

IDENTIFIKASI JENIS MAKROALGA DI PANTAI LINAU KABUPATEN KAUR PROVINSI BENGKULU

(Identification of Macro Algae Types In Linau Beach Kaur District Bengkulu Province)

Lita Astini*, Syarifudin Nur, Yusarwan Yamadipo, Anggini Fuji Astuti

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Jalam WR. Supratman,
Kandang Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu, Bengkulu, 38371

*Corresponding author, Email: lastini@unib.ac.id

ABSTRACT

*Macroalgae is a biological resource that has great potential to be developed and is distributed in intertidal areas, consisting of various types with different characteristics. This research aims to determine the morphological characteristics of macroalgae types on Linau Beach, Kaur Regency, Bengkulu Province. The method used in this research is the observation and survey method, as well as the identification stage carried out in the intertidal zone of the beach. The results of research carried out at Linau Beach, Kaur Regency, Bengkulu Province, are that there are 14 species of macroalgae on sand, seagrass sand, sandstone, rock and coral substrates, consisting of 5 (five) species of the Chlorophyta (green algae) division, namely *Ulva lactuca*, *Padina minor*, *Boergesenia forbesii*, *Chaetomorpha crassa*, and *Chaetomorpha antennina*. The Phaeophyta (brown algae) division has 5 (five) species, namely *Turbinaria ornata*, *Sargassum polycystum*, *Sargassum cristaefolium*, *Sargassum paniculatum* and *Euchema denticulatum* species E. and the Rhodophyta (red algae) division has 4 (four) species, namely *Glacilaria salicornia*, *Achantophora spicifera*, *Khappaphycus alvarezii*, and *Gracilaria spp.**

Keyword: *coastal water, linau beach, makroalga.*

ABSTRAK

Makroalga merupakan sumber daya hayati yang sangat potensial untuk dikembangkan dan tersebar di daerah intertidal yang terdiri dari beragam jenis dengan karakteristik berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis makroalga di Pantai Linau, Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi dan survey, serta tahap identifikasi dilakukan di zona intertidal Pantai. Penelitian ini dilakukan bulan November 2024. Hasil penelitian yang telah dilakukan di Pantai Linau, Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu yaitu terdapat 14 spesies makroalga pada substrat pasir, pasir berlamun, batu berpasir, batu dan karang, yang terdiri dari divisi Chlorophyta (alga hijau) 5 (lima) spesies, yaitu *Ulva lactuca*, *Padina minor*, *Boergesenia forbesii*, *Chaetomorpha crassa*, dan *Chaetomorpha antennina*. Divisi Phaeophyta (alga coklat) 5 (lima) spesies, yaitu *Turbinaria ornata*, *Sargassum polycystum*, *Sargassum cristaefolium*, *Sargassum paniculatum* dan *Euchema denticulatum* spesies E. dan divisi Rhodophyta (alga merah) 4 (empat) spesies yaitu *Glacilaria salicornia*, *Achantophora spicifera*, *Khappaphycus alvarezii*, dan *Gracilaria spp.*

Kata kunci: makroalga, pantai linau, perairan pesisir

PENDAHULUAN

Makro Alga merupakan tumbuhan tingkat rendah (Algae/Ganggang), memiliki klorofil, tidak memiliki bagian akar, batang dan daun sejati (disebut thallus), menyerap nutrisi dengan cara difusi melalui dinding thallus, Hidup di perairan dangkal (intertidal dan sub litoral). Makro Alga sering juga disebut dengan nama lain yaitu rumput laut atau seaweed. Rumput laut adalah kelompok tumbuhan laut yang termasuk dalam kategori alga makro yang hidup di ekosistem perairan, terutama di wilayah pesisir. Organisme ini memiliki peran penting dalam ekologi laut sebagai produsen primer, menyediakan oksigen melalui fotosintesis, dan menjadi habitat serta sumber makanan bagi berbagai organisme laut. Rumput laut terdiri dari berbagai jenis berdasarkan klasifikasinya, seperti alga merah (*Rhodophyta*), alga coklat (*Phaeophyta*), dan alga hijau (*Chlorophyta*), masing-masing dengan karakteristik morfologi dan ekologi yang unik. Selain itu, rumput laut memiliki nilai ekonomi tinggi karena digunakan dalam berbagai industri, seperti makanan, kosmetik, dan farmasi, terutama dalam bentuk produk seperti agar-agar, karagenan, dan alginat. Perairan Indonesia memiliki sumber daya plasma nutfah makroalga sebesar 6,42% dari total biodiversitas makroalga dunia (Meiyasa *et al.*, 2021). Keanekaragaman jenis rumput laut di Indonesia adalah 911 spesies, 268 marga, dan 89 familia (Handayani, 2021), dari 8.000 spesies yang terdapat di seluruh dunia. Rumput laut memiliki peran sebagai penopang substrat dasar dan penyedia karbonat untuk menjaga keseimbangan kelestarian terumbu karang

Di Indonesia, rumput laut telah digunakan sebagai sumber makanan komersial

misalnya kue, puding, dan bahan tambahan makanan, permen, susu, roti, jeli, dan selai (Mamat *et al.*, 2014; Kementerian Perindustrian, 2015) dan bahan baku industri makanan, pencegah kristalisasi es krim, penyedap rasa, serta pengental dan penstabil salad dressing, saus, yoghurt, dan mayones (Salim & Ernawati, 2015), mi rumput laut (Keyimu, 2013; Atiqoh *et al.*, 2021) garam rumput laut (Kurniawan *et al.*, 2019; Nurjanah *et al.*, 2020a; Manteu *et al.*, 2021; Nurjanah *et al.*, 2021a). Penggunaan rumput laut di negara-negara Asia, Kepulauan Pasifik dan Amerika Selatan dikonsumsi secara langsung (Butcher *et al.*, 2020; Naylor *et al.*, 2021), berbeda dengan negara-negara Eropa yang menggunakannya untuk industri kosmetik, agen pembentuk gel, dan koloid untuk makanan dan obat-obatan (Peñalver *et al.*, 2020), dan ada pula yang menggunakannya untuk meningkatkan kesehatan manusia melalui pangan.

Di Perairan pesisir, makro alga/rumput laut berperan sebagai produsen utama yang berkontribusi pada ekosistem laut untuk produksi primer dan rantai makanan (Williams & Smith, 2007; Harley *et al.*, 2012). Roy *et al.* (2015) menjelaskan bahwa rumput laut juga merupakan sumber daya terbarukan dan memberikan perlindungan bagi organisme laut sekaligus mendukung keanekaragaman hayati pesisir dan laut. Rumput laut berperan penting sebagai tempat bertelurnya biota laut, produsen dalam rantai makanan atau sumber makanan hewan di pesisir pantai dan laut, menjaga keseimbangan ekosistem pesisir dan berfungsi dalam produktivitas perairan (Kepel *et al.*, 2018).

Pantai Linau merupakan salah satu pantai yang terletak di, Kabupaten Kaur

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4851

Provinsi Bengkulu. Sebagai wilayah pesisir yang memiliki sejumlah potensi ekonomi diantaranya pariwisata dan keanekaragaman jenis makroalga/rumput laut. Potensi sumber daya dan kekayaan rumput laut tersebut perlu dijaga demi keberlanjutannya. Kondisi lingkungan perairan mempengaruhi persebaran dan keanekaragaman berbagai jenis rumput laut/ makroalga. Aktivitas yang ada di wilayah perairan pesisir pantai sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman rumput laut (Langoy et al., 2021). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis rumput dengan melakukan identifikasi jenis rumput laut yang ada di Pantai Linau, Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu.

BAHAN DAN METODE

Bahan utama dalam penelitian ini adalah rumput laut basah yang diperoleh dari perairan pantai Linau Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu. Alat-alat yang digunakan antara lain bingkai besi (kuadran) berukuran 50x50 m, meter roll, termometer, hand refractometer, ember, kamera digita, alat tulis, plastik, dan buku identifikasi rumput laut.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi dan metode survey. Metoda observasi digunakan untuk mengamati secara langsung keanekaragaman jenis rumput laut. Data ini dikumpulkan dengan teknik dokumentasi foto pengamatan. , Metode wawancara dilakukan

untuk mendapatkan informasi tambahan mengenai objek yang diamati, didapatkan dari petani rumput laut secara langsung dikumpulkan dengan melakukan pencatatan hasil wawancara. Setelah kegiatan pengumpulan data selesai, maka langkah selanjutnya melakukan analisis secara deskriptif yaitu dengan menuliskan identifikasi jenis dan gambaran jenis-jenis rumput laut dan karakteristik dari masing-masing jenis rumput laut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Rumput Laut di Pantai Linau

Jenis rumput laut yang ditemukan di perairan Pantai Linau, Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu berdasarkan hasil penelitian yaitu 14 Spesies. Jenis rumput laut di Pantai Linau, Kabupaten Kaur terdiri dari divisi Chlorophyta (alga hijau) 5 (lima) spesies, yaitu *Ulva lactuca*, *Padina minor*, *Boergesenia forbesii*, *Chaetomorpha crassa*, dan *Chaetomorpha antennina*. Divisi Phaeophyta (alga coklat) 5 (lima) spesies, yaitu *Turbinaria ornata*, *Sargassum polycystum*, *Sargassum cristaefolium*, *Sargassum paniculatum* dan *Euchema denticulatum* spesies E. dan divisi Rhodophyta (alga merah) 4 (empat) spesies yaitu *Glacilaria salicornia*, *Achantophora spicifera*, *Khappaphycus alvarezii*, dan *Gracilaria spp.* Jenis rumput laut dan deskripsi rumput laut ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan deskripsi rumput laut

| No. | Jenis Rumput Laut | Deskripsi |
|-----|--|---|
| 1. |  | <p><i>Sargassum polycystum</i> merupakan salah satu contoh alga coklat yang merupakan holdfast, stipe serta blade, tubuh <i>sargassum polycystum</i> didominasi oleh warna coklat dan bentuk talus silindris. Tubuh utama bersifat diploid atau merupakan sporofit yang mana talusnya mempunyai cabang yang menyerupai tumbuhan <i>angiospermae</i>. Rumput laut jenis ini memiliki penampakan bentuk agak gepeng, licin, dan batang utama agak kasar. <i>Sargassum polycystum</i> memiliki <i>air baddar</i> yang berfungsi untuk mengapung jika terendam air pada saat air di daerah <i>intertidal</i> pasang dan juga sebagai cadangan air saat terhempas ke tepi pantai (Sulisetiono, 2009)</p> |
| 2. | <p><i>Sargassum Polycystum</i></p>  | <p>Rumput laut ini termasuk jenis Alga Hijau (<i>Clorophyta</i>) memiliki ciri morfologi yaitu warna hijau dengan <i>thallus</i> bertipe <i>membranous</i> yang berbentuk lembaran seperti daun tipis dan halus yang dapat mencapai lebar 3 cm. Pinggiran lembaran bergelombang dan tinggi thallus mencapai 4 cm. bentuk thallus menyerupai segi empat yang memanjang, ditemukan melimpah di daerah dekat dengan bibir pantai sampai jarak 7 m dari bibir pantai pada surut terendah. Organ yang menyerupai akar (<i>holdfast</i>) berbentuk cakram yang melekat pada batuan dan karang, memiliki antioksidan yang tinggi yang bisa menetralkan racun radikal bebassehingga menjaga tubuh dari berbagai penyakit.</p> |
| | <p><i>Ulva lactuca</i></p> | |

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4851

3.



Thallus silindris, permukaan licin, cartilaginous, warna coklat tua, hijau kuning atau merah, ungu. Ciri khusus secara morfologis memiliki duri yang tumbuh berdert melingkari thallus dengan interval yang bervariasi sehingga membentuk ruang-ruas thallus diantara lingkaran duri. Percabangan berlawanan atau berselang seling dan timbul teratur pada deretan duri antar ruas dan merupakan kepanjangan dari duri tersebut. Cabang duri ada juga yang tumbuh pada ruas thallus tetapi agak pendek. Ujung percabangan meruncing dan setiap percabangan mudah melekat pada substrat yang merupakan ciri khas *Eucheuma spinosum*. Alga ini tumbuh tersebar di perairan Indonesia pada tempat-tempat yang sesuai dengan persyaratannya, antara lain substrat batu, air jernih, ada arus atau terkena gerakan air lainnya, kadar garam antara lain 28-26 per mill.

Eucheuma denticulatum

4



Rumput laut ini memiliki ciri morfologi yaitu berwarna coklat, termasuk kedalam jenis Alga Coklat (*Phaeophyta*) yaitu *Turbinaria ornata*, memiliki struktur thallus menyerupai bentuk bibir bergerigi, agak keras atau kaku, tebal serta tubuh yang tegak. Perbedaan dengan jenis lainnya, jenis ini memiliki *blade* (bagian yang menyerupai daun) yang umumnya seperti corong dengan pinggir bergerigi. Tumbuh pada rata-rata terumbu yang lebih banyak terkena ombak. Pinggir bladenya (bagian yang menyerupai daun) membentuk bibir dengan bagian tengah blade melengkung ke dalam.

Turbinaria ornata

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4851

5



Rumput laut ini termasuk kedalam jenis Alga Hijau (Clorophyta) yaitu *Padina minor*, memiliki ciri morfologi yaitu thallus berbentuk lembaran yang menyerupai kipas dan berwarna coklat muda sampai putih. Memiliki lebar mencapai 4-7 cm. memiliki garis-garis radial yang membentuk sekat / segmen disetiap lembarannya. Lembaran thallus melebar kearah atas dan mengerucut pada pangkalnya serta rata pada tepian. Rumput laut ini banyak ditemukan dari jarak mulai 2-20 m dari bibir pantai, pada daerah yang selalu tergenang air. Organ yang menyerupai akar (*holdfast*) menempel pada batuan di sepanjang daerah pesisir.

Padina minor

6



Tersusun ke atas seperti percabangan halus berwarna coklat tua bentuk daun agak seperti gagang bunga runcing rata dan bersusun .

7

Sargasum Cristaeifolium



Rumput laut ini memiliki ciri morfologi yaitu thallus bercabang-cabang berbentuk pipih dengan percabangan yang tidak teratur karena diselimuti oleh nodula-nodula. Permukaannya licin, teksturnya kenyal. Meskipun tergolong sebagai alga merah, jenis rumput laut ini tidak selalu ditemukan berwarna merah. Variasi warnanya antara lain merah, hijau, hijau kuning, hingga abu-abu. Pigmentasinya tergantung kondisi lingkungan habitatnya. Berdasarkan ciri morfologi rumput laut yang ditemukan, dilihat dari bentuk dan warna rumput laut ini termasuk ke dalam jenis Alga merah (*Rhodophyta*) yaitu *Kappaphycus alvarezii*. Rumput laut ini dimanfaatkan

8

Kappaphycu salvarezii



sebagai tambahan makanan seperti untuk konsumsi lokal digunakan sebagai bahan kerupuk, bahan sayur dan jajan

Rumput laut ini memiliki ciri morfologi yaitu thallus silindris, percabangan bebas, tegak, terdapat duri-duri pendek sekitar thallus yang merupakan karakteristik jenis ini. Tubuh berwarna coklat tua atau coklat kekuning-kuningan. Rumpun lebat dengan percabangan kesegala arah. Tumbuh pada substrat batu atau substrat keras lainnya seperti beberapa jenis terumbu karang. Berdasarkan ciri morfologi, rumput laut ini termasuk ke dalam jenis Alga Merah (*Rhodophyta*) yaitu *Acanthophora spicifera*

9

Acanthophora spicifera



Umumnya tumbuh di perairan dangkal, baik di zona intertidal maupun subtidal, biasanya menempel pada substrat keras seperti batu karang. Cabang-cabang berbentuk silindris, terkadang terlihat agak tebal dengan ujung yang bulat atau tumpul. Struktur cabangnya terkesan keras atau agak kaku dibanding jenis *Gracilaria* lainnya. Dominasi warna coklat kehijauan atau coklat kekuningan, khas alga merah yang tumbuh di zona tropis. Cabang pendek, bercabang-cabang secara tidak teratur, serta tekstur agak kaku namun rapuh. Umumnya tumbuh di perairan dangkal, baik di zona intertidal maupun subtidal, biasanya menempel pada substrat keras seperti batu karang.

10

Gracilaria salicornia



Gracilaria adalah salah satu genus rumput laut merah (*Rhodophyta*) yang memiliki beberapa spesies dengan berbagai morfologi. Jenis-jenis *Gracilaria* seperti *Gracilaria verrucosa* terkenal karena perannya dalam industri agar-agar dan sebagai bahan stabilisator serta pengental dalam makanan. Morfologi khasnya meliputi thallus silindris dengan percabangan tidak teratur yang dapat berbentuk *dichotomous*, *pinnate*, atau

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4851

-
- 11 *Glacilaria spp*
A small, brown, branching alga specimen is shown next to a ruler. The alga has a central stem with several smaller branches extending outwards. The leaves are small and pointed. The ruler shows centimeters and millimeters.
- alternatif. Permukaannya bisa halus atau berbintil-bintil, dengan panjang thallus bervariasi, dari beberapa sentimeter hingga lebih dari 60 cm, tergantung spesiesnya
- Pangkal daun melebar, sedikit meruncing dan terdapat gerigi pada bagian daun, Ujung daun bergerigi tapi tidak terlalu dalam, dan agak sedikit mendatar Titik kecil hitam pada daun, agak kasar dan memiliki garis-garis putus, gelembung atau vesicle bulat agak besar (tidak mikro) berwarna coklat, setelah diherbarium akan seperti pipih bentuknya .
- 12 *Sargassum paniculatum*
A green, bulbous alga specimen is shown next to a ruler. The alga has a central stem with several bulbous, rounded structures at the end. The ruler shows centimeters and millimeters.
- Rumput laut ini termasuk kedalam jenis Alga Hijau (Clorophyta) yaitu *Boergesenia forbesii*, memiliki ciri morfologi yaitu warna hijau dengan thallus berbentuk bulatan memanjang yang melebar diujung dan mengerucut pada pangkalnya. Bulatan thallus menyimpan air di dalamnya. Tinggi rata-rata thallus dapat mencapai 3 cm dan lebar 1 cm. Organ yang menyerupai akar (*holdfast*) melekat pada substrat pasir berbatu
- 13 *Boergesenia forbesii*
A green, filamentous alga specimen is shown next to a ruler. The alga has a central stem with several long, thin, filamentous structures extending outwards. The ruler shows centimeters and millimeters.
- Rumput laut termasuk kedalam jenis Alga Hijau (Clorophyta) yaitu *Chaetomorpha crassa*. ini memiliki ciri morfologi yaitu berwarna hijau dengan thallus filamentous berbentuk meringkal dan tidak beraturan seperti benang kusut. Ditemukan menempel pada thallus alga lain atau mengapung bebas di perairan. Habitat dominan berada pada zona mid-littoral yang selalu tergenang air meski pada surut terendah. Rumput laut ini memiliki manfaat sebagai bahan tambahan pada industri kertas karena memiliki kandungan selulase yang tinggi
- Chaetomorpha crassa*
-

14



Rumput laut jenis ini biasanya tumbuh di habitat dengan air bersih dan kaya nutrisi, melekat pada substrat seperti pasir atau batu. Chaetomorpha sering digunakan untuk mengontrol kualitas air di akuarium karena kemampuannya menyerap nutrisi berlebih. Termasuk ke dalam genus Chaetomorpha, alga hijau (Chlorophyta) yang sering ditemukan di perairan dangkal. Ciri-ciri utamanya adalah: Bentuk filamen: Rumput laut ini memiliki struktur seperti benang panjang, halus, dan tidak bercabang, Warna hijau terang: Menunjukkan bahwa ini adalah alga hijau dengan klorofil dominan, Tekstur lembut dan rapuh: Mudah dipisahkan menjadi bagian-bagian kecil.

Chaetomorpha antennina

KESIMPULAN

Jenis-jenis makroalga/rumput laut yang ditemukan di lokasi penelitian Pantai Linau, Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu berdasarkan hasil identifikasi yaitu terdiri dari tiga divisi dengan total 14 Spesies rumput laut. Divisi pertama yaitu alga hijau (Clorophyta) yang terdiri dari 5 spesies yaitu (lima) spesies, yaitu *Ulva lactuca*, *Padina minor*, *Boergesenia forbesii*, *Chaetomorpha crassa*, dan *Chaetomorpha antennina*. Divisi kedua yaitu Phaeophyta (alga coklat) 5 (lima) spesies, yaitu *Turbinaria ornata*, *Sargassum polycystum*, *Sargassum cristaefolium*, *Sargassum paniculatum* dan *Euchema denticulatum* spesies E. dan divisi ketiga yaitu Rhodophyta (alga merah) 4 (empat) spesies yaitu *Glacilaria salicornia*, *Achantophora spicifera*, *Khappaphycus alvarezii*, dan *Gracilaria spp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Atiqoh, L., Susanto, A.B., & Santosa, G.W. (2021). Uji organoleptik pada pengaruh penambahan rumput laut *Kappaphycus alvarezii*; Doty 1985 (Florideophyceae: Solieriaceae) dan *Gracilaria verrucosa*; Hudson 1950 (Rhodophyceae: Gracilariaceae) terhadap produk mie suket segoro. *Journal Marine Research*, 10(1), 72-77.
- Butcher, H., Burkhart, S., Paul, N., Tiitii, U., Tamuera, K., Eria, T., & Swanepoel, L. (2020). Role of seaweed in diets of Samoa and Kiribati: Exploring key motivators for consumption. *Sustainability*, 12(18), 1-13.
- Chaves, L.T.C., Pereira, P.H.C., & Feitosa, J.L.L. (2013). Coral reef fish association with macroalgal beds on a tropical reef system in North-eastern Brazil. *Marine and Freshwater Research*, 64(12), 1101-1111.
- Handayani, T. (2021). *Mengenal Lebih Dekat Keragaman Jenis Rumput Laut Di*

DOI: 10.32663/ja.v21i2.4851

- Indonesia*. Webinar Tropical Seaweed Inovation Network (TSIN). Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Harley, C.D.G., Kathryn, M.A., Kyle, W.D., Jennifer, P.J., Rebecca, L.K., & Theraesa, A.C. (2012). Effects of climate change on global seaweed communities. *Journal Phycol*, p. 15
- Kementerian Perindustrian. (2015). *Kebijakan Pengembangan Hilirisasi Industri Pengolahan Rumput Laut 2015-2019 (Road Map Industri Rumput Laut Indonesia)*.
- Kepel, R.C., Mantiri, D.M.H., & Nasprianto. (2018). Biodiversitas makroalga di perairan pesisir Tongkaina, Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(1), 160-173.
- Keyimu, X.G. (2013). The Effects of using seaweed on the quality of asian noodles. *Journal Food Processing & Technology*, 4(3), 216.
- Langoy, M.L.D., Saroyo., Dapas, F.N.J., Katili, D.Y., & Syamsul, B.H. (2011). Deskripsi alga makro di taman wisata alam Batuputih, Kota Bitung. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2), 219-224
- Mamat, H., Matanjun, P., Ibrahim, S., Amin, S.F.Md., Hamid, M.A., & Rameli, A.S. (2014). The effect of seaweed composite flour on the textural properties of dough and bread. *Journal. Appl Phycol*. 26,1057– 1062.
- Manteu, S.H., Nurjanah., Abdullah, A., Nurhayati, T., & Seulalae, A.V. (2021). Efektivitas karbon aktif dalam pembuatan garam rumput laut coklat (*Sargassum polycystum* dan *Padina minor*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perairan Indonesia*. 24(3), 407-416.
- Naylor, R.L., Hardy, R.W., Buschmann, A.H., Bush, S.R., Cao, L., Klinger, D.H., Little, D.C., Lubchenco, J., Shumway, S.E., & Troell, M. (2021). A 20-year retrospective review of global aquaculture. *Nature*, 591, 551–563.
- Nurjanah, Abdullah, A., Fachrozan, R., & Hidayat, T. (2018a). Characteristics of seaweed porridge *Sargassum* sp. and *Eucheuma cottonii* as raw materials for lip balm. *IOP Publishing IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 196, pp 1-7.
- Nurjanah, Aprilia, B.E., Fransiskayana, A., Rahmawati, M., & Nurhayati, T. (2018b). Senyawa bioaktif rumput laut dan ampas teh sebagai antibakteri dalam formula masker wajah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perairan Indonesia*, 20, 305-318.
- Peñalver, R., Lorenzo, J.M., Ros, G., Amarowics, R., Pateiro, M., & Nieto, G. (2020). Seaweeds as a functional ingredient for a healthy diet. *Drugs*, 18, 301.
- Roy, S., Salvi, H., Brahmabhat, B., Vaghela, N., Das, L., & Pathak, B. (2015). Diversity and distribution of seaweeds in selected reefs and island in Gulf of Kachchh. *Seaweed Res. Utiln*, 37(1), 12-19.
- Salim, Z., & Ernawati. (2015). Info Komoditi Rumput Laut. Badan Pengkajian dan Pengembangan Kebijakan Perdagangan Al Mawardi Prima, Jakarta, pp. 118
- Williams, S.L., & Smith, J.E. (2007). A global review of the distribution, taxonomy and impacts of introduced seaweeds. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic*, 38, 327-59. Bandung.