

Pemanfaatan Makroalga oleh Masyarakat Binuangeun Lebak Banten

Billyardi Ramdhan, Suhendar, Jujun Ratnasari
Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi

Email: Billyardi@ummi.ac.id

Abstract — Binuangeun Beach, Lebak Regency, Banten Province, is one of the south coasts of Java which is still natural and virgin. This condition holds biological potential, one of which is macroalgae. Coastal community interactions with the potential of algae is part of everyday life. This article aims to reveal the potential of macroalgae found on the coast based on the knowledge of the people. Efforts to collect information/ emic from the community are carried out by collecting specimens using the Quadrant Transect method for sampling macroalgae species, then Plant Interviews are carried out to record community emics about the use of macroalgae found in the field. The Plant Interview was conducted in a structured manner. Interviews were conducted with two key informants from the local community. From the observations obtained 11 species. Among the beneficial species, it is noted that some of the species used are *Ulva lactuca* which can be used as food/ lalab; *Turbinaria ornata* is used as a trading / traded commodity, *Sargassum sp* as a trading/ traded commodity, foodstuff, and medicine; *Halimeda tuna* is used as paint and chalk and *Enteromorpha compress* is consumed. From these data it can be concluded that Binuangen Beach Banten has the potential to be developed into a source of additional nutrition, commercial and medicinal properties.

Keywords— Macroalgae; Utilization; Binuangeun Beach.

I. PENDAHULUAN

Pantai Binuangeun berada di Desa Binuangeun Kecamatan Wanásalam Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Pantai yang terhampar sepanjang 15 km didominasi hamparan karang yang tersebar dari tepi pantai langsung ke tengah laut. Desa Binuangeun terdiri atas 2521 KK dengan sebagian besar merupakan nelayan ikan. Hal ini ditunjukkan dengan keberadaan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang berada di muara Binuangeun. Lokasi pantai ini juga dikembangkan sebagai objek wisata yang hanya didatangi oleh wisata lokal dari sekitar Desa saja. Oleh karena belum mampu menghadirkan potensinya sebagai daerah ekowisata yang menghasilkan nilai ekonomi dan konservasi alam. Selain itu, sebagai kawasan wisata, masih sedikit sekali fasilitas penginapan dan fasilitas lain yang mendukung sebagai obyek wisata.

Pantai Binuangeun yang merupakan bagian dari pantai selatan jawa memiliki karakteristik pantai dengan hamparan karang landai dengan jarak terjauh sepanjang 500 m banyak menyimpan biota laut salah satunya adalah kelompok makro alga. Kelompok ini dikategorikan sebagai kelompok tumbuhan rendah berupa thalus. Berbagai hasil penelitian banyak yang mengungkapkan bahwa makro alga mengandung bahan-bahan organik seperti polisakarida, hormon vitamin, mineral dan senyawa bioaktif.

Sejauh ini, pemanfaatan alga sebagai komoditi perdagangan atau bahan baku industri masih relatif kecil jika

dibandingkan dengan keanekaragaman jenis alga yang ada di Indonesia, padahal komponen kimiawi yang terdapat dalam alga sangat bermanfaat bagi bahan baku industri makanan, kosmetik, farmasi dan lain-lain.

Kordi (2010) menyebutkan ada sekitar 56 jenis alga yang telah dimanfaatkan di Indonesia, yang meliputi 16 jenis alga hijau, sembilan jenis coklat dan 31 jenis alga merah. Selanjutnya menurut Anggadirerja dalam Saadia dkk. (2020) berhasil menginventarisir 61 jenis dari 27 famili rumput laut yang sudah bisa dijadikan makanan oleh masyarakat wilayah pesisir dan 21 jenis dari 12 famili yang telah digunakan sebagai obat tradisional dan ada 10 jenis alga dibudidayakan di belahan dunia.

Artikel ini ditulis bertujuan untuk mengungkap pengetahuan masyarakat tentang potensi makroalga yang ditemukan di pesisir pantai Binuangeun. Indikasi aktivitas masyarakat dalam memanfaatkan makro alga ini, memberi petunjuk bahwa masyarakat telah mengenalnya dengan baik. Sejauh mana masyarakat mengenal dan memanfaatkan makro alga sebagai komoditas yang diperjual belikan menjadi menarik perhatian untuk dilakukan penelitiannya, terutama jika dikaitkan dengan perspektif konservasi dan keberlanjutannya

II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2019 di Pantai Binuangeun, Desa Binuangeun Kecamatan Wanásalam Kabupaten Lebak Provinsi Banten (Gambar 1). Kegiatan penelitian dibagi dalam tiga tahapan; di awali dengan 1) Pengambilan spesimen, dilanjutkan 2) Identifikasi spesimen, dan kemudian 3) wawancara dengan Informan, terutama mengenai kemanfaatan dari contoh spesimen yang dikumpulkan.

Pengambilan contoh spesimen dilakukan secara eksploratif dan sistematis. Artinya pengambilan contoh spesimen alga dilakukan sepanjang garis pantai, sekitar 15 kilometer, dengan menempatkan 10 titik lokasi pengambilan contoh yang mewakili kondisi bentangan karang dari bibir pantai hingga ke bagian tengah. Kemudian pengumpulan contoh spesimen dilakukan dengan berjalan dari bibir pantai ke ujung karang secara zigzag. Kegiatan ini melibatkan 20 orang yang berjalan secara sejajar. Contoh spesimen dikumpulkan, difoto dan kemudian diidentifikasi.

Identifikasi dilakukan pada setiap contoh spesimen dengan cara karakterisasi berdasarkan atas warna, bentuk, tekstur, dan ciri khas dari thalus. Untuk kepentingan identifikasi digunakan beberapa sumber buku dan rujukan identifikasi karangan Atmadja dkk. (1996), Kadi (2004), dan Sulistiyo (2009).



Gambar 1. Peta Pantai Binuangeun (tanda bintang) di Provinsi Banten Selatan

Wawancara pemanfaatan makro alga dilakukan melalui Plant Interview (Gericue, 2006) untuk mendapatkan nama lokal, dan pemanfaatanya. Wawancara dilakukan kepada dua informan dari masyarakat Desa Binuangeun yang secara konsensus telah dipertimbangkan bersama masyarakat karena memiliki pengetahuan yang lebih dari masyarakat tempatan, terutama tentang jenis dan manfaat berbagai jenis makro alga. Seluruh data yang dikumpulkan akan di tabulasi dan di analisis berdasarkan pada nilai kemanfaatannya.

Tabel 1. Keanekaragaman spesies makro alga yang dikenali oleh informan di desa Desa Binuangeun memiliki nilai kemanfaatan

No	Nama spesies	Nama Daerah	Manfaat
1	<i>Boergesenia forbesii</i>	Pepedesan atau bobotolan	Dijadikan mainan anak, bahan pangan dalam bentuk lalap
2	<i>Caulerpa racemosa</i>	Angur –anguran	Bahan pangan dalam bentuk lalap
3	<i>Euchema edule</i>	Ager	Bahan pangan dan agar-agar, dimasak dan dibuat manisan
4	<i>Enteromorpha compressa</i>	Rumput plastik	Dikonsumsi langsung atau campur nasi setelah dikeringkan
5	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Mie-miehan	Dimakan langsung, dilalap atau dibuat campuran makanan
6	<i>Gracilaria verrucosa</i>	Ramu kasang	Dijual dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan, kosmetik, dan obat luka.
7	<i>Halimeda tuna</i>	Kaltus	Diolah menjadi alat tulis (kapur) dan bahan baku cat kapur
8	<i>Padina australis</i>	Kuping gajah	Makanan ringan kripik/ peyek
9	<i>Sargassum</i> sp	Tongseng	Dijual
10	<i>Turbinaria ornata</i>	Ceker embe	Obat luka dan antiseptic
11	<i>Ulva lactuca</i>	Salada laut	Untuk makanan, mereka mengolahnya dengan cara membersihkan alga tersebut sampai benar-benar bersih lalu direbus tetapi ada juga yang memakannya secara langsung.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah berhasil dikumpulkan, paling tidak ada 11 spesies makro alga yang berasal dari 10 marga, dikenali oleh dua Informan (Tabel 1). Dari 11 spesies tersebut hanya 1 marga yang tidak berhasil diidentifikasi hingga nama spesiesnya, dan 2 spesies yang berasal dari 1 marga yaitu *Enteromorpha compressa* dan *E. intestinalis*.

muda, holdfast rhizoid. Habitatnya berada pada substrat batu. Di daerah Binuangeun, *Boergesenia forbesii* dijadikan sebagai mainan anak-anak dan sebagai campuran dari salada laut (*Ulva lactuca*) untuk dibuat masakan atau dapat dilalap langsung. Hal ini benar apa yang dinyatakan oleh Setiawati dkk. (2017) bahwa *Boergesenia forbesii* merupakan kanditat sumber pangan yang memiliki kandungan vitamin C yang berpotensi.

Caulerpa racemosa

Menurut Atmaja dkk. (1996), pada umumnya marga Caulerpa memiliki karakteristik thallus utama tumbuh menjalar, ruas batang utama ditumbuhi akar yang menyerupai akar serabut, bentuk percabangan seperti bentuk daun yang beragam menyerupai daun tunggal, bundar (anggur, daun pakis, daun kelapa, daun ketela pohon). Akan tetapi khusus untuk *Caulerpa racemosa* memiliki ciri-ciri yang dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 8,5 cm, cabang dapat berdiri dan memiliki bentuk daun seperti anggur, warna thallus hijau, bentuknya tubular, dan terdapat bintil-bintil kecil, hidup sebagai bentos (melekat pada batu) pada perairan dangkal. Umumnya masyarakat Binuangeun memanfaatkan *C. racemosa* untuk lalapan dan tumisan sebagai lauk pauk nasi. Hal yang sama juga menjadi kebiasaan masyarakat di perairan Kolono yang secara turun temurun mengkonsumsi *C. racemosa* mentah sebagai lalapan atau lauk pendamping nasi, ubi rebus dan ikan bakar setelah dicampur dengan cabe dan jeruk ataupun dikonsumsi langsung (Anwar dkk., 2016). Berdasarkan hasil penelitian Verlaque dalam Burhanudin (2014) disebutkan bahwa *C. racemosa* mengandung gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein nabati, mineral, maupun vitamin serta mengandung zat antioksidan. Sementara itu dinyatakan juga bahwa hampir kebanyakan dari marga Caulerpa berpotensi sebagai obat anti jamur dan penurun darah tinggi selain untuk dimakan (Kadi, 2014).

Euchema edule

Spesies ini tumbuh menggerombol dan melekat pada substrat yang berupa batu-batu karang. Bentuk talusnya silindris berdaging dan bercabang-cabang. Pada bagian stipanya banyak sekali terdapat bintul-bintul yang dapat membedakan spesies ini dari spesies Rhodophyta yang lainnya. Warna asli spesies ini sebenarnya kecoklatan, namun ketika dipanen dan diawetkan terjadi perubahan warna menjadi kehijauan karena terjadi proses pelunturan warna.

Spesies ini dikenali oleh masyarakat Binuangeun dengan nama ager karena dikaitkan dengan nilai kegunaannya sebagai bahan baku agar-agar. Selain sebagai bahan baku agar-agar, spesies ini umum dimanfaatkan untuk pengangan dan manisan (Kadi, 2014).

Enteromorpha compressa

E. compressa termasuk ganggang hijau, dalam classis Chlorophyceae dan ordo Ulotrichales karena berintisel satu dan satu kloroplas, dan tumbuh membentuk koloni. Spesies ini dimasukkan ke dalam familia Ulvaceae yang memiliki ciri koloni berbentuk pipa atau pita. Habitatnya menempel pada tonjolan karang-karang di pantai, ditemukan dengan jarak sekitar 0,5 m dari tepi pantai. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Binuangeun, *Enteromorpha compressa* dimanfaatkan sebagai bahan lalapan atau setelah dikeringkan dapat dicampurkan dalam nasi. Di India, model pemanfaatan makro alga seperti ini juga ditemukan dalam menu makanan pagoda, yaitu makanan kecil tradisional india yang dapat meningkatkan aktivitas antioksidan (Mamatha dkk., 2007; Nawaly, 2016).

Enteromorpha intestinalis

Makro alga ini memiliki thallus panjang, ramping, tidak bercabang, dan berwarna hijau mencolok. Panjang thallus 10-30 cm dan lebar 6-18 mm. Seperti spesies lain dari marga Enteromorpha, makroalga ini biasa tumbuh subur

disepanjang tahun. *E. intestinalis*, tumbuh pada habitat karang dan pasir.

Masyarakat Binuangeun mengenal spesies ini dengan nama mie-miean karena morfologinya yang panjang dan ramping seperti mie. Sebagai sumber bahan pangan, spesies ini biasa dimakan langsung, dilalap atau dibuat campuran makanan. Hal ini senada dengan pendapat Kadi (2014) bahwa Enteromorpha intestinalis berpotensi untuk dijadikan bahan makanan, mengandung vitamin E, mengandung protein, sumber folic acid, dan obat anti bakteri.

Gracilaria verrucosa

G. verrucosa mempunyai tallus berbentuk silindris, permukaan licin, berwarna kuning coklat atau kuning kehijauan. Percabangan memusat ke pangkal, berulang-ulang, berseling-seling tidak beraturan. Cabang-cabang lateral memanjang menyerupai rambut dengan ukuran panjang sekitar 25 cm dan diameter talus sekitar 0,2 - 1,5 mm dan jarak antar cabang talus relatif berdekatan sekitar 3 - 15mm (Atmadja dkk., 1996).

Sebagian besar masyarakat Binuangeun, seperti halnya masyarakat di pesisir lainnya memanfaatkan spesies ini menjadi komoditas perdagangan sebagai bahan baku agar-agar, kosmetik, dan obat luka. Pemanfaatan dari Genus Gracilaria sudah tidak asing lagi karena kandungan karaginan dan agar-agar yang sangat diperlukan dalam industri obat-obatan maupun industri kosmetik (Widiastuti, 2011).

Halimeda tuna

Ciri khas *H. tuna* adalah memiliki bentuk blade menyerupai kipas yang bersegmen. Bentuk kipas setengah lingkaran dengan sedikit gelombang di sekeliling tepi segmennya. Tekstur kaku dan berkapur. Kapur pada permukaan blade menyebabkan warna talus hijau keputihan, sedangkan kandungan Zat kapur tersebut sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk diolah menjadi kapur tulis dan bahan baku cat kapur. Menurut Kadi (2014), spesies ini berpotensi juga berpotensi sebagai obat anti bakteri dan pakan ternak.

Padina australis

P. australis ditunjukkan dari ciri utamanya yaitu thalli yang berukuran besar (sekitar 15 cm), membentuk kipas dengan lebar 2 - 8 cm, dan terdapat segmen-semen lembaran tipis (lobus) dengan garis-garis berambut radial. Thallus Padina australis tersusun dari epidermis dan sel parenkim. Ukuran lembaran thallus yaitu 5 - 10 cm dan bersifat mudah robek. Warna utama adalah coklat muda kekuning-kuningan, tetapi terkadang warnanya memutih karena adanya perkupuran di permukaan daun. Bagian atas lobus agak melebar dengan pinggiran rata dan holdfast berbentuk cakram kecil berserabut (Chapman dan Chapman, 1980).

Sebagai catatan baru, bahwa masyarakat Binuangeun memanfaatkan Padina australis sebagai makanan kecil, setelah digoreng dan dicampur dengan tepung terigu. Hasil uji toksisitas menunjukkan bahwa Padina australis tidak toksik dan aman dikonsumsi (Amaliyah, 2015). Selain itu spesies ini diketahui mempunyai aktivitas antibakteri (Atmadja dkk., 1990) yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman karena mengandung zat tumbuh dan berbagai jenis mineral laut yang bermanfaat bagi kesuburan tanah serta mempercepat laju pertumbuhan tanaman (Ode, 2018).

***Sargassum* sp.**

Sargassum sp. merupakan alga yang memiliki karakteristik bentuk thallus umumnya silindris atau gepeng. Cabangnya rimbun menyerupai pohon di darat Bentuk daun melebar, lonjong atau seperti pedang. Memiliki gelembung udara (bladder) yang umumnya soliter (Pakidi, 2017).

Di daerah Binuangeun *Sargassum* sp. dipanen untuk dijual sebagai tambahan penghasilan dikarenakan besarnya permintaan dari industri untuk tujuan ekspor terutama ke Singapura, sebagai bahan baku kosmetik. Sementara itu, beberapa diantaranya masyarakat memanfaatkan *Sargassum* sp. ini sebagai sumber pangan tambahan. Berdasarkan hasil penelitian, *Sargassum* sp. memiliki kandungan karbohidrat (gula atau *vegetable-gum*), protein, sedikit lemak dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium. Selain itu, *Sargassum* sp juga mengandung vitamin-vitamin, seperti A, B1, B2, B6, B12 dan C, betakaroten, serta mineral, seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi dan yodium. Potensi lain pada spesies ini antara lain campuran insektisida, pelindung kayu, bahan saus, campuran mentega, bahan campuran di industri fotografi, kertas, tekstil, dan keramik, dan mengandung Iodine yang cukup tinggi sebagai bahan obat gondok (Kadi, 2014).

Turbinaria ornata

Dari pengambilan sampling dan hasil identifikasi, diketahui bahwa *T. ornata* termasuk kedalam divisi Phaeophita, memiliki ciri khas yaitu thallus, pada umumnya gepeng atau pipih dan berwarna coklat serta memiliki pola percabangan mengililingi batang utama, serta daun yang merupakan kesatuan dari tangkai dan lembaran (Nurkiama, 2015). Habitat *Turbinaria ornata* berada pada rataan terumbu yang menempel di batu dan banyak tersebar luas di perairan dangkal.

Alga ini dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan obat luka dengan cara menumbuk kemudian digunakan untuk menutup luka. Hal ini sejalan dengan Oktaviani dkk. (2019) yang menjelaskan bahwa *Turbinaria ornata* merupakan salah satu alga coklat yang mengandung alginat dan senyawa neophytadiene dan terbukti memiliki aktivitas penyembuh luka. Aktivitas lainnya yang telah diketahui yaitu antibakteri, antiinflamasi, antioksidan merupakan aktivitas yang sejalan dengan mekanisme penyembuhan suatu luka. Selain itu *T. ornata* juga dimanfaatkan sebagai sumber iodin dan alginat dan dapat digunakan sebagai bahan baku es krim selain itu dapat digunakan sebagai pupuk serta makanan manusia dan ternak mengandung altinat atau alginate (Kadi, 2014).

Ulva lactuca

Berdasarkan pengamatan yang kami yang lakukan, *U. lactuca* mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: warna thallus hijau, bentuk thallus lembaran seperti daun selada karena itu *U. lactuca* sering disebut selada laut, dan sebagai bentos (melekat pada batu) pada perairan yang dangkal. *Ulva lactuca* berhabitat di air laut dan air payau. Warnanya hijau, bentuknya berupa helaian atau lembaran-lembaran tipis. Sifat khusus *U. lactuca*, bentuknya yang berupa helaian atau lembaran-lembaran tipis dan menghasilkan zat alginat untuk kosmetik. *U. lactuca* sering disebut sebagai selada laut karena thallus dari alga ini berbentuk lembaran yang menyerupai selada. Lembaran daun berwarna hijau karena pengaruh dari kandungan klorofil a dan b. Biasa hidup berkoloni dengan melekat pada substrat dengan bantuan holdfast. Pemanfaatan

U. lactuca oleh masyarakat pantai Binuangeun, yaitu untuk makanan, mereka mengolahnya dengan cara membersihkan alga tersebut sampai benar-benar bersih lalu direbus tetapi ada juga yang memakannya secara langsung. Hal ini sangat memungkinkan karena Kadi (2014) menyatakan bahwa *U. lactuca* dapat berpotensi sebagai obat cacing dan mengandung protein.

IV. KESIMPULAN

Potensi makroalga di pantai Binuangeun berdasarkan persepsi masyarakat didapat enam manfaat yang berasal dari 11 spesies yang ditemukan. 11 spesies ini berasal dari tiga kelas, yaitu Chlorophyceae, Rhodophyceae, dan Paeophyceae. Adapun pemanfaatannya antara lain: dijual/komoditas perdagangan, bahan pangan (sayur segar/ lalap, bahan masakan, campuran makanan, makanan ringan, manisan/ agar-agar), kosmetik, obat, bahan cat, dan mainan. Dari pemanfaatan tersebut yang menjadi cacatan baru adalah pemanfaatan *P. australis* yang diolah masyarakat menjadi penyek dan *Turbinaria ornata* sebagai obat luka.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada mahasiswa yang telah membantu pengambilan data dalam kegiatan field trip Botani Kriptogami 2019, Bapak Adang dan Bapak Sholeh sebagai informan serta pihak lainnya yang turut membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliyah, R. 2015. Uji Toksisitas Alga Coklat Padina sp pada Mencit (*Mus musculus*). Makasar: Fakultas Kedokteran Universitas Hasanudin.
- Anwar, L.O., Bubun, R.L., Rosmawati. 2016. Manfaat Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) dan Penanganannya dengan Melibatkan Masyarakat Pantai di Desa Rumba-Rumba. Malang: Seminar Nasional dan Gelar Produk Universitas Muhammadiyah Malang.
- Atmadja, W.S., Kadi, A., Soelistijo, Satari, R. 1996. Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut Indonesia. Jakarta: Puslitbang Oseanologi LIPI.
- Burhanudin. 2014. Respon Warna Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karatenoid Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) pada Wadah Terkontrol. Jurnal Balik Diwa 5(1): 8-13.
- Chapman, V.J., D.J. Chapman. 1980. Seaweed and Their Uses, 3rd Edition. New York.
- Gerique, A. 2006. An Introduction to ethnoecology and ethnobotany. Theory and Methods. Integrative assessment and planning methods for sustainable agroforestry in humid and semiarid region. Ecuador: Advanced Scientific Training-Loja.
- Kadi, A. 2004. Potensi Rumput Laut di Beberapa Perairan Pantai Indonesia. Jurnal Oseana 29(4): 25-36.
- Kadi, A. 2014. Potensi Rumput Laut sebagai produk Alam dari Perairan Pantai Indonesia. Jurnal Oseana 39(3): 31-40.
- Kordi. 2010. Budidaya Biota aquatic untuk Pangan, Komestik, dan Obat-obatan. Yogyakarta: Penerbit Lily Publisher.
- Mamatha, B., Namitha, K., Senthil, A., Smitha, J., Ravishankar, G. 2007. Studies on use of

- Enteromorpha in snack food. Food Chemistry 101(4): 1707-1713.
- Nawaly, H., Susanto, A.B., Jacob, L., Uktolseja, A. 2016. Aplikasi Antioksidan dari Rumput Laut. Prosiding Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Nurkiama, L., Muzadar. 2015. Keanekaragaman dan Pola Sebaran Makroalga di Perairan Laut Pulau Pucung Desa Malang Rapat Kabupaten Bintan. Jurnal Umrah.
- Ode, I. 2018. Kandungan Alginat Rumput Laut *Sargassum crassifolium* dari Perairan Pantai Desa Hutumuri, Kecamatan Leitimur Selatan, Kota Ambon. Agrikan Jurnal Agribisnis Perikanan 6(47): 48-54.
- Oktaviani, D.J., Widiyastuti, S., Maharani, D.A., Amalia, A.N., Ishak, A.M., Zuhrotun, A. 2019. Artikel Review: Potensi *Turbinaria ornata* Sebagai Penyembuh Luka Dalam Bentuk Plester. Farmaka 17(2): 464-471.
- Pakidi, C.S., Suwoyo, H.S. 2017. Potensi dan Pemanfaatan Bahan Aktif Alga Cokelat *Sargassum* sp. Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan 6(1): 551-562.
- Saadia, E., Lesawengen, L., Zakarias, J.D. 2020. Integrasi Sosial Petani Rumput Laut dalam Meningkatkan Pola Hidup (Studi di Desa Nain Satu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara). HOLISTIK Journal of Social and Culture 13(3).
- Setiawati, T., Nurzaman, M., Mutaqin, A.Z., Budiono, R., Abdiwijaya, A. 2017. Kandungan Vitamin C dan Potensi Makroalga di Kawasan Pantai Cigebang, Cianjur, Jawa Barat. Proseding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 3 (1): 39-44.
- Sulistijo. 2009. Buku Modul Rumput Laut (Makroalga). Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Widiastuti, I.M. 2011. Produksi *Gracilaria verrucosa* yang Dibudidayakan di Tambak dengan Berat Bibit dan Jarak Tanam yang Berbeda. Jurnal Agrisains 12(1): 57-62.
- Zurbuchen A., L. Landert, J. Klaiber, A. Muller, S. Hein, S. Dorn. 2010. Maximum foraging ranges in solitary bee: only few individuals have the capability to cover long foraging distance. Biological Conservation 143:669-676.