makanan di suatu perairan, bakau bakau juga dimanfaatkan sebagai tempat berkembang biak bagi biota perairan serta dimanfaatkan sebagai penghasil kayu untuk bahan baku bangunan, bahan makanan, dan obat-obatan. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi senyawa bioaktif yang terdapat dalam bakau *Soneratia alba* asal Teluk Ambon Dalam. Metode penelitian adalah metode kualitatif dengan mengekstrak daun *S. alba* menggunakan pelarut methanol, etil asetat dan n-heksan, kemudian mengidentifikasi kandungan bioaktifnya. Hasil penelitian menunjukkan telah diidentifikasi adanya kandungan flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, dan saponin pada ekstrak methanol dan etilasetat daun *S. alba*, namun dari keenam komponen yang teridentifikasi tersebut fenolik dan safonin tidak terdeteksi pada ekstrak n-heksan.

Katakunci: bakau, identifikasi, bioaktif, *Soneratia alba*, kualitatif.

ABSTRACT

Mangroves are plants which its ecosystems have very important roles and functions. Beside its purpose as a food chain in a waters, mangroves are also known as a breeding ground for aquatic biota, and the producers of wood used for building raw materials, foodstuffs, and medicines. The purpose of this study was to identify the bioactive compounds contained in the *Soneratia alba* mangrove derived from Inner Ambon Bay. The research method is an experiment carried out on *S. alba* leaves using maceration method. The solvent using were methanol, ethyl acetate and n-hexane. The bioactive content identified qualitatively. The results showed that there were 6 bioactive components identified in the methanol and ethyl acetate extracts of *S. alba* leaves named flavonoids, alkaloids, terpenoids, steroids, phenolics, and saponins, but from the 6 bioactive components, phenolic and saponin components were not detected in the n-hexane extract.

Keywords: mangrove, identification, bioactive, *Soneratia alba*, qualitative.

1. PENDAHULUAN

Maluku sebagai daerah kepulauan memiliki luas wilayah 712.480 Km², terdiri dari sekitar 92,4% lautan dan 7,6% daratan. Jumlah pulau di Maluku mencapai 1.412 buah pulau dan panjang garis pantai 10.662 Km. [1]. Teluk Ambon yang berada pada posisi 128°70' - 129°45' BT dan 3°37' - 3°45' LS memiliki peranan penting di wilayah Maluku dan juga Indonesia bagian Timur. Teluk Ambon terdiri atas dua bagian, yaitu Teluk Ambon Bagian Luar (*Outer Ambon Bay*) dan Teluk Ambon Bagian Dalam (*Inner Ambon Bay*) (Natan, 2008). Teluk Ambon Dalam (TAD) dan sekitarnya adalah wilayah pesisir dengan berbagai aktivitas seperti perikanan, industry, pelabuhan serta ekonomi [2]

Dewasa ini kerusakan pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti, bakteri dan jamur menjadi hal yang perlu diperhatikan karena dapat menjadi sumber penyakit akibat pangan bagi konsumen (*food borne disease*). Sehingga untuk mempertahankan mutu agar tidak terjadi kerusakan, sering ditambahkan bahan kimia sintetis ke dalam bahan makanan untuk menghambat mikroorganisme berkembang [3]. Padahal antibakteri bisa didapatkan dari bahan pengawet alami, yang dapat menghambat kerusakan pangan akibat aktivitas mikroba [4]. Daun bakau *Rhizophora apiculata* yang berasal dari Teluk Ambon Dalam efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella thypi*, *Bacillus cereus* dan *staphylococcus aureus* [5].

Bakau merupakan tumbuhan yang ekosistemnya memiliki peran dan fungsi yang sangat penting. Selain berperan sebagai mata rantai makanan di suatu perairan, bakau juga dimanfaatkan sebagai tempat berkembang biak bagi biota perairan serta dimanfaatkan sebagai penghasil kayu untuk bahan baku bangunan, bahan makanan, dan obat-obatan yang dapat menunjang ekonomi masyarakat sekitar [2]. Selain itu bakau merupakan benteng terakhir yang melindungi pemukiman dan lingkungan darat lainnya dari berbagai bencana alam seperti abrasi, sedimentasi, amukan badai (rob), gelombang tsunami, dan pencemaran lingkungan [6].

Sonneratia alba adalah salah satu jenis bakau di Teluk Ambon Dalam yang memiliki banyak manfaat. Menurut [7] kulit

batang bakau jenis *S. alba* seringkali dimanfaatkan secara tradisional oleh masyarakat pesisir sebagai pengawet minuman, makanan dan obat anti luka. Jenis bakau ini tidak beracun, tidak memerlukan penanganan khusus dan dapat dimakan. Di beberapa daerah di Indonesia daun *S.alba* sudah digunakan sebagai sayuran, buahnya dapat langsung dimakan, buah muda berasa asam dapat dibuat sirup atau jus, buah yang sudah tua merupakan bahan baku untuk pembuatan kue seperti dodol dan waji [8].

Dikatakan bahwa kulit batang bakau *S.alba* mengandung senyawa flavonoid, steroid, tanin, saponin [7]. Buah dan daun dari *S.alba* kering mengandung senyawa bioaktif yaitu fenol, flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid [9] yang merupakan senyawa antibakteri. Ekstrak metanol pada buah bakau *S.alba* mengandung senyawa bioaktif yaitu fenolik, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin dan tanin [10]. Daun bakau *S.alba* kering yang diekstrak dengan metanol maupun etanol juga mengandung senyawa bioaktif fenolik, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin dan tanin [11].

Berdasarkan pemetaan penelitian yang telah diuraikan maka penulis mengambil penelitian tentang bakau *Sonneratia alba* pada lokasi Teluk Ambon Dalam dengan judul uji kualitatif komponen bioaktif dari bakau *Sonneratia alba* asal Teluk Ambon Dalam.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu: tabung reaksi, gelas ukur, beaker gelas, kertas saring, shaker rotavaporator.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bakau *S.alba*. Bahan kimia yang digunakan untuk ekstraksi yaitu metanol 96%, etil asetat 96%, n-heksan 96%, H₂SO₄ 2 M, reagen Wagner dan Dragendorff, reagen Follin-Ciocalteu, HCl pekat, NaOH dan MgCl.

2.2. Prosedur Penelitian

Sampel daun bakau *S.alba* diambil dengan cara dipetik, kemudian dicuci dan diangin-anginkan selama ± 3 hari dan tidak boleh terkena sinar matahari langsung. Sampel kemudian dipotong-potong dan ditimbang sebanyak 50 gram, lalu dimasukan

ke dalam wadah beaker gelas. Sampel kemudian ditambahkan dengan pelarut metanol 96%, etil asetat 96% dan n-heksan 96%, masing-masing wadah sebanyak 250 ml, setelah itu dimaserasi selama 36 jam pada suhu kamar. Setelah 36 jam, larutan difiltrasi atau dipisahkan dengan menggunakan penyaring Buchner. Hasil ekstrak metanol 96%, etil asetat 96% dan n-heksan 96% dipekatkan dengan rotavaporator dengan suhu 40°C sampai didapatkan ekstrak pekat. Kemudian dilakukan analisa kandungan bioaktif di laboratorium yang meliputi analisa fitokimia [12].

2.3. Prosedur Uji Fitokimia [12]

2.3.1. Uji Alkaloid

Sebanyak $1 \times 105 \mu\text{g}$ ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksan dilarutkan dengan $5 \times 103 \mu\text{L}$ kloroform dan $5 \times 103 \mu\text{L}$ amoniak dan hasilnya dibagi dalam dua tabung. Tabung pertama ditambahkan dengan 10 tetes asam sulfat (H_2SO_4) 2 M. lapisan asam dipisahkan, dibagi dalam 2 tabung reaksi dan masing-masing tabung dilakukan pengujian dengan menggunakan pereaksi Wagner dan Dragendorff. Hasil positif (+) alkaloid untuk pereaksi Wagner ditunjukkan endapan coklat dan dengan pereaksi Dragendorff menunjukkan endapan jingga.

2.3.2. Uji Saponin

Ekstrak kental metanol, etil asetat dan n-heksan yang diperoleh pada tahap ekstraksi ditimbang sebanyak $1 \times 105 \mu\text{g}$ dilarutkan dengan air panas sebanyak $15 \times 103 \mu\text{L}$ kemudian dipanaskan selama 5 menit. Selanjutnya disaring dan filtratnya diambil sebanyak $10 \times 103 \mu\text{L}$ dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Larutan kemudian di kocok-kocok. Uji positif adanya saponin pada larutan ditandai dengan terbentuknya busa/buih.

2.3.3. Uji Polifenol

Sebanyak $1 \times 105 \mu\text{g}$ ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksan dimasukkan ke dalam $2 \times 103 \mu\text{L}$ etanol 96% dalam tabung reaksi. Campuran tersebut ditambahkan $5 \times 103 \mu\text{L}$ akuades dan $5 \times 102 \mu\text{L}$ reagen Follin-Ciocalteau (50% v/v), kemudian didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan $1 \times 103 \mu\text{L}$ larutan natrium karbonat (7,5% b/v),

dihomogenasi dan diinkubasi pada suhu ruang selama 1 jam dalam kondisi tanpa cahaya (gelap). Hasil uji yang positif mengandung polifenol ditandai dengan perubahan warna menjadi biru gelap.

2.3.4. Uji Terpenoid dan steroid

Langkah awal dalam pengujian senyawa terpenoid dan steroid pada ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksan yaitu dengan mengambil 2 ml masing-masing ekstrak dan kemudian menambahkan reagen Liebermann-Burchard yaitu campuran antara HCl pekat dengan H_2SO_4 pekat. Analisis ini didasarkan pada kemampuan senyawa terpenoid dan steroid membentuk warna oleh H_2SO_4 pekat dalam pelarut asam klorida. Hasil positif diberikan pada sampel yang membentuk warna merah jingga untuk analisis triterpenoid dan biru untuk analisis steroid [13].

2.3.5. Uji Flavonoid

Ekstrak kental metanol, etil asetat dan n-heksan sebanyak $1 \times 105 \mu\text{g}$ dilarutkan dalam $10 \times 103 \mu\text{L}$ ekstrak kental kemudian dibagi ke dalam empat tabung reaksi. Tabung pertama digunakan sebagai tabung kontrol, tabung kedua, ketiga, dan keempat berturut-turut ditambahkan NaOH, H_2SO_4 pekat, dan serbuk Mg-HCl pekat. Warna pada masing-masing tabung dibandingkan dengan tabung kontrol, jika terjadi perubahan warna maka positif mengandung flavonoid [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rendemen

Rendemen dari ekstrak kasar daun bakau *Sonneratia alba* disajikan dalam Tabel 1. berikut :

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Daun bakau *Sonneratia alba*.

Table 1. The Yield of *Sonneratia alba* mangrove leaves extract

Ekstrak (Extraction)	Warna Ekstrak (Extraction color)	Rendemen (Rendement) (%)
Metanol (Methanol)	Hijau pekat kehitaman (dark green)	35,6
Etil Asetat (Ethyl acetate)	Hijau pekat (dark green)	29,6

N-heksan (<i>n-hexane</i>)	Kuning (<i>yellow</i>)	12
---------------------------------	-----------------------------	----

Jumlah data: $n = 2$

Number of data : $n = 2$

Tabel 1 merupakan identifikasi warna ekstrak daun *Sonneratia alba* menggunakan pelarut methanol, etil asetat dan n-heksan. Warna ekstrak Metanol dan etil asetat yaitu berwarna hijau pekat kehitaman dan hijau pekat, sedangkan untuk ekstrak n-heksan berwarna kuning. Nilai rendemen ekstrak metanol yaitu sebesar 35,6% diikuti oleh ekstrak etil asetat sebesar 29,6% serta ekstrak n-heksan sebesar 12%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa daun bakau *Sonneratia alba* memiliki kandungan senyawa polar yang cukup tinggi karena nilai tertinggi diperoleh pada pelarut metanol. [5] juga mendapatkan komposisi rendemen yang sama yaitu dengan urutan mulai yang tertinggi sampai yang terendah dari ekstrak methanol, etil asetat dan n-heksan). Rendemen merupakan perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan baku [15]. Nilai rendemen sendiri berkaitan dengan kandungan senyawa bioaktif pada tumbuhan [16].

Selain itu waktu ekstraksi memiliki peran dan pengaruh terhadap nilai rendemen yang dihasilkan [17]. Waktu ekstraksi yang lebih lama memberikan kesempatan bagi bahan dan pelarut untuk bereaksi sehingga proses penetrasi pelarut kedalam sel sehingga semakin banyak senyawa yang dihasilkan [18]. Dari hasil rendemen ini maka pelarut terbaik dalam mengekstrak bahan bioaktif adalah pelarut metanol. Metanol merupakan senyawa polar yang memiliki kemampuan universal. [19], menyatakan bahwa gugus hidroksil dan metil pada metanol memberikan kecenderungan menarik senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar. Menurut [20] metanol memiliki kemampuan untuk menarik ekstrak dalam jumlah yang lebih banyak. metanol mampu mengekstrak lebih banyak komponen bioaktif yang memiliki sifat kepolaran yang lebih tinggi.

3.2. Hasil identifikasi bioaktif dari ekstrak daun *Sonneratia alba*.

Identifikasi bioaktif dilakukan dengan metode uji fitokimia guna mengetahui kandungan bioaktif didalam suatu tumbuhan

atau hewan. [21]. Hasil identifikasi terhadap ekstrak methanol, etil asetat dan n-heksan daun bakau *Sonneratia alba* disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Identifikasi kandungan Bioaktif Daun Bakau *Sonneratia alba*.

Table 2. The Results of Bioactive Compound Identification of *Sonneratia alba* Leaves extract

Uji Kualitatif (Qualitative test)	Ekstrak (Extraction)	Warna (Color)	Hasil (Test Result)
Flavonoid (<i>flavonoid</i>)	Metanol (<i>methanol</i>)	Kuning (<i>yellow</i>)	+
	Etil Asetat (<i>ethyl acetate</i>)	Kuning (<i>yellow</i>)	+
	N-heksan (<i>n-hexane</i>)	Kuning (<i>yellow</i>)	+
Alkaloid (<i>alkaloid</i>)	Metanol (<i>methanol</i>)	Kuning (<i>yellow</i>)	+
	Etil Asetat (<i>ethyl acetate</i>)	Kuning (<i>yellow</i>)	+
	N-heksan (<i>n-hexane</i>)	Kuning (<i>yellow</i>)	+
Terpenoid (<i>terpenoids</i>)	Metanol (<i>methanol</i>)	Orange (<i>orange</i>)	+
	Etil Asetat (<i>ethyl acetate</i>)	Orange (<i>orange</i>)	+
	N-heksan (<i>n-hexane</i>)	Orange (<i>orange</i>)	+
Steroid (<i>steroid</i>)	Metanol (<i>methanol</i>)	Biru (<i>blue</i>)	+
	Etil Asetat (<i>ethyl acetate</i>)	Biru (<i>blue</i>)	+
	N-heksan (<i>n-hexane</i>)	Biru (<i>blue</i>)	+
Fenolik (<i>fenolic</i>)	Metanol (<i>methanol</i>)	Biru (<i>blue</i>)	+
	Etil Asetat (<i>ethyl acetate</i>)	Biru (<i>blue</i>)	+
	N-heksan (<i>n-hexane</i>)	Kuning (<i>yellow</i>)	-
Saponin (<i>saponin</i>)	Metanol (<i>methanol</i>)	Ada busa (<i>foam</i>)	+
	Etil Asetat (<i>ethyl acetate</i>)	Ada busa (<i>foam</i>)	+
	N-heksan (<i>n-hexane</i>)	Tidak ada busa (<i>no foam</i>)	-

Keterangan : (+) Terdapat kandungan (-) Tidak terdapat kandungan

Annotation: (+) there is bioactive compound, (-) no bioactive compound.

3.3. Uji Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol, karena warnanya dapat berubah ketika ditambahkan basa ammonia, sehingga mudah dideteksi dalam larutan [12]. Dengan menggunakan uji flavonoid terhadap ekstrak kental metanol, etil asetat dan n-heksan pada daun bakau *Sonneratia alba*, hasil yang didapatkan yaitu terbentuknya larutan berwarna kuning, dimana hal tersebut menunjukkan adanya senyawa flavonoid pada ekstrak dimaksud. Flavonoid sendiri merupakan senyawa polar, untuk itu pada umumnya dapat larut dalam pelarut polar seperti metanol [21]. Akan tetapi pada penelitian ini flavonoid juga terdapat pada pelarut semi polar (etil asetat) dan non polar (n-heksan). Hal ini dapat terjadi karena karakteristik kelarutan flavonoid yaitu Flavonoid polimetil atau polimetoksi juga dapat larut dalam etil asetat dan n-heksan. [22] menyatakan flavonoid juga memiliki kemampuan seperti menekan kerusakan jaringan akibat dari radikal bebas.

3.4. Uji Alkaloid

Ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksan daun bakau *Sonneratia alba* menunjukkan kandungan positif pada senyawa alkaloid. Hal ini ditandai dengan larutan yang berwarna kuning dengan pereaksi Dragendorff. Bismut nitrat dan kalium iodida dalam larutan asam asetat glasial (kalium tetraiodobismutat(III)) merupakan kandungan yang terdapat dalam pereaksi Dragendorff. Hasil positif alkaloid pada uji Dragendorff juga ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning (jingga). Endapan tersebut adalah kalium alkaloid. Pada pembuatan pereaksi Dragendorff, bismut nitrat dilarutkan dalam HCl agar tidak terjadi reaksi hidrolisis karena garam-garam bismut mudah terhidrolisis membentuk ion bismutil (BiO^+), [13].

3.5. Uji Terpenoid dan Steroid

Hasil uji Terpenoid dan steroid terhadap ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksan daun bakau *Sonneratia alba* menunjukkan nilai positif, hal ini ditandai dengan adanya perubahan warna orange pada uji terpenoid dan warna biru pada uji steroid. Senyawa terpenoid dan steroid merupakan senyawa golongan non polar sehingga tidak cukup baik terekstrak pada pelarut polar dan semi polar. Senyawa steroid lebih condong pada sifat nonpolar sehingga dapat terekstrak oleh pelarut nonpolar. Akan tetapi Hasil di atas (Tabel 2) menunjukkan bahwa kandungan senyawa aktif pada ekstrak polar lebih banyak dari pada ekstrak nonpolar, maka pelarut yang sesuai digunakan untuk proses ekstraksi senyawa aktif pada bakau *Sonneratia alba* adalah pelarut polar dan semi polar. Menurut [20] metanol dapat mengekstrak senyawa fitokimia dalam jumlah yang lebih banyak, metanol mampu mengekstrak lebih banyak komponen bioaktif yang memiliki sifat kepolaran yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena komponen daun bakau *Sonneratia alba* banyak mengandung senyawa polar [23].

3.6. Uji Fenolik dan Saponin

Hasil uji senyawa fenolik dan saponin pada ekstrak metanol dan etil asetat daun bakau *Sonneratia alba* menunjukkan kandungan positif pada kedua senyawa tersebut, akan tetapi pada n-heksan tidak ditemukan kandungan senyawa fenolik dan saponin. Hal itu ditandai dengan perubahan warna biru serta adanya busa pada pelarut metanol dan etil asetat, sedangkan pada pelarut n-heksan menunjukkan perubahan warna kuning serta tidak adanya busa. Tidak munculnya senyawa fenolik pada pelarut n-heksan diperkirakan karena senyawa tersebut merupakan senyawa polar dan pelarut yang digunakan adalah non polar. Sedangkan saponin merupakan senyawa non polar yang busanya timbul disebabkan karena saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air dan senyawa yang larut dalam non polar [24]. Akan tetapi pada pelarut n-heksan tidak ditemukan kandungan saponin kemungkinan senyawa yang diidentifikasi menumpuk dengan senyawa lain dalam jumlah yang lebih besar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa : Nilai rendemen ekstrak metanol yaitu sebesar 35,6% diikuti oleh ekstrak etil asetat sebesar 29,6% serta ekstrak n-heksan sebesar 12%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa daun bakau *Sonneratia alba* memiliki kandungan senyawa polar yang cukup tinggi karena nilai tertinggi diperoleh pada pelarut metanol.

Hasil penelitian menunjukkan telah diidentifikasi adanya kandungan flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, dan saponin pada ekstrak methanol dan etilasetat daun *S. alba*, namun dari keenam komponen yang teridentifikasi tersebut fenolik dan saponin tidak terdeteksi pada ekstrak n-heksan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [DPMPTSP] (Dinas Penanaman Modal Terpadu Satu Pintu), 2018, Gambaran Umum Maluku, <http://www.dpmpstsp-maluku.com/provinsi-maluku/gambaran-umum>. [diakses 20 Januari 2020].
- [2] Hiariy L., dan Romeon N. 2013. Peran Serta Masyarakat Pemanfaatan Pesisir Dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir Teluk Ambon Dalam. *J. Mat. Sains dan Teknol* (14)1.
- [3] Ma'ruf H., Sangia M., dan Wuntu A. 2017. Analisis Kandungan Formalin Dan Boraks Pada Ikan Asin Dan Tahu Dari Pasar Pinasungkulan Manado Dan Pasar Beriman Tomohon, *J. Mipa Unsrat Online* 6(2): 24–28.
- [4] Muizuddin M., dan Zubaidah E. 2015. Studi Aktivitas Antibakteri Kefir Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Dari Berbagai Merk Teh Daun Sirsak Dipasaran," *J. Pangan dan Agroindustri* (3)4: 1662–1672.
- [5] Sormin R B D. Nendissa D., Mailoa MN., Rieuwpassa F., dan Wenno M R. 2021. Antibacterial activity of *Rhizophora apiculata* extract originated from Inner Ambon Bay against selected pathogen bacteria, in *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* (797):. 012-017.
- [6] Suyadi. 2009. Satu Deicade Kondisi Hutan Mangrove di Teluk Ambon, Maluku, *J. Biol. Indones* 8(1): 197–203.
- [7] Herawati N., Jalaluddin N., Daha L., and Zenta F. 2011. Potensi Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Bakau *Sonneratia alba*, *Maj. Farm. dan Farmakol*, (15(1): 23–26.
- [8] Ibrahim YMM., Dotulong V., Wonggo D., Lohoo EJ., Montolalu RI., Makapedua DM., dan Sanger G. 2019 ., "Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Muda Mangrove *Sonneratia alba* KERING," *J. Media Teknol. Has. Perikan.*, 7(2): 52–57.
- [9] Paputungan Z., Wonggo D., dan Kaseger B E. 2017. Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Buah Mangrove *Sonneratia alba* di Desa Nunuk Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan.,” *J. Media Teknol. Has. Perikan.*, 5(3).
- [10] Aulia R., dan R. Sulistyaningsih R. 2020. Kandungan Metabolit Sekunder dan Aktivitas Senyawa Bioaktif Tumbuhan Mangrove Perepat (*Sonneratia Alba*),” *Farmaka*, 17(3): 151–156.
- [11] Dotulong V., Wonggo D., dan Montolalu L. 2018 Phytochemical Content, Total Phenols, and Antioxidant Activity of Mangrove *Sonneratia alba* Young Leaf Through Different Extraction Methods and Solvents.,” *Int. J. ChemTech Res.*, 11(11): 356–363,
- [12] Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Bandung: ITB.
- [13] Ergina, Nuryanti S, dan Pursitasari I. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave Angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol, *J. Akad. Kim.*, 3(3):165–172.
- [14] Hanani E. 2015. *Anlisis Fitokimia*. Jakarta: EGC.
- [15] Yuniarifin H, Bintoro V. and Suwarastuti A 2006. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin. *J. Indon Trop Anim Agric*, 31(1): 55–61.
- [16] Dewatisari WF., Rumiyanti L, and Rakhmawati I, "Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun

- Sansevieria sp.*," *J. Penelit. Pertan. Ter.*, 17(3): 197-202.
- [17] Senduk T, Montolalu L., and Dotulong D. 2020. Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba.*," *J. Perikan. dan Kelaut. Trop.*, 11(1): 9-15.
- [18] Mardina P. 2011. Pengaruh Kecepatan Putar Pengaduk dan Waktu Operasi pada Ekstraksi Tannin dari Mahkota Dewa., *J. Kim.*, 5(2): 125-132.
- [19] Astarina NWG., Astuti KW., and Warditiani N K. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.)," *J. Farm. Udayana. Vol. 2, No. 4, Tahun 2013*, 2(4): 1-7.
- [20] Supiyanti W., Wulansari E., dan Kusmita L. 2010. Uji aktivitas antioksidan dan penentuan kandungan antosianin total kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang," *Maj. Obat Tradis.*, 15(2): 64-70.
- [21] Rumagit H M., Runtuwene M R J. dan Sudewi S. 2015. Uji Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Spons *Lamellodysidea herbacea.*," *Pharmacon Jurnal Ilm. Farm. - UNSRAT*, 4(3): 183-191.
- [22] Latifah. 2015. Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Rimpang Kencur *Kaempferia galanga* L. dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). Universitas Islam Negeri Malang.
- [23] Romadanu R, Hanggita S, dan Lestari S, 2014. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *J. Fishtech*, 3(1): 1-7,
- [24] A. . Widyasari A. 2008. Karakterisasi dan Uji Antibakteri Senyawa Kimia Fraksi n-Heksana dari Kulit atang Pohon Angsret (*Spathoda campanulata* Beauv). Universitas Brawijaya. Malang.