

Senyawa Bioaktif dan Antioksidan Buah Mangrove *Sonneratia alba* J.E. Smith dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat

Hayatun Nufus¹, Mohamad Gazali¹, Alaudin¹, Asri Mursawal¹, Sri Wahyuni¹,
Cut M. N. 'Akla², Syahrial^{2*}, Neneng Marlian³

¹Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar
Jl. Alue Peunyareng, Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23681, Indonesia

²Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh
Kampus Cot Teungku Nie Reuleut, Aceh Utara, Aceh 24355, Indonesia

³Program Studi Sumber Daya Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar
Jl. Alue Peunyareng, Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23681, Indonesia
Email: syahrial.marine@unimal.ac.id

Abstract

Bioactive and Antioxidants Compounds Mangrove *Sonneratia alba* J.E. Smith from Lhok Bubon Village, Samatoga District, West Aceh Regency

The mangrove species *Sonneratia alba* is one of the plants that has good bioactive compounds and very easy to find. However, the content of bioactive compounds and nutrients from a plant is strongly influenced by internal and external factors. The study was conducted with the aim to know the proximate content, yield and antioxidant activity of *S. alba* fruit from Lhok Bubon Village, Samatoga District, West Aceh Regency. The extraction method used methanol, ethyl acetate and n-hexane as solvent with antioxidant test using DPPH solution (2,2-Diphenil-2-picryl hydrazil). The results of the study showed the proximate content consisted of water 30.71%, ash 5.06%, fat 8.59%, protein 3.48% and carbohydrate 52.16%. Meanwhile, the yield showed ethyl acetate solvent had the highest yield ($69.11 \pm 13.27\%$), then followed by n-hexane ($68.38 \pm 13.21\%$) and methanol ($64.44 \pm 14.78\%$). Furthermore, for the antioxidant activity of *S. alba* fruit from Lhok Bubon Village, Samatoga District, West Aceh Regency, overall it was classified as very strong ($IC_{50} < 50$ ppm).

Keyword: Proximate, yield, antioxidant, Lhok Bubon Village, West Aceh

Abstrak

Spesies mangrove *Sonneratia alba* merupakan salah satu tanaman yang memiliki senyawa bioaktif yang baik dan sangat mudah ditemukan. Namun kandungan senyawa bioaktif dan nutrisi dari suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternalnya. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan proksimat, rendemen dan aktivitas antioksidan buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat. Metode ekstraksinya menggunakan pelarut methanol, etil asetat dan n-heksana dengan uji antioksidannya menggunakan larutan DPPH (2,2-Diphenil-2-picryl hydrazil). Hasil penelitian mendapatkan bahwa kandungan proksimatnya terdiri dari kadar air 30.71%, kadar abu 5.06%, kadar lemak 8.59%, kadar protein 3.48% dan kadar karbohidrat 52.16%. Sementara untuk rendemen menunjukkan bahwa pelarut etil asetat memiliki rendemen tertingginya ($69.11 \pm 13.27\%$), kemudian diikuti oleh n-heksana ($68.38 \pm 13.21\%$) dan methanol ($64.44 \pm 14.78\%$). Selanjutnya untuk aktivitas antioksidan buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat secara keseluruhannya tergolong sangat kuat ($IC_{50} < 50$ ppm).

Kata kunci : Proksimat, rendemen, antioksidan, Desa Lhok Bubon, Aceh Barat

PENDAHULUAN

Senyawa bioaktif merupakan senyawa esensial (misalnya karotenoid dan asam lemak omega-3) (Ngginak *et al.*, 2013; Sari *et al.*, 2017; Suryaningtyas, 2019) maupun non esensial (misalnya vitamin atau polifenol) yang terdapat di alam (Gazali *et al.*, 2018; Shang *et al.*, 2019; Mao *et al.*, 2019; Denaro *et al.*, 2020; Uwineza dan Waskiewicz, 2020) dan menjadi bagian dari rantai makanan (Chhikara *et al.*, 2019; Chugh dan Kamal-Eldin, 2020) serta memiliki pengaruh bagi kesehatan tubuh manusia (Firdiyani *et al.*, 2015; Sagar *et al.*, 2018; Sidhu dan Zafar, 2018; Nigam *et al.*, 2019; Verma dan Srivastav, 2020). Hal ini karena senyawa bioaktif telah banyak dijadikan

sebagai suplemen hingga obat-obatan (Prabowo *et al.*, 2014) yang berperan penting dalam penambahan stamina manusia, sistem kekebalan tubuh manusia serta dapat mencegah berbagai penyakit di bagian tubuh manusia (Sudirman *et al.*, 2014), baik itu sebagai sumber antioksidan, antibiotik, antibakteri maupun antikanker (Bintang *et al.*, 2007, Firdiyani *et al.*, 2015, Ruma *et al.*, 2021). Selain itu, senyawa bioaktif juga dapat dijadikan sebagai antikoagulan darah, penghambat efek karsinogenik serta antiagen pengendali hama ramah lingkungan (Ruma *et al.*, 2021) dan juga sebagai antiinflamasi (Bintang *et al.*, 2007; Firdiyani *et al.*, 2015). Menurut Firdiyani *et al.* (2015) dan Hudaifah (2020) senyawa bioaktif banyak terkandung di dalam tubuh hewan maupun tumbuhan. Salah satunya adalah tumbuhan mangrove *Sonneratia alba*.

Tumbuhan mangrove *S. alba* adalah anggota dari genus *Sonneratia* dan famili Sonneratiaceae yang sering ditemukan pada kawasan tropis (Zhong *et al.*, 2020; Syahrial *et al.*, 2021), kemudian *S. alba* tumbuh berhadapan langsung dengan laut (Di Nitto *et al.*, 2008) dan tergolong kelompok mangrove sejati yang toleran terhadap salinitas tinggi (Wang *et al.*, 2011). Namun begitu, *S. alba* juga mampu tumbuh pada salinitas yang rendah (Marisa dan Sarno, 2015). Tomlinson (1986) menyatakan bahwa *S. alba* adalah salah satu vegetasi komponen penyusun terpenting dari zona intertidal di kawasan pesisir, mulai dari Afrika Timur melalui Indo-Malaya hingga Australia tropis dan ke Mikronesia serta ke Melanesia. Mitter (2015) menyatakan bahwa buah matang *S. alba* sering digunakan untuk mengusir parasit di dalam usus, sedangkan buah setengah matangnya sering digunakan untuk obat batuk. Selanjutnya, Wang dan Chen (2002) menyatakan bahwa *S. alba* dimanfaatkan juga sebagai obat untuk berbagai penyakit kulit, kemudian juga dimanfaatkan sebagai penyembuh penyakit rematik, nyeri otot, sakit pinggang, malaria, luka, tuberculosis (TBC) serta dapat dijadikan sebagai bahan spermisida (alat kontrasepsi) (Dwilestari *et al.*, 2015), sehingga para ahli banyak yang melakukan penelitian terhadapnya (Chaiyadej *et al.*, 2004; Dwilestari *et al.*, 2015; Mitter, 2015; Siahaya *et al.*, 2018; Senduk *et al.*, 2020). Begitu juga dengan penelitian senyawa bioaktif dari spesies mangrove yang lainnya seperti *Bruguiera gymnorrhiza* (Nurjanah *et al.*, 2015), *Rhizophora mucronata* (Gurudeeban *et al.*, 2015; Sur *et al.*, 2015; Suganthi dan Devi, 2016; Barky *et al.*, 2017; Ernawati *et al.*, 2019), *Avicennia marina* (Barky *et al.*, 2017), *R. stylosa* (Miranti *et al.*, 2018), *A. alba* (Eswaraiah *et al.*, 2020) hingga *R. apiculata* (Laith, 2021). Sementara untuk penelitian senyawa bioaktif pada buah *S. alba* di Indonesia sendiri telah dilakukan oleh Ardiansyah *et al.* (2020) yang sampelnya diperoleh dari Desa Wori Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara.

Mengingat pemanfaatan *S. alba* yang banyak dilakukan oleh masyarakat dunia dalam pengobatan tradisional (tidak terkecuali di Indonesia), kemudian penelitian tentang senyawa bioaktif pada buah *S. alba* di Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh hingga saat ini juga masih belum ada yang melakukannya, dimana Katuuk *et al.* (2019) menyatakan bahwa kandungan senyawa dan nutrisi dari suatu tanaman/tumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal (faktor internalnya seperti gen dan faktor eksternalnya seperti kondisi lingkungan, baik itu cahaya, suhu, kelembaban, pH, kandungan unsur hara di dalam tanah, ketinggian tempat), hal ini karena faktor internal dan eksternal sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan maupun perkembangan tanaman/tumbuhan tersebut sehingga mengakibatkan proses metabolismenya juga menjadi berpengaruh dan akan berdampak pada senyawa maupun nutrisi yang dihasilkannya. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian senyawa bioaktif dan antioksidan dari buah mangrove *S. alba* di Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh sangat perlu dilakukan, karena tanaman/tumbuhan mangrove juga merupakan salah satu sumber senyawa bioaktif yang baik dan sangat mudah ditemukan (Bandaranayake, 2002; Lalitha *et al.*, 2021), sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengeksplor kandungan senyawa bioaktif maupun antioksidan dari buah *S. alba* serta kandungan nutrisi (proksimat), rendemen dan aktivitas antioksidan DPPHnya.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2022 dengan lokasi pengambilan buah *S. alba* dilakukan di Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat pada titik koordinat

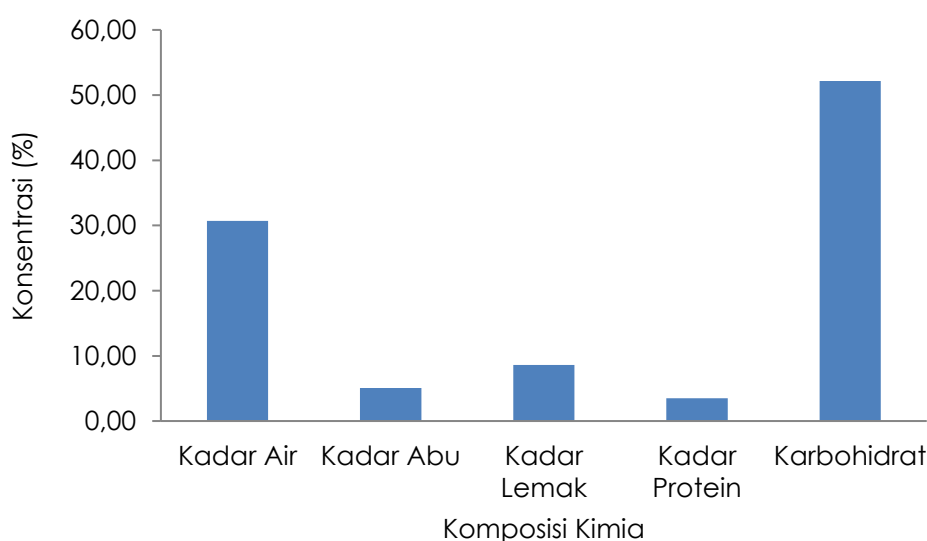
4°11'44.9" LU dan 96°01'28.0 BT, sedangkan untuk analisis senyawa bioaktif maupun antioksidannya dilakukan di Laboratorium Kimia Mipa Hayati Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Laboratorium Teknologi Hasil Pangan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Kota Banda Aceh. Alat yang digunakan adalah *rotary vacuum evaporator* (Heidolph WB 2000), alat-alat gelas (pyrex), tabung reaksi, mikropipet (gilson), sonicator dan spectrophotometer UV-Vis (1280 Shimadzu). Sementara bahan yang digunakan adalah buah *S. alba*, metanol p.a. 99% (merck), etil asetat p.a. (merck), n-heksana p.a. (merck), H₃BO₃ 2% (merck), NaOH 4% (merck), HNO₃ pekat (merck), HClO₄, aquades, larutan DPPH (2,2-Diphenil-2-picryl hydrazil (Sigma-Aldrich), peraksi Dragendroff (Sigma Aldrich) 2 mL, larutan HCL pekat (merck), pereaksi wagner, pereaksi wayer dan asam askorbat (merck). Penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu preparasi sampel, pengukuran rendemen, uji proksimat buah *S. alba* yang mengacu pada SNI 01-2891-1992 (BSN 1992) dan uji antioksidan menggunakan metode DPPH (Salazar-Aranda et al. 2009), dimana buah *S. alba* yang dikumpulkan di lapangan sebanyak 2 kg dengan ukuran diameter buah yang terkumpul berkisar antara 3 – 4 cm. Selanjutnya untuk uji antioksidan, ekstraknya dilarutkan dalam pelarut (n-heksana, methanol dan etil asetat) dan dibuat dalam berbagai konsentrasi (10, 20, 30, 40 dan 50 ppm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

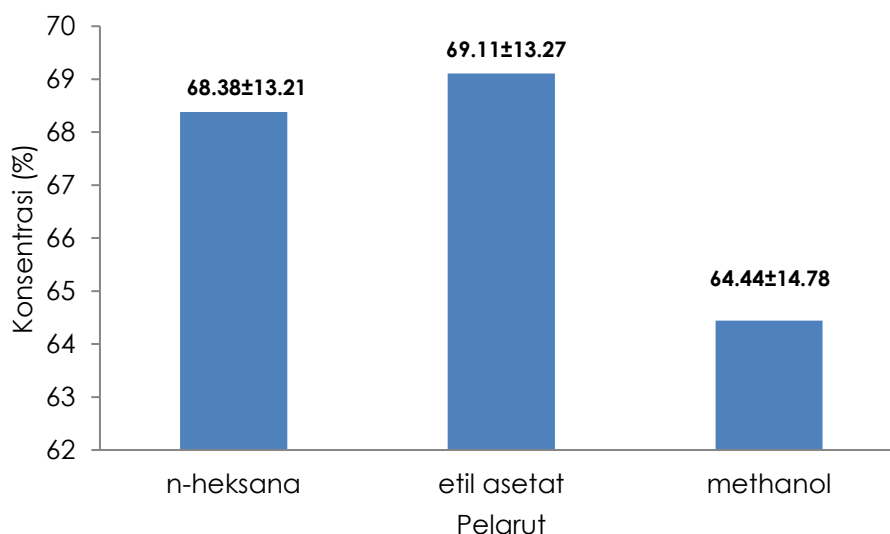
Hajil uji terhadap komposisi kimia buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat untuk kadar airnya diperoleh sebesar 30.71%, kadar abu 5.06%, kadar lemak 8.59%, kadar protein 3.48% dan karbohidrat 52.16% (Gambar 1). Hasil penelitian Ardiansyah et al. (2020) pada buah *S. alba* dari Desa Wori Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara untuk kadar air dan lemaknya lebih rendah (10.53% dan 1.54%) dari hasil penelitian ini (30.71% dan 1.54%), namun untuk kadar abu, protein maupun karbohidratnya lebih tinggi (5.39%, 8.73% dan 75.10%) dari hasil penelitian ini (5.06%, 3.48% dan 52.16%). Sementara untuk komposisi kimia pada buah *S. ovata* (satu genus dengan *S. alba*) hasil penelitian Astuti et al. (2021) mendapatkan kadar air dan protein buahnya lebih tinggi (62.28% dan 9.33%) dari hasil penelitian ini (30.71% dan 3.48%), sedangkan untuk kadar abu, lemak maupun karbohidratnya lebih rendah (1.04%, 1.80% dan 2.19%) dari hasil penelitian ini (5.06%, 8.59% dan 52.16%). Selanjutnya untuk komposisi kimia pada buah *S. caseolaris* (satu genus dengan *S. alba*) hasil penelitian Dari et al. (2020) mendapatkan kadar abu, protein dan karbohidrat buah *S. caseolaris* lebih rendah (0.06%, 0.28% dan 0.67%) dari hasil penelitian ini (5.06%, 9.33% dan 52.16%), sedangkan kadar air dan lemaknya tidak dilakukan pengujian. Menurut Lin et al. (2009) kandungan proksimat yang terdapat pada tubuh hewan maupun tanaman dapat digunakan untuk mengetahui bentuk fisiologis dan kesehatan hewan ataupun tanaman tersebut, dimana uji proksimat umumnya dilakukan untuk mengetahui unsur-unsur kunci berupa air, abu, karbohidrat, protein serta lemak (Nurjanah et al., 2015; Sjamsiah et al., 2018; Salmanu et al., 2021). Thaha et al. (2018) menyatakan bahwa kandungan proksimat merupakan kandungan gizi, ataupun kandungan nutrisi (Hidayat dan Insafitri, 2021), kemudian kandungan proksimat juga sering digunakan dalam menilai biomassa sebagai bahan energi (Nawawi et al., 2018). Namun, analisis proksimat memiliki keterbatasan dalam menggambarkan komponen fraksi serat yang lebih rinci (Ridla, 2014). Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan spesies maupun tempat tumbuh/tinggal/habitat dari hewan ataupun tumbuhan, sehingga kuantitas senyawa kimia yang terkandung di dalam tubuh hewan maupun tanaman tersebut menjadi berbeda (Astuti et al., 2021). Selanjutnya, Anwar et al. (2014) menyatakan bahwa asam amino glutamat memiliki peran penting dalam metabolisme lemak, kemudian peningkatan kadar protein, lemak maupun abu dapat disebabkan oleh proporsional dari penurunan air, hal ini karena penurunan kadar air disebabkan oleh proses pemanasan (perebusan) yang menyebabkan air terlepas dari bahannya dan bahan yang mengandung protein akan mengalami denaturasi maupun koagulasi, sehingga tubuh hewan ataupun tanaman yang direbus akan menjadi lebih padat (Nurjanah et al., 2005). Selain itu, Nurjanah et al. (2014) menyatakan bahwa kadar abu juga dapat mengalami penurunan jika dilakukan pemanasan; kemudian perbedaan suhu pemanasan sangat berpengaruh terhadap kadar air dari suatu bahan yang diolah, sedangkan lemak, protein

maupun abu tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dari adanya perbedaan suhu pemanasan (Ojagh *et al.*, 2013).

Rendemen buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat memperlihatkan bahwa pelarut etil asetat memiliki rendemen tertinggi ($69.11 \pm 13.27\%$), kemudian diikuti oleh ekstraksi n-heksana ($68.38 \pm 13.21\%$) dan terakhir methanol ($64.44 \pm 14.78\%$) (Gambar 2). Hasil ini mengindikasikan bahwa etil asetat memiliki kemampuan yang lebih baik daripada pelarut yang lainnya, kemudian komponen senyawa semi polarnya lebih tinggi daripada non polar maupun polar. Bila dibandingkan dengan hasil penelitian Labagu *et al.* (2022) ekstraksi methanol buah *S. alba* dari Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara lebih rendah ($24.51 \pm 01.39\%$) dari hasil penelitian ini. Begitu juga dengan ekstraksi buah *S. ovata* dari Kotabaru Kalimantan Selatan yang dilakukan oleh Astuti *et al.* (2021) dengan menggunakan pelarut methanol dan hasilnya lebih rendah (6.66%) dari penelitian ini ($64.44 \pm 14.78\%$). Leksono *et al.* (2018) dan Gazali *et al.* (2020) menyatakan bahwa pelarut n-heksana mengandung komponen yang bersifat non polar, sedangkan methanol mengandung komponen yang bersifat polar (Leksono *et al.*, 2018), kemudian etil asetat mengandung komponen yang bersifat semi polar (Putri *et al.*, 2013). Menurut Santi *et al.* (2014) dan Sukandar *et al.* (2021) komponen yang bersifat polar, non polar dan semi polar sama-sama mengandung senyawa steroid, namun komponen yang bersifat polar dan semi polar selain mengandung senyawa steroid juga mengandung senyawa fenolik (Sukandar *et al.*, 2021), saponin (Iffah *et al.*, 2018) hingga tanin (Tanaya *et al.*, 2015; Halimu *et al.*, 2017). Harborne (1987) menyatakan bahwa pelarut n-heksana (bersifat non polar) juga dapat mengekstrak senyawa kimia seperti lilin, lipid dan minyak yang mudah menguap; hal ini karena n-heksana merupakan pelarut yang baik dan mempunyai berbagai kelebihan (seperti volatil, stabil serta selektif) (Guenther, 1987). Menurut Putri *et al.* (2015) pelarut n-heksana juga mampu merusak jaringan organ tumbuhan, sehingga senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada jaringan organ tumbuhan menjadi terekstrakan dengan warna cairan fraksinya berwarna hijau tua. Selanjutnya Azura *et al.* (2015) menyatakan bahwa etil asetat adalah cairan jernih, tak berwarna dan berbau khas yang biasa digunakan sebagai penambah cita rasa. Namun jika dibandingkan dengan etanol, etil asetat memiliki koefisien distribusi yang lebih tinggi daripada etanol termasuk kelarutannya dalam gasoline, sehingga etil asetat dapat berfungsi sebagai bahan aditif untuk meningkatkan bilangan oktan pada bensin serta dapat berguna sebagai bahan baku kimia yang serba guna, bukan hanya digunakan sebagai pelarut saja (Armstrong *et al.*, 1984). Selain itu, Azura *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa pembuatan etil asetat biasanya dilakukan secara esterifikasi.



Gambar 1. Komposisi kimia buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat

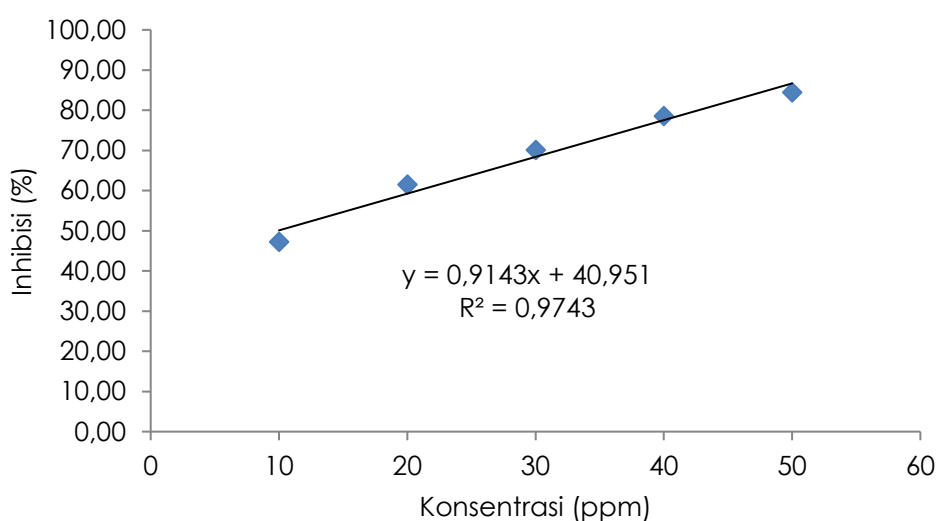


Gambar 2. Diagram rendemen ekstrak buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat

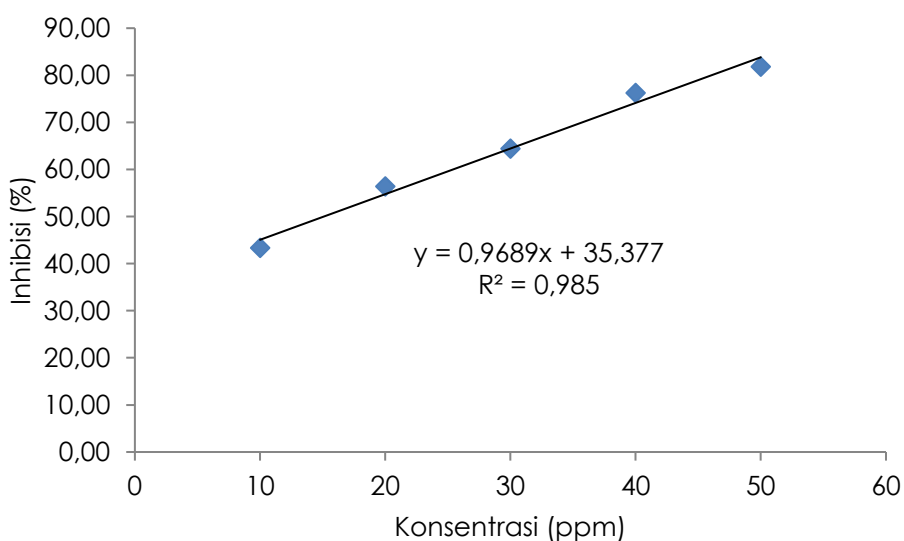
Aktivitas antioksidan buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat yang dihitung dengan nilai IC_{50} , hasil persamaan regresi liniernya memperlihatkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi pelarut, maka akan memberikan pengaruh yang tinggi terhadap aktivitas antioksidannya, baik itu pada pelarut n-heksana, methanol maupun etil asetat (Gambar 3 – 5). Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai R (koefisien korelasi) sebesar 0.987 yang mengindikasikan bahwa keeratn hubungan antara konsentrasi ekstrak n-heksana dengan inhibisi DPPH sangat tinggi serta kuat. Begitu juga untuk hubungan antara konsentrasi ekstrak methanol (Gambar 4) maupun etil asetat (Gambar 5) yaitu memiliki keeratn hubungan yang sangat tinggi dan kuat terhadap inhibisi DPPH (R masing-masingnya adalah 0.992 dan 0.981). Selain itu, Gambar 3 juga memperlihatkan bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak n-heksana dengan inhibisi DPPH memiliki persentase sebesar 97.40% (R square 0.974). Hal ini menggambarkan bahwa inhibisi DPPH pada buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat dapat dijelaskan oleh konsentrasi ekstrak n-heksana sebesar 97.40% dan sisanya dijelaskan oleh faktor lain (2.60%). Selanjutnya untuk pengaruh konsentrasi ekstrak methanol dengan inhibisi DPPH sebesar 98.50% (R square 0.985) (Gambar 4), sedangkan pengaruh konsentrasi ekstrak etil asetat dengan inhibisi DPPH sebesar 96.20% (R square 0.962) (Gambar 5). Menurut Leksono *et al.* (2018) setiap pelarut memiliki karakter yang berbeda-beda dalam mengambil senyawa bioaktif suatu sampel, dimana untuk pelarut methanol dan n-heksana digunakan dalam mendapatkan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya (polar dan non-polar). Heksana adalah suatu hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} , merupakan hasil refining minyak mentah, komposisi maupun fraksinya dipengaruhi oleh sumber minyak, mendidih pada suhu 60 – 70°C dan umumnya berkisar 50% dari berat rantai isomer (Atkins, 1987). Atkins (1987) juga menyatakan bahwa isomer heksana sering digunakan sebagai pelarut organik yang bersifat *inert*, sehingga banyak digunakan untuk ekstraksi minyak dari biji (misalnya kacang-kacangan dan flax), formulasi lem sepatu, produk kulit, pengatapan dan untuk pembersihan produk tekstil, meubeler serta percetakan. Selanjutnya, Sanger *et al.* (2013) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak n-heksana lebih efektif dalam meredam radikal bebas dibandingkan ekstrak pelarut methanol, hal ini diduga karena nilai senyawa fenol dan karotenoid menunjukkan nilai yang lebih tinggi bagi pelarut n-heksana bila dibandingkan dengan pelarut methanol.

IC_{50} (*inhibitor concentration*) merupakan konsentrasi larutan sampel yang mampu mereduksi aktivitas DPPH sebesar 50% (Leksono *et al.*, 2018; Fauziah *et al.*, 2021) atau dalam arti lain IC_{50} adalah parameter yang digunakan untuk menyatakan kemampuan suatu bahan dalam menghambat aktivitas radikal DPPH sebesar 50% (Salim, 2018), sehingga semakin kecil nilai IC_{50}

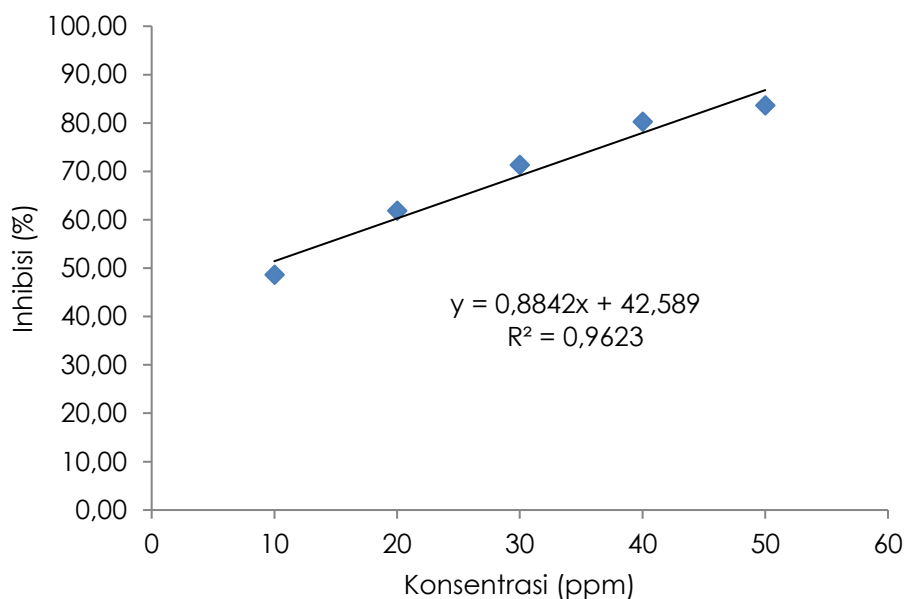
maka akan semakin tinggi aktivitas antioksidan yang terkandung di dalam sampel tersebut (Leksono *et al.*, 2018; Fauziah *et al.*, 2021). Hasil penelitian terhadap buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat mendapatkan nilai IC_{50} pada pelarut n-heksana sebesar 9.83 ± 1.80 ppm, kemudian untuk pelarut methanol sebesar 15.17 ± 2.40 ppm dan untuk pelarut etil asetat sebesar 8.38 ± 0.75 ppm (Gambar 6). Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ekstrak buah *S. alba* yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi adalah pelarut etil asetat dibandingkan dengan pelarut buah *S. alba* lainnya. Tingginya aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh pelarut etil asetat pada buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat diduga karena pelarut etil asetat dapat mengekstrak senyawa yang bersifat polar maupun non polar. Hal ini didukung oleh pernyataan Nurjanah *et al.* (2015) bahwa pelarut etil asetat lebih banyak mengandung senyawa non polar dan senyawa polar. Leksono *et al.* (2018) menyatakan bahwa suatu senyawa dikatakan memiliki antioksidan yang sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat $50 < IC_{50} < 100$ ppm, sedang $100 < IC_{50} < 150$ ppm, lemah $150 < IC_{50} < 200$ ppm dan sangat lemah $IC_{50} > 200$ ppm. Berdasarkan kriteria tersebut, maka



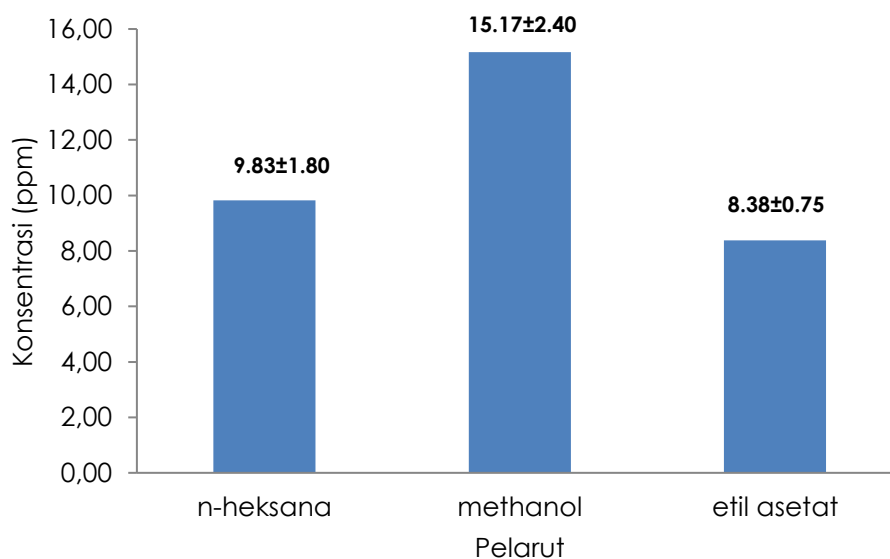
Gambar 3. Inhibisi ekstrak buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat menggunakan pelarut n-heksana



Gambar 4. Inhibisi ekstrak buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat menggunakan pelarut methanol



Gambar 5. Inhibisi ekstrak buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat menggunakan pelarut etil asetat



Gambar 6. IC₅₀ pada buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat

aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat secara keseluruhannya tergolong sangat kuat (IC₅₀ < 50 ppm). Putri dan Hidajati (2015) menyatakan bahwa faktor-faktor yang menyebabkan tinggi rendahnya aktivitas antioksidan dari suatu sampel dipengaruhi oleh paparan cahaya, oksigen, suhu dan pengeringan. Selanjutnya, Agutina *et al.* (2017) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan terjadi karena bereaksinya molekul difenil pikri hirazil dengan atom hidrogen dari antioksidan, sehingga terbentuk senyawa difenil pikril hidrazin yang terlihat adanya perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning.

KESIMPULAN

Senyawa bioaktif buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat untuk uji proksimatnya diperoleh kadar air 30.71%, kadar abu 5.06%, kadar lemak 8.59%, kadar protein 3.48% dan kadar karbohidrat 52.16% dengan rendemen pelarut etil asetat memiliki nilai tertingginya ($69.11 \pm 13.27\%$). Selanjutnya, untuk aktivitas antioksidan pada buah *S. alba* menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi pelarut, maka aktivitas antioksidannya juga semakin tinggi, dimana aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh buah *S. alba* dari Desa Lhok Bubon Kecamatan Samatoga Kabupaten Aceh Barat secara keseluruhannya tergolong sangat kuat ($IC_{50} < 50$ ppm).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM – PMP Universitas Teuku Umar yang telah memfasilitasi untuk melakukan penelitian ini pada anggaran tahun 2022. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara teknis maupun non teknis atas dukungan dan partisipasinya dalam pelaksanaan penelitian ini, sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan beberapa fraksi dari kulit batang jarak (*Ricinus communis* L.). *Alotrop*, 1(2), 117-122.
- Anwar, L.O., Hardjito, L., & Desniar. (2014). Fermentasi tambelo dan karakteristik produknya. *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(3), 254-262.
- Ardiansyah, P.R., Wonggo, D., Dotulong, V., Damongilala, L.J., Harikedua, S.D., Mentang, F., & Sanger, G. (2020). Proksimat pada tepung buah mangrove *Sonneratia alba*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 8(3), 82-87.
- Armstrong, D.W., Martin, S.M., & Yarnazaki, H. (1984). Production of ethyl acetate from dilute ethanol solutions by *Candida utilis*. *Biotechnology and Bioengineering*, 26, 1038-1041. doi: 10.1002/bit.260260905.
- Astuti, M.D., Wulandari, M., Rosyidah, K., & Nurmasari, R. (2021). Analisis proksimat dan fitokimia buah pedada (*Sonneratia ovata* Back.). *Sains dan Terapan Kimia*, 15(2), 154-163.
- Atkins, P.W. (1987). *Physical Chemistry* 2nd. Oxford ELBS.
- Azura, S.L., Sutri, R., & Iriany. (2015). Pembuatan etil asetat dari hasil hidrolisis, fermentasi dan esterifikasi kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* L.). *Teknik Kimia USU*, 4(1), 1-6.
- Bandaranayake, W.M. (2002). Bioactivities, bioactive compounds and chemical constituents of mangrove plants. *Wetlands Ecology and Management*, 10, 421-452.
- Barky, A.E., Hussein, S.A., Alm-Eldeen, A., Hafez, Y.A., & Mohamed, T. (2017). Saponins and their potential role in diabetes mellitus. *Diabetes Management*, 7(1), 148-158.
- Bintang, I.A.K., Sinurat, A.P., & Purwadaria, T. (2007). Penambahan ampas mengkudu sebagai senyawa bioaktif terhadap performans ayam broiler. *Ilmu Ternak dan Veteriner*. 12(1), 1-5.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (1992). SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta, Indonesia.
- Chaiyadej, K., Wongthap, H., Vadhanavikit, S., & Chantrapromma, K. (2004). Bioactive constituents from the twigs of *Sonneratia alba*. *Walailak Journal of Science and Technology*, 1(1), 15-22.
- Chhikara, N., Kushwahaa, K., Sharmab, P., Gata, Y., & Panghal, A. (2019). Bioactive compounds of beetroot and utilization in food processing industry: A critical review. *Food Chemistry*, 272, 192-200. doi: 10.1016/j.foodchem.2018.08.022.
- Chugh, B., & Kamal-Eldin, A. (2020). Bioactive compounds produced by probiotics in food products. *Current Opinion in Food Science*, 32, 76-82. doi: 10.1016/j.cofs.2020.02.003.
- Dari, D.W., Ananda, M., & Junita, D. (2020). Karakteristik kimia sari buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) selama penyimpanan. *Teknologi Pertanian Andalas*, 24(2), 189-195.

- Denaro, M., Smeriglio, A., Barreca, D., De Francesco, C., Occhiuto, C., Milano, G., & Trombetta, D. (2020). Antiviral activity of plants and their isolated bioactive compounds: An update. *Phytotherapy Research*, 34(4), 742-768. doi: 10.1002/ptr.6575.
- Di Nitto, D., Dahdouh-Guebas, F., Kairo, J.G., Declair, H., & Koedam, N. (2008). Digital terrain modelling to investigate the effects of sea level rise on mangrove propagule establishment. *Marine Ecology Progress Series*, 356, 175-188.
- Dwilestari, Awaloei, H., Posangi, J., & Bara, R. (2015). Uji efek antibakteri jamur endofit pada daun mangrove *Sonneratia alba* terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *e-Biomedik*, 3(1), 394-398.
- Ernawati, Suprayitno, E., Hardoko, & Yanuhar, U. (2019). Extraction of bioactive compounds fruit from *Rhizophora mucronata* using sonication method. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 236, p.012122. doi: 10.1088/1755-1315/236/1/012122.
- Eswaraiah, G., Peele, K.A., Krupanidhi, S., Kumar, R.B., & Venkateswarulu, T.C. (2020). Identification of bioactive compounds in leaf extract of *Avicennia alba* by GC-MS analysis and evaluation of its in-vitro anticancer potential against MCF7 and HeLa cell lines. *King Saud University Science*, 32(1), 740-744.
- Fauziah, A., Sudirga, S.K., & Parwanayoni, N.M.S. (2021). Uji antioksidan ekstrak daun tanaman leunca (*Solanum nigrum* L.). *Metamorfosa*, 8(1), 28-34.
- Firdiyani, F., Agustini, T.W., & Ma'ruf, W.F. (2015). Ekstraksi senyawa bioaktif sebagai antioksidan alami *Spirulina platensis* segar dengan pelarut yang berbeda. *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 28-37.
- Gazali, M., Nurjanah, & Zamani, N.P. (2018). Eksplorasi senyawa bioaktif alga cokelat *Sargassum* sp. Agardh sebagai antioksidan dari pesisir Barat Aceh. *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 167-178. doi: 10.17844/jphpi.v21i1.21543.
- Gazali, M., Nurjanah, Ukhty, N., Nurdin, M., & Zuriat. (2020). Skrining senyawa bioaktif daun perepat (*Sonneratia alba* J.E. Smith) sebagai antioksidan asal pesisir Kuala Bubon Aceh Barat. *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 402-411.
- Guenther, E. (1987). *Minyak Atsiri*. UI Press. Jakarta, Indonesia.
- Gurudeeban, S., Ramanathan, T., & Satyavani, K. (2015). Antimicrobial and radical scavenging effects of alkaloid extracts from *Rhizophora mucronata*. *Pharmaceutical Chemistry*, 49(1), 34-37.
- Halimu, R.B., Sulistijowati, R.S., & Mile, L. (2017). Identifikasi kandungan tanin pada *Sonneratia alba*. *Nike*, 5(4), 93-97.
- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hidayat, H.N., & Insafitri. (2021). Analisa kadar proksimat pada *Thalassia hemprichi* dan *Galaxaura rugosa* di Kabupaten Bangkalan. *Juvenil*, 2(4), 307-317.
- Hudaifah, I. (2020). Komponen bioaktif dari *Euchema cottonii*, *Ulva lactuca*, *Halimeda opuntia*, dan *Padina australis*. *Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 2(2), 63-70.
- Iffah, A.A.D., Rani, C., & Samawi, M.F. (2018). Skrining metabolit sekunder pada sirip ekor hiu *Carcharhinus melanopterus*. *Dalam Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan V. 5 Mei 2018*. Makassar, Indonesia. pp.65-72.
- Katuuk, R.H.H., Wanget, S.A., & Tumewu, P. (2019). Pengaruh perbedaan ketinggian tempat terhadap kandungan metabolit sekunder pada gulma babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Cocos*, 1(4), 1-6.
- Labagu, R., Naiu, A.S., & Yusuf, N. (2022). Kadar saponin ekstrak buah mangrove (*Sonneratia alba*) dan daya hambatnya terhadap radikal bebas DPPH. *Jambura Fish Processing*, 4(1), 1-11.
- Laith, A.A. (2021). Phytochemical analysis and antimicrobial activities of mangrove plant (*Rhizophora apiculata*) against selected fish pathogenic bacteria. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 718, p. 012076. doi: 10.1088/1755-1315/718/1/012076.
- Lalitha, P., Parthiban, A., Sachithanandam, V., Purvaja, R., & Ramesh, R. (2021). Antibacterial and antioxidant potential of GC-MS analysis of crude ethyl acetate extract from the tropical mangrove plant *Avicennia officinalis* L. *South African Journal of Botany*, 142, 149-155.

- Leksono, W.B., Pramesti, R., Santosa, G.W., & Setyati, W.A. (2018). Jenis pelarut metanol dan n-heksana terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Gelidium* sp. dari Pantai Drini Gunungkidul – Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 9-16.
- Lin, Q., Lin, J., & Wang, C. (2009). Biochemical composition of the wild and cultured seahorses, *Hippocampus kuda* Bleeker and *Hippocampus trimaculatus* Leach. *Aquaculture Research*, 40, 710-719.
- Mao, Q., Xu, X., Cao, S., Gan, R., Corke, H., Beta, T., & Li, H. (2019). Bioactive compounds and bioactivities of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods*, 8(6), p.185. doi: 10.3390/foods8060185.
- Marisa, H., & Sarno. (2015). Three species zonation of *Sonneratia*: Based on salinity, in River Calik, South Sumatera. *Dalam: International Conference on Plant, Marine and Environmental Sciences*. 1 – 2 January 2015. Kuala Lumpur, Malaysia. P.100 – 101.
- Miranti, D.I., Ichiura, H., & Ohtani, Y. (2018). The bioactive compounds and antioxidant activity of food products of *Rhizophora stylosa* fruit (coffee and tea mangrove). *International Journal of Forestry Research*, 2018: p.2315329. doi: 10.1155/2018/2315329.
- Mitter, C.S. (2015). Investigation of bioactive principles from leaf extracts of *Sonneratia alba*. *American International Journal of Contemporary Scientific Research*, 2(4), 75-81.
- Nawawi, D.S., Carolina, A., Saskia, T., Darmawan, D., Gusvina, S.L., Wistara, N.J., Sari, R.K., & Syafii, W. (2018). Karakteristik kimia biomassa untuk energi. *Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 16(1), 44-51.
- Ngginak, J., Semangun, H., Mangimbulude, J.C., & Rondonuwu, F.S. (2013). Komponen senyawa aktif pada udang serta aplikasinya dalam pangan. *Sains Medika*, 5(2), 128-145.
- Nigam, M., Atanassova, M., Mishra, A.P., Pezzani, R., Devkota, H.P., Plygun, S., Salehi, B., Setzer, W.N., & Sharifi-Rad, J. (2019). Bioactive compounds and health benefits of *Artemisia* species. *Natural Product Communications*, 14(7), p.1934578X19850354. doi: 10.1177/1934578X19850354.
- Nurjanah, Zulhamsyah, & Kustiyariyah. (2005). Kandungan mineral dan proksimat kerang darah (*Anadara granosa*) yang diambil dari Kabupaten Boalemo, Gorontalo. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 8(2), 15-24.
- Nurjanah, Suwandi, R., & Pratama, G. (2014). Perubahan karakteristik asam amino ikan buntal pisang (*Tetraodon lunaris*) perairan Cirebon akibat penggorengan. *Inovasi dan Kewirausahaan*, 2(3), 76-82.
- Nurjanah, Jacob, A.M., Hidayat, T., & Shylina, A. (2015). Bioactive compounds and antioxidant activity of lindur stem bark (*Bruguiera gymnorrhiza*). *International Journal of Plant Science and Ecology*, 1(5), 182-189.
- Ojagh, S.M., Shabanpor, B., & Jamshidi, A. (2013). The effect of different pre-fried temperatures in physical and chemical characteristics of silver carp fish (*Hypophthalmichthys molitrix*) nuggets. *Fish and Marine Sciences*, 5(4), 414-420.
- Prabowo, A.Y., Estiasih, T., & Purwatiningrum, I. (2014). Umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai bahan pangan mengandung senyawa bioaktif: Kajian pustaka. *Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 129-135.
- Putri, W.S., Warditiani, N.K., & Larasanty, L.P.F. (2013). Skrining fitokimia ekstrak etil asetat kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Farmasi Udayana*, 2(4), 56-60.
- Putri, A.A.S., & Hidajati, N. (2015). Uji aktivitas antioksidan senyawa fenolik ekstrak metanol kulit batang tumbuhan nyiri batu (*Xylocarpus moluccensis*). *Unesa Journal of Chemistry*, 4(1), 1-6.
- Putri, H.L., Retnowati, R., & Suratmo. (2015). Fraksi n-heksana dari ekstrak metanol daun mangga kasturi (*Mangifera casturi* Koesterm) dan uji fitokimia. *Kimia Student*, 1(1), 772-777.
- Ridla, M. (2014). *Pengenalan Bahan Makanan Ternak*. IPB Press. 108 hal.
- Ruma, M.T.L., Nono, K.M., & Bura, L.Y. (2021). Analisis kandungan senyawa bioaktif dan uji aktivitas antibakteri ekstrak akar dan daun kembang sore (*Abutilon indicum* L.) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. *Biotropikal Sains*, 18(2), 59-65.
- Sagar, N.A., Pareek, S., Sharma, S., Yahia, E.M., & Lobo, M.G. (2018). Fruit and vegetable waste: Bioactive compounds, their extraction, and possible utilization. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17, 512-531. doi: 10.1111/1541-4337.12330.
- Salazar-Aranda, R., Perez-Lopez, L.A., Lopez-Arroyo, J., Alanis-Garza, B.A., & de Torres, N.W. (2009). Antimicrobial and antioxidant activities of plants from northeast of Mexico. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 15, 536139. doi: 10.1093/ecam/nep127.

- Salim, R. (2018). Uji aktivitas antioksidan infusa daun ungu dengan metoda DPPH (1,1- diphenil- 2- picrylhidrazil). *Katalisator*, 3(2), 153-161.
- Salmanu, S.I.A., Liline, S., & Ubra, C. (2021). Analisis proksimat family Turbinidae di perairan pantai Desa Latuhalat. *Biopendix*, 8(1), 22-28.
- Sanger, G., Widjanark, S.B., Kurnadi, J., & Berhimpon, S. (2013). Antioxidant activity of methanol extract f sea weeds obtained from North Sulawesi. *Food Science and Quality Management*, 19, 63-70.
- Santi, I.W., Radjasa, O.K., & Widowati, I. (2014). Potensi rumput laut *Sargassum duplicatum* sebagai sumber senyawa antifouling. *Marine Research*, 3(3), 274-284.
- Sari, E.M., Nurilmala, M., & Abdullah, A. (2017). Profil asam amino dan senyawa bioaktif kuda laut *Hippocampus comes*. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2), 605-617. doi: 10.29244/jitkt.v9i2.19295.
- Senduk, T.W., Montolalu, L.A.D.Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen ekstrak air rebusan daun tua mangrove *Sonneratia alba*. *Perikanan dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9-15.
- Shang, A., Cao, S., Xu, X., Gan, R., Tang, G., Corke, H., Mavumengwana, V., & Li, H. (2019). Bioactive compounds and biological functions of garlic (*Allium sativum* L.). *Foods*, 8(7), p.246. doi: 10.3390/foods8070246.
- Siahaya, V.G., Moniharapon, T., Mailoa, M.N., & Leatemia, J.A. (2018). Potential of mangrove apples (*Sonneratia alba*) as a botanical insecticide. *Modern Applied Science*, 12(1), 1-8.
- Sidhu, J.S., & Zafar, T.A. (2018). Bioactive compounds in banana fruits and their health benefits. *Food Quality and Safety*, 2(4), 183-188. doi: 10.1093/fqsafe/fyy019.
- Sjamsiah, Jaya, A., & Suriani. (2018). Analisis proksimat pada beras hibrid yang terbuat dari singkong (*Manihot esculentra*) dan labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Sainsmat*, 7(1), 57-64.
- Sudirman, S., Nurjanah, & Jacoeb, AM. (2014). Proximate compositions, bioactive compounds and antioxidant activity from large-leafed mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) fruit. *International Food Research Journal*, 21(6), 2387-2391.
- Suganthi, N., & Devi, K.P. (2016). In vitro antioxidant and anti-cholinesterase activities of *Rhizophora mucronata*. *Pharmaceutical Biology*, 54(1), 118-129.
- Sukandar, T.K., Sukmiwati, M., & Diharmi, A. (2021). Fraksi aktif rumput laut coklat *Sargassum cinereum*. *Berkala Perikanan Terubuk*, 49(3), 1363-1369.
- Sur, T.K., Hazra, A.K., Bhattacharyya, D., & Hazra, A. (2015). Antiradical and antidiabetic properties of standardized extract of Sunderban mangrove *Rhizophora mucronata*. *Pharmacognosy Magazine*, 11(42), 389-394.
- Suryaningtyas, I.T. (2019). Senyawa bioaktif mikroalga dan prospeknya di masa depan. *Oseana*, 44(1), 15-25.
- Syahrial, Ezraneti, R., Amin, B., Safira, N., & Siregar, D.F.H. (2021). Karakteristik ekologi, kondisi kesehatan dan tingkat kerawanan degradasi mangrove saat penginisiasian KKPD Rupert Utara 2018. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 8(1), 1-10.
- Tanaya, V., Retnowati, R., & Suratmo. (2015). Fraksi semi polar dari daun mangga kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm). *Kimia Student*, 1(1), 778-784.
- Thaha, A.R., Zainal, Hamid, S.K., Ramadhan, D.S., & Nasrul. (2018). Analisis proksimat dan organoleptik penggunaan ikan malaja sebagai pembuatan kerupuk kemplang. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(1), 78-85. doi: 10.30597/mkmi.v14i1.3691.
- Tomlinson, P.B. (1986). *The Botany of Mangroves*. Cambridge Tropical Biology Series, Cambridge University Press. 367-374 p.
- Uwineza, P.A., & Waskiewicz, A. (2020). Recent advances in supercritical fluid extraction of natural bioactive compounds from natural plant materials. *Molecules*, 25(17), p.3847. doi: 10.3390/molecules25173847.
- Verma, D.K., & Srivastav, P.P. (2020). Bioactive compounds of rice (*Oryza sativa* L.): Review on paradigm and its potential benefit in human health. *Trends in Food Science and Technology*, 97, 355-365. doi: 10.1016/j.tifs.2020.01.007.
- Wang, R.J., & Chen, Z.Y. (2002). Systematics and biogeography study on the family Sonneratiaceae. *Guihaia*, 22(3), 214-219.

- Wang, L., Mu, M., Li, X., Lin, P., & Wang, W. (2011). Differentiation between true mangroves and mangrove associates based on leaf traits and salt contents. *Plant Ecology*, 4(4), 292-301.
- Zhong, C., Li, D., & Zhang, Y. (2020). Description of a new natural *Sonneratia* hybrid from Hainan Island, China. *PhytoKeys*, 154, 1-9.