

Identifikasi Rumput Laut (*Seaweed*) di Perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur Sebagai Bahan Informasi Keanekaragaman Hayati Bagi Masyarakat

Subagio dan Muh. Sofiandi Hamdan Kasim

Universitas Pendidikan Mandalika

Subagio.ikipmataram@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi species makroalga, keanekaragaman makroalga, dan hasil identifikasi species makroalga di Perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur sebagai dasar penyusunan brosur keanekaragaman hayati bagi masyarakat. Jenis penelitian ini bersifat deskriptif, teknik sampling menetapkan 4 transek (transek I berada di *zona litoral* dengan kondisi perairan masih alami karena minimnya pengaruh dari warga, transek II terletak pada *zona litoral* dekat dengan pemukiman warga, transek III diletakkan pada *zona neritik* dengan kondisi perairan masih cukup alami, sedangkan pada transek IV di letakkan pada zona yang sama dengan transek III hanya saja bedanya pada lokasi transek IV lingkungan perairannya terkena langsung dari aktifitas masyarakat yang ada di pesisir pantai). Identifikasi species makroalganya dilakukan pada saat penelitian dilaksanakan. Species makroalga dianalisis dengan rumus *Shanon-Wiener* (Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman). Berdasarkan hasil penelitian ditemukan sebanyak 15 species yang tergolong dalam 3 devisi utama, yakni: *Rhodophyta* (alga merah), *Phaeophyta* (alga coklat), dan *Chlorophyta* (alga hijau). Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman masing-masing transek yaitu: 1, 608; 2,126; 2,926; dan 5,519. Indeks keseragaman transek I; II; III dan IV sebesar 0,178; 0,212; 0,195; dan 0,193. Disimpulkan bahwa indeks keanekaragaman dari makroalga di perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur berkategori sedang dengan indeks keseragaman relatif seragam.

Kata Kunci: *Seaweed* dan keanekaragaman

PENDAHULUAN

Rumput laut adalah sumber daya hayati yang telah dimanfaatkan masyarakat Indonesia sebagai mata pencarian, dan beberapa wilayah menjadikannya mata pencarian utama. Rumput laut merupakan salah satu komoditas sumberdaya laut yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi, mudah dibudidayakan serta biaya produksi yang rendah. Rumput laut merupakan tumbuhan tingkat rendah yang perawakannya (habitusnya) relative sulit dibedakan antar akar, batang dan daunnya. Keseluruhan tubuhnya disebut dengan thallus. Rumput laut dibedakan dalam 3 divisi utama berdasarkan atas kandungan pigmen yang dominan pada rumput laut tersebut yaitu *Rhodophyta* (alga merah), *Phaeophyta* (alga coklat) dan *Chlorophyta* (alga hijau) (Indrawati *et al.*, 2007).

Keanekaragaman hayati (Biodevirsitias) dapat diartikan sebagai perbedaan yang terdapat pada mahluk hidup sesuai dengan spesies, jenis ataupun ekosistemnya, berbicara mengenai

keanekaragaman hayati dalam ruang lingkup keanekaragaman rumput laut tentunya Indonesia memiliki potensi yang besar terhadap sumber daya laut, salah satunya adalah rumput laut. Rumput laut dari kelas alga coklat (*phaeophyta*) merupakan salah satu makroalga yang paling banyak tumbuh di perairan Indonesia. Ada dua tipe substrat utama yang digunakan sebagai tempat hidup rumput laut yaitu substrat lunak yang meliputi lumpur, pasir atau campuran pasir dan lumpur, dan substrat keras yang meliputi karang mati, karang hidup dan batuan

Dengan keberagaman jenis dari rumput laut yang tumbuh di Indonesia maka tidak heran banyak juga yang membudidayakannya seperti salah satu daerah di Nusa Tenggara Barat yakni di perairan pantai Cemara. Jerowaru Kabupaten Lombok Timur yang mayoritas pendapatan utama masyarakat sekitar pantai dihasilkan dari budidaya rumput laut.

Pantai Cemara terdapat di Kecamatan Jerowaru Lombok

Timur. Substrat pantainya yang bermacam-macam sangat berpotensi untuk digali kekayaan rumput lautnya. Kawasan tersebut diduga memiliki keanekaragaman jenis yang cukup besar. Sehingga penting kiranya masyarakat diberikan edukasi mengenai rumput laut baik dari jenis, manfaat dan faktor yang mempengaruhi keberagaman rumput laut (*seaweed*) sehingga masyarakat diharapkan kedepannya dengan edukasi yang akan diberikan mengenai rumput laut (*seaweed*) melalui bahan informasi dalam bentuk brosur mampu membantu masyarakat dalam pembudidayaan rumput laut (*seaweed*) agar hasil yang akan didapatkan lebih maksimal.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul: "Identifikasi Rumput Laut (*Seaweed*) di Derairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur Sebagai Bahan Informasi Keanekaragaman Hayati Bagi Masyarakat".

KAJIAN PUSTAKA

Rumput Laut (*Seaweed*)

Dari segi morfologi rumput laut tidak memperlihatkan adanya perbedaan antara akar, batang dan daun. Secara keseluruhan tanaman ini mempunyai morfologi yang mirip walaupun sebenarnya berbeda. Bentuk-bentuk tersebut sebenarnya hanyalah thallus belaka. Makroalga merupakan tumbuhan thallus yang hidup di air, setidak-tidaknya selalu menempati habitat yang lembab atau basah. Selnya selalu jelas mempunyai inti dan plastida, dan dalam plastidanya terdapat zat-zat warna derivat klorofil, yaitu klorofil a dan b atau kedua-duannya. Selain derivat-derivat klorofil terdapat pula zat-zat warna lain dan zat warna lain inilah yang justru kadang-kadang lebih menonjol dan menyebabkan ganggang tertentu diberi nama menurut warna tadi. Zat-zat warna tersebut berupa fikosianin (warna biru), pikosantin (warna pirang), dan fikoeritrin (warna merah). Disamping itu juga bisa ditemukan zat-zat warna santofil, dan karotin (Tjitrosoepomo, 1998).

Alga atau ganggang adalah kelompok thallophyta yang berklorofil. Berdasarkan ukuran tubuhnya alga dibagi kedalam dua golongan besar yaitu:

1. Makroalga, yaitu alga yang mempunyai bentuk dan ukuran tubuh makroskopik.
2. Mikroalga, yaitu alga yang mempunyai bentuk dan ukuran tubuh mikroskopik.

Bagian-bagian rumput laut secara umum terdiri dari *holdfast* yaitu bagian dasar dari rumput laut yang berfungsi untuk menempel pada substrat dan thallus yaitu bentuk-bentuk pertumbuhan rumput laut yang menyerupai percabangan. Tidak semua rumput laut bisa diketahui memiliki *holdfast* atau tidak. Rumput laut memperoleh atau menyerap makanan melalui sel-sel yang terdapat pada thallusnya. Nutrisi terbawa oleh arus air yang menerpa rumput laut akan diserap sehingga rumput laut bisa tumbuh dan berkembangbiak. Perkembangbiakan rumput laut melalui dua cara yaitu generative dan vegetative (Juneidi, 2004).

Jenis-Jenis Rumput Laut (*Seaweed*)

Rumput laut (*Seaweed*) pada dasarnya dibedakan dalam 3 divisi utama berdasarkan atas kandungan pigmen yang dominan pada rumput laut tersebut yaitu *Rhodophyta* (alga merah), *Phaeophyta* (alga coklat) dan *Chlorophyta* (alga hijau) (Indrawati *et al.*, 2007).

a. *Rhodophyta* (alga merah)



Gambar 2.1. *Eucheuma cattonii* adalah satu jenis alga merah (Sumber: Doty, 2011)

Kingdom : Plantae Divisi : Rhodophyta
Kelas : Rhodophyceae Ordo : Gigartinales
Famili : Solieraceae Genus : Eucheuma
Spesies : *Eucheuma cattonii*

Rumput laut atau alga merah mempunyai identitas biologis sebagai berikut: Dalam reproduksinya tidak mempunyai stadia gamet berbulu cambuk, reproduksinya seksual dengan karpogonia dan spermatia, pertumbuhannya bersifat uniaksial (satu sel di ujung thallus) dan

multiaksial (banyak sel di ujung thallus), alat pelekat (holdfast) terdiri dari sel tunggal atau sel banyak, memiliki figmen fikobilin yang terdiri dari fikoeretrin (warna merah), bersifat adaptasi kromatik yaitu memiliki penyesuaian antara proporsi pigmen dengan berbagai kualitas pencahayaan dan dapat menimbulkan berbagai warna pada thallus seperti: warna merah tua, merah muda, pirang, abu-abu, kuning dan hijau dalam dinding selnya tersusun dua lapisan yaitu lapisan dalam yang keras banyak mengandung selulosa dan lapisan luar yang terdiri dari substansi pektik yang mengandung agar dan carrageenan (Aslan,1998).

Menurut Juana (2009), tercatat 17 marga terdiri dari 34 jenis. Berikut ini marga-marga alga merah yang ditemukan di Indonesia diantaranya adalah:

1. *Acanthopora* terdiri dari dua jenis yang tercatat, yakni *A. spicifera*, dan *A. muscoides*. Alga ini hidup menempel pada batu atau benda keras lainnya.
2. *Actinotrichia* (*A. fragilis*) terdapat di bawah pasut dan menempel pada karang mati. Sebarannya luas terdapat pula di padang lamun.
3. *Ananisa* (*A. glomerata*) tumbuh melekat pada batu di daerah trumbu karang dan dapat hidup melimpah di padang lamun.
4. *Amphiroa* (*A. fragilissima*) tumbuh menempel pada dasar pasir di rataaan pasir atau menempel pada substrat dasar lainnya di padang lamun. Sebarannya luas.
5. *Chondrococcus* (*C. hornemannii*) tumbuh melekat pada substrat batu di ujung luar rataaan trumbu yang senantiasa terendam air.
6. *Corallina* belum diketahui jenisnya. Alga ini tumbuh di bagian luar trumbu yang biasanya terkena ombak langsung. Sebarannya tidak begitu luas terdapat antaranya di pantai selatan jawa.
7. *Eucheuma* adalah alga merah yang biasa ditemukan dibawah air surut rata-rata pada pasang-surut bulan setengah.
8. *Galaxaura* terdiri dari empat jenis, yakni *G. kjelmannii*, *G. subfruticulosa*, *G. subverticillata*, dan *G. rugosa*. Alga ini melekat pada substrat batu di rataaan terumbu.
9. *Gelidiella* (*G. acerosa*) tumbuh menempel pada batu. Alga ini muncul dipermukaan air pada saat air surut dan mengalami kekeringan. Alga ini digunakan sebagai sumber agar yang diperdagangkan.
10. *Gigartina* (*G. affinis*) tumbuh menempel pada batu di rataaan trumbu, terutama di tempat-tempat yang masih tergenang air pada saat air surut terendah.
11. *Gracilaria* terdiri dari tujuh jenis, yakni *G. arcuata*, *G. coronopifolia*, *G. foliifera*, *G. gigas*, *G. salicornia*, dan *G. verrucosa*.
12. *Halymenia* terdiri dari dua jenis, yakni *H. durvillaei*, dan *H. harveyana*. alga ini hidup melekat pada batu karang diluar rataaan trumbu yang selalau tergenag air.
13. *Hypnea* terdiri dari dua jenis, yakni *H. asperi*, dan *H. servicornis*. Alga ini hidup di habitat berpasir atau berbatu, adapula yang bersifat epifit. Sebarannya luas.
14. *Laurencia* terdiri dari tiga jenis yang tercatat, yakni *L. intricate*, *L. nidifica*, dan *L. obtusa*. Alga ini hidup melekat pada batu di daerah trumbu karang.
15. *Rhodymenia* (*R. palmata*) hidup melekat pada substrat baru di rataaan terumbu.
16. *Titanophora* (*T. pulchra*) jarang dijumpai, jenis ini terdapat di perairan Sulawesi.
17. *Porphyra* adalah alga cosmopolitan. Marga alga ini terdapat mulai dari perairan subtropik sampai daerah tropik. Alga ini dijumpai di daerah pasut (litoral), tepatnya di atas daerah litoral. Alga ini hidup di atas batuan karang pada pantai yang terbuka serta bersalinitas tinggi.

b. *Phaeophyta* (alga coklat)



Gambar 2.2. *Padina* sp salah satu jenis alga coklat (Sumber: Sergiana 2009)

Klasifikasi : *Padina* sp Kingdom : Plantae
Divisi : Phaeophyta Kelas : Phaeophyceae
Ordo : Dictyotales Famili : Dictyotaceae
Genus : *Padina* Spesies : *Padina* sp

Menurut Juana (2009), terdapat delapan marga alga coklat yang sering ditemukan di Indonesia. Berikut ini adalah marga-marga alga coklat diantaranya adalah:

1. *Cystoseira* sp. Hidup menempel pada batu di daerah rata-rataan trumbu dengan alat pelekatnya yang berbentuk cakram kecil. Alga ini mengelompok bersama dengan komunitas *Sargassum* dan *Turbinaria*. Di perairan pantai Malaysia terdapat jenis *C. prolifera* yang dapat berukuran besar dan terdapat di paparan terumbu dan pantai berbatu. Alga ini mempunyai dua atau tiga sayap longitudinal dengan pinggiran bergerigi. Sayap ini mencapai lebih dari 0,5 cm lebarnya. Kantung udaranya terdapat di sepanjang thallus.
2. *Dictyopteris* sp. Hidup melekat pada batu di pinggiran luar rata-rataan terumbu jarang dijumpai. Jenis alga ini banyak ditemukan diselatan Jawa, Selatan Sunda dan Bali.
3. *Dictyota* (*D. bartayresiana*), tumbuh menempel pada batu karang mati di daerah rata-rataan terumbu.
4. *Hormophysa* (*H. triquesa*), hidup menempel pada batu dengan alat pelekatnya berbentuk cakram kecil. Alga ini hidup bercampur dengan *Sargassum* dan *Turbinaria* dan hidup di rata-rataan terumbu.
5. *Hydroclathrus* (*H. clatratus*), tumbuh melekat pada batu atau pasir di daerah rata-rataan terumbu dan tersebar agak luas di perairan Indonesia.

6. *Padina* (*P. australis*), tumbuh menempel pada batu di daerah rata-rataan terumbu, baik di tempat terbuka di laut maupun di tempat terlindung. Alat pelekatnya yang melekat pada batu atau pada pasir, terdiri dari cakram pipih 5 - 8 cm lebarnya. Tangkai yang pipih dan pendek menghubungkan alat pelekat ini dengan ujung meruncing dari selusin daun berbentuk kipas. Setiap daun mempunyai jari-jari 5 cm atau lebih.
7. *Sargassum* terdapat teramat melimpah mulai dari air surut pada pasang-surut bulan setengah ke bawah. Alga ini hidup melekat pada batu atau bongkahan karang dan dapat terbedol dari substratnya selama ombak besar dan menghanyut ke permukaan laut atau terdampar di bagian atas pantai. Warnanya bermacam-macam dari coklat muda sampai coklat tua. Alat pelekatnya terdiri dari cakram pipih. Di perairan kita tercatat tujuh jenis, yakni *S. polycystum*, *S. plagiophyllum*, *S. duplicatum*, *S. carassifolium*, *S. binderi*, *S. echinocarpum*, dan *S. cinereum*.
8. *Turbinaria* terdiri dari tiga jenis yang tercatat, yakni *T. conoides*, *T. decurrens*, dan *T. ornate*. Alga ini memiliki cabang-cabang silindrik dengan diameter 2 - 3 mm dan mempunyai cabang lateral pendek dari 1 - 1,5 cm panjangnya. Alga ini terdapat di pantai berbatu dan paparan terumbu.

c. *Chlorophyta* (alga hijau)



Gambar 2.3. *Halimeda micronesica* salah satu jenis dari alga hijau (Sumber: Shimek, 2008)

Klasifikasi : *Halimeda micronesica*
Kingdom : Plantae
Divisi : Chlorophyta

Kelas :Chlorophyceae

Ordo :Bryopsidales

Famili :Halimedaceae

Genus :Halimeda

Spesies :*Halimeda micronesica*

Alga ini merupakan kelompok terbesar dari vegetasi alga. Alga hijau (Chlorophyceae) termasuk dalam divisi *chlorophyta*. Perbedaan dengan divisi lainnya karena memiliki warna hijau yang jelas seperti pada tumbuhan tingkat tinggi karena mengandung pigmen klorofil a dan b, karotin dan xantofil, violasantin, dan lutein. Pada kloroplas terdapat pirenoid, hasil asimilasi berupa tepung dan lemak. Hasil asimilasi beberapa amilum, penyusunnya sama seperti pada tumbuhan tingkat tinggi yaitu amilose dan amilopektin. Beberapa xantofil jumlahnya melimpah ketika organism tersebut masih muda dan sehat, xantofil lainnya akan tampak dengan bertambahnya umur. Pigmen selalu berada dalam plastid ini disebut kloroplas. Dinding sel lapisan luar terbentuk dari bahan pektin sedangkan lapisan dalam dari selulosa. Contohnya: *Enteromorpha*, *Caulerpa*, *Halimeda* dan *Spirulina*. Alga hijau yang tumbuh di laut disepanjang perairan yang dangkal. Pada umumnya melekat pada batuan dan seringkali muncul apabila air menjadi surut (Bachtiar, 2007; Sulisetijono, 2009; Tjitrosoepomo, 1998).

Menurut Juana (2009), tercatat sedikitnya 12 genus alga hijau yang banyak diantaranya sering dijumpai di perairan pantai Indonesia. Berikut ini adalah genus-genus alga hijau diantaranya adalah:

1. *Caulerpa* yang dikenal beberapa penduduk pulau sebagai anggur laut yang terdiri dari 15 jenis dan 5 varietas.
2. *Ulva* mempunyai thallus berbentuk lembaran tipis seperti sla, oleh karenanya dinamakan sla laut. Ada tiga jenis yang tercatat, satu diantaranya, *U. reticulata*. Alga ini biasanya melekat biasanya dengan menggunakan alat pelekat berbentuk cakram pada batu atau pada substrat lain. Tangkai pendek menghubungkan alat ini dengan daun yang tipis dan lebar, 0,1 mm tebalnya, bentuk dan ukurannya tak teratur.

3. *Valonia* (*V. Ventricosa*) mempunyai thallus yang membentuk gelembung berisi cairan berwarna ungu atau hijau mengkilat, menempel pada karang atau karang mati. Alga ini berbenang hijau bercabang dan beruas, garis tengahnya kira-kira 1 mm, tumbuh ke atas membentuk sebuah thallus yang permukaan atasnya berbentuk kubah.
4. *Dictyosphaera* (*D. caversona*) dan jenis-jenis dari marga ini di Nusa Tenggara Barat dinamakan bulung dan dimanfaatkan sebagai sayuran.
5. *Halimeda* terdiri dari 18 jenis. Marga ini berkapur dan menjadi salah satu penyumbang endapan kapur di laut. *H. tuna* terdiri dari rantai bercabang dari potongan tipis berbentuk kipas. Alga ini terdapat di bawah air surut, pada pantai berbatu dan paparan terumbu, tetapi potongan-potongannya dapat tersapu ke bagian atas pantai setelah terjadi badai.
6. *Chaetomorpha* mempunyai thallus atau daunnya berbentuk benang yang menggumpal. Jenis yang diketahui adalah *C. crassa* yang sering terjadi gulma bagi budidaya laut.
7. *Codium* hidup menempel pada batu atau batu karang, tercatat ada enam jenis.
8. Dari marga *Udotea* tercatat ada dua jenis dan banyak terdapat di perairan Sulawesi, seperti di Kepulauan Spermonde dan Selat Makasar. Alga ini tumbuh di pasir dan trumbu karang
9. *Tydemania* (*T. expeditionis*) tumbuh di paparan terumbu karang yang dangkal dan di daerah tubir pada kejulukan 5-30 m di perairan jernih.
10. *Burnetella* (*B. nitia*) menempel pada karang mati dan pecahan karang di paparan terumbu.
11. *Burgenesia* (*B. forbisi*) mempunyai thallus membentuk kantung silendrik berisi cairan warna hijau tua atau hijau kekuning-kuningan, menempel di batu karang atau pada tumbuh-tumbuhan lain.
12. *Neomeris* (*N. annulata*), tumbuh menempel pada substrat pada karang mati di dasar

laut. *N.annulata* hidup di daerah pasut di seluruh perairan Indonesia.

3. Perkembangbiakan Rumput Laut (*Seaweed*)

Perkembangbiakan rumput laut pada dasarnya ada dua macam yaitu secara kawin dan tidak kawin. Pada perkembangbiakan secara kawin gametofit jantan yang disebut spermatia. Spermatia ini akan membuahi sel betina pada cabang karpogonia dari gametofit betina. Hasil pembuahan ini akan keluar sebagai karpospora. Setelah terjadi proses germinasi akan tumbuh menjadi tanaman yang tidak beralat kelamin atau disebut sporofit (Aslan, 1998). Perkembangbiakan secara tidak kawin terdiri dari penyebaran tetraspora, vegetative dan konjugatif. Sporofit dewasa menghasilkan spora yang disebut tetraspora yang sesudah proses germinasi tumbuh menjadi tanaman beralat kelamin yaitu gametofit jantan dan gametofit betina. Perkembangan secara vegetative adalah dengan cara stek Potongan seluruh bagian dari thallus akan membentuk percabangan baru dan tumbuh berkembang menjadi tanaman dewasa. Konjugasi merupakan proses peleburan dinding sel dan pencampuran protoplasma antara dua thalli (Poncomulyo.2006).

4. Habitat Rumput Laut (*Seaweed*)

Kehadiran rumput laut di Indonesia banyak dijumpai di perairan pantai yang mempunyai paparan terumbu. Distribusi dan kepadatannya tergantung pada tipe dasar perairan, kondisi hidrografis musim dan kompetisi jenis (Soegiarto 1977). Sebaran rumput laut di berbagai perairan Indonesia mempunyai habitat yang berbeda-beda yakni substrat berlumpur, grave-pasir kasar dan batu karang. Rumput laut yang tumbuh menancap di tempat berlumpur atau pasir-lumpur kebanyakan dari marga *Halimeda*, *Avrainvillea* dan *Udotea* thallus basal mempunyai karakteristik berubi atau "Bulbous".

5. Pertumbuhan dan Perkembangan Rumput Laut (*Seaweed*)

Pertumbuhan merupakan penambahan ukuran sel atau organism yang berlangsung secara kuantitatif atau terukur (Anonim, 2004), sedangkan

perkembangan (difrensiasi) adalah proses menuju kedewasaan pada organism, merupakan perubahan dari keadaan sejumlah sel membentuk organ-organ yang mempunyai struktur dan fungsi yang berbeda. Terdapat dua macam pertumbuhan yaitu:

1. Pertumbuhan primer

Merupakan hasil pembelahan sel-sel jaringan meristem primer. Berlangsung pada embrio, bagian ujung-ujung tumbuhan seperti akar dan batang. Daerah pertumbuhan pada akar dan batang dibedakan menjadi tiga yakni daerah pembelahan, daerah pemanjangan dan daerah difrensiasi.

2. Pertumbuhan sekunder

Merupakan aktifitas sel-sel meristem sekunder yaitu kambium dan kambium gabus. Pertumbuhan ini dijumpai pada tumbuhan dikotil gymnospermae dan menyebabkan membesarnya ukuran (diameter) tumbuhan. Pertumbuhan rumput laut terjadi karena rumput laut melakukan proses respirasi dan fotosintesis. Pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh beberapa faktor baik yang bersifat internal maupun eksternal. Faktor internal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan antara lain jenis, bagian thallus dan umur, sedangkan faktor eksternal yang berpengaruh antara lain keadaan lingkungan fisika dan kimia yang dapat berubah menurut ruang dan waktu, penanganan bibit, perawatan tanaman, dan metode budidaya. Laju pertumbuhan yang dianggap menguntungkan adalah daiatas 3% pertumbuhan berat per hari (Mubarak, 1990).

6. Manfaat Rumput Laut (*Seaweed*)

Rumput laut adalah salah satu sumber daya hayati yang sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis tinggi. Rumput laut telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir sebagai sumber makanan dengan mengkonsumsinya, dan diproses menjadi berbagai pangan olahan. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi rumput laut diketahui memiliki kandungan senyawa hidrokoloid, senyawa bioaktif dan senyawa penting lainnya.

Dalam dunia industri rumput laut telah di manfaatkan menjadi produk olahan dan berhasil dikembangkan secara komersial seperti agar-agar, pudding, kosmetik, pasta gigi, shampoo, kertas, tekstil dan pelumas pada pengeboran sumur minyak (Widiyastuti, 2009).

7. Tinjauan Perairan Pantai Cemara

1. Letak pantai cemara

Pantai cemara terletak di kecamatan Jerowaru kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Pantai ini berada satu jalur dengan pantai seriwe dan pantai kaliantan (tempat perayaan bau nyale di Lombok Timur). Apabila kita berangkat dari kota Mataram melalui jalur selatan, jalur yang kita lewati yakni dari Mataram-Praya-Ganti dan Jerowaru dengan waktu tempuh kira-kira 2 jam hingga 2 jam setengah perjalanan. Sedangkan kita butuh waktu sekitar 40 menit hingga 1 jam lebih perjalanan apabila berangkat dari kota selong Lombok Timur dengan rutenya yakni Selong-Sakra-Sakra Barat- Keruak dan Jerowaru.

2. Fungsi Pantai Cemara

Pantai Cemara berfungsi sebagai tempat objek wisata dan biota laut lainnya, karena pantai cemara memiliki ekosistem perairan yang relatif masih utuh. Ekosistem perairan yang masih cukup baik memiliki peranan dan fungsi yang penting bagi penyangga kehidupan, termasuk kehidupan masyarakat. Secara langsung manfaat ini sudah dirasakan oleh masyarakat sebagai sumber lahan untuk mencari ikan, udang dan sebagai tempat pembudidayaan rumput laut.



Gambar 2.4. Peta Perairan Pantai Cemara

8. Bahan Informasi Masyarakat

Bahan informasi masyarakat tersedia dalam berbagai bentuk salah satunya adalah brosur. Brosur merupakan promosi barang dan jasa yang dibuat dengan tujuan untuk menginformasikan, mengedukasi, dan membujuk atau mempengaruhi khalayak untuk membeli atau mengadopsi pesan yang disampaikan. Informasi pada brosur ditulis dalam bahasa yang ringkas, dan dimaksudkan mudah dipahami dalam waktu singkat. Brosur juga didesain agar menarik perhatian dan dicetak di atas kertas yang baik dalam usaha membangun citra yang baik terhadap layanan atau produk tersebut (Indriani *dalam* Haerani, 2017). Penyusunan brosur memiliki kriteria proses menulis brosur ada beberapa unsur yaitu menentukan tema atau informasi, tuliskan latar belakang, manfaat, tujuan, pelaksanaan (Hari, bulan, tanggal) dan gambar. (Indriani *dalam* Haerani, 2017);

a. Halaman tidak lebih dari 2-8 halaman

Salah satu kriteria dari brosur yang baik adalah halaman tidak lebih dari angka yang telah ditentukan tadi. Jika halaman kurang dari dua maka informasi yang disampaikan bila jadi kurang jelas.

b. Brosur Design harus menarik

Menarik tentu menjadi hal yang wajib untuk design brosur ini. Brosur bisa menjadi sangat menarik karena dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya adalah pemilihan warna yang tepat, tema yang sesuai, penggunaan kata-kata yang tepat.

c. Brosur Design memuat berbagai informasi yang dibutuhkan

Kembali lagi kepada tujuan suatu brosur yaitu untuk menyampaikan informasi mengenai produk, perusahaan, dan sebagainya. Itulah sebabnya, dalam mendesain brosur harus memperhatikan berbagai informasi yang mungkin dibutuhkan mulai dari alamat yang bisa dihubungi, produk yang ditawarkan, dan sebagainya.

d. Kreatif dan unik

Sesuatu yang berbeda akan menjadi daya tarik tersendiri bagi target promosi dengan kesan yang unik dan pastinya kreatif ini akan membuat brosur tampak profesional dan mudah untuk diingat oleh masyarakat.

B. Pijakan Dasar Untuk Melakukan Pengembangan Brosur

Brosur merupakan promosi barang dan jasa yang dibuat dengan tujuan untuk menginformasikan, mengedukasi dan membujuk atau mempengaruhi khalayak untuk membeli atau mengadopsi pesan yang disampaikan. Informasi pada brosur ditulis dalam bahasa yang ringkas, dan dimaksudkan mudah di pahami dalam waktu singkat. Brosur juga didesain agar menarik perhatian, dan dicetak di atas kertas yang baik dalam usaha membangun citra yang baik terhadap layanan atau produk tersebut (Indriani dalam Haerani, 2017).

Model pengembangan brosur menggunakan pengembangan model 4- D menurut (Thiagarajan, 1947) meliputi 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan disemisasi (*Disseminate*), penyusunan brosur bagi masyarakat bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang jenis-jenis rumput laut dan faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragamannya. Informasi tentang jenis-jenis rumput laut dan faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragamannya perlu disosialisasikan kepada masyarakat, salah satu media yang digunakan adalah brosur. Brosur dalam penelitian ini adalah jenis-jenis rumput laut dan faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragamannya. Mengingat pentingnya informasi jenis-jenis rumput laut dan faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragamannya khususnya untuk masyarakat sekitar Perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena itu bisa berupa bentuk, aktifitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena lainnya (Sukmadinata, 2006).

Ditinjau dari jenis datanya pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Adapun yang dimaksud dengan penelitian kualitatif yaitu penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian secara holistik dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah (Moleong, 2007).

Rancangan atau disain penelitian dalam arti sempit dimaknai sebagai suatu proses pengumpulan data analisis penelitian. Dalam arti luas rancangan penelitian meliputi proses perencanaan dan pelaksanaan penelitian. Dengan demikian maka pengembangan rancangan deskriptif menjelaskan langkah-langkah sistematis yang ditempuh dalam penelitian deskriptif.

Populasi penelitian ini adalah semua jenis rumput laut (*Seweed*) yang ada di Perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur. Sampel dalam penelitian ini adalah jenis-jenis rumput laut yang ditemukan pada plot berukuran 1 x 1 m, di Perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini dilakukan melalui dua tahap. Tahapan pertama adalah pengambilan data makroalga di lapangan menggunakan teknik sampling dengan metode transek. Transek yang dibuat dalam penelitian ini sebanyak 4 transek yang masing-masing diletakkan pada perairan pantai zona literal (wilayah pasang surut) dan zona neritik (laut dangkal). Metode transek kuadrat dilakukan dengan cara menarik garis tegak lurus, kemudian diatas garis tersebut ditempatkan plot berukuran 1 x 1 m, berjumlah 5 plot yang diletakkan pada masing-masing transek, tahap kedua adalah mengidentifikasi jenis-jenis rumput laut sedangkan untuk lingkungan perairannya seperti pH, suhu, dan salinitas diamati dengan menggunakan bantuan alat.

HASIL PENELITIAN

Kondisi Umum Perairan Pantai Cemara

Perairan pantai cemara merupakan salah satu pantai yang terdapat di lombok timur yang memiliki kondisiperairan yang

cukup tenang dengan arus ombak yang tidak terlalu besar, sehingga banyak jenis hewan-hewan yang hidup seperti jenis ikan, karang yang mampu berkembang di daerah perairan yang cukup tenang terlebih lagi berbagai jenis rumput laut yang terdapat di sekitar perairan tersebut.

Perairan pantai cemara tidak terlepas dari aktivitas penduduk yang berada di sekitar kawasan pantai cemara yakni aktivitas pembudidayaan rumput laut, nelayan dan aktivitas pemancing. Belum lagi aktivitas-aktivitas warga yang bermukim di sekitar kawasan pantai cemara yang membuang sampah langsung ke laut dan aktivitas-aktivitas sehari-hari lainnya. Tata guna lahan yang mengelilingi perairan pantai cemara serta aktivitas yang terdapat di perairan pantai cemara dapat mengakibatkan perubahan kondisi fisika dan kimiawinya. Kegiatan di daerah sekitar perairan pantai cemara memberikan perubahan komposisi kimia tertentu terhadap perairan.

Keanekaragaman rumput laut

Berdasarkan hasil penelitian, makroalga yang ditemukan di lokasi penelitian adalah sebanyak 15 jenis, makroalga tersebut tergolong kedalam 3 divisi yaitu Chlorophyta, Phaeophyta, dan Rhodophyta. Untuk divisi Chlorophyta ada 4 jenis makroalga. Untuk divisi Paheophyta ada 6 jenis makroalga. Untuk divisi jenis Rhodophyta ada 5 jenis makroalga. Berikut gambar masing-masing jenis rumput laut pada gambar 4. 2. di bawah ini.

Gambar 4.1 Jenis-jenis Rumput Laut Pantai Cemara

Rhodophyta (alga merah)	Klasifikasi
	Kingdom :Plantae Divisi :Rhodophyta Kelas :Rhodophyceae Ordo :Gigartinales Famili :Solieracea

	Kingdom:Plantae Divisi :Rhodophyta Kelas :Rhodophyceae Ordo :Gigartinales Famili
	Kingdom:Plantae Divisi :Rhodophyta Kelas :Rhodophyceae Ordo :Gigartinales Famili :Solieracea Genus :Eucheuma Spesies

	Kingdom : Plantae Divisi : Phaeophyta Kelas : Phaeophyceae Ordo : Dictyotales Famili : Dictyotaceae Genus :
	Kingdom : Plantae Divisi : Phaeophyta Kelas : Phaeophyceae Ordo : Fucales Famili : Sargassaceae Genus :

	Kingdom : Plantae Divisi : Phaeophyta Kelas : Phaeophyceae Ordo : Dictyotales Famili : Dictyotaceae Genus : Padina Spesies :
	Kingdom : Plantae Divisi : Phaeophyta Kelas : Phaeophyceae Ordo : Dictyotales Famili : Dictyotaceae Genus : Hormophisa Spesies : <i>Hormophisa cuneif</i>
Chlorophyta (alga hijau)	Klasifikasi
	Kingdom : Plantae Divisi : Thallophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Siphonales Famili : Caulerpaceae Genus :
	Kingdom : Plantae Divisi : Chlorophyta Kelas : Ulvoephyceae Ordo : Ulvales Famili : Ulvaceae Genus :

	Kingdom : Plantae Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Bryopsidales Famili : Codiaceae
	Kingdom : Plantae Divisi : Chlorophyta Kelas : Chlorophyceae Ordo : Bryopsidales Famili : Dyctyoceae

3. Indeks Keanekaragaman Rumput Laut

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman table 4.1. menunjukkan bahwa pada transek III memiliki indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,926 (Lampiran 6) pada transek IV memiliki indeks keanekaragaman(H') sebesar 2,519 (Lampiran 6) adapun pada transek II memiliki indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,126 (Lampiran 6) sedangkan transek I memiliki indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,608 (Lampiran 6).

Tabel 4.1. Indeks Keanekaragaman

NO	Lokasi	Keanekaragaman (H')	Keterangan
1	Transek 1	1,608	Sedang
2	Transek 2	2,126	Sedang
3	Transek 3	2,926	Sedang
4	Transek 4	2,519	Sedang

4. Indeks Keseragaman

Berdasarkan hasil indeks keseragaman tabel 4.5. menunjukkan bahwa indeks keseragaman paling tinggi dimiliki oleh transek II sebesar 0,212 (lampiran 6) selanjutnya diikuti oleh transek III dengan indeks keseragaman (E) sebesar 0,195 (Lampiran 6) dan transek IV dengan indeks keseragaman (E) sebesar 0,193 (Lampiran 6) sedangkan indeks keseragaman (E) yang paling rendah

terdapat pada transek I yaitu sebesar 0,178 (Lampiran 6).

Tabel 4.2. Ideks Keseragaman

NO	Lokasi	Keseragaman (E)	Keterangan
1	Transek 1	0,178	Seragam
2	Transek 2	0,212	Seragam
3	Transek 3	0,195	Seragam
4	Transek 4	0,193	Seragam

5. Hasil Pengukuran Analisis Faktor

Fisika Kimia

Pengukuran parameter fisika kimia dilakukan hanya sekali saat pengambilan sampel. Parameter fisika dan kimia yang digunakan dalam penelitian ini ialah suhu air, tipe substrat, salinitas dan pH. Berdasarkan pengamatan parameter fisik dan kimia kawasan perairan paantai cemara menunjukkan bahwa terdapat perbedaan suhu antara transek 1,2,3 dan 4 yakni berkisar antara 29-30, salinitas 34%-35%, pH 5-7 dengan tipe substrat berlumpur,berpasir dan berbatu karang. Berikut rincian hasil pengamatan parameter fisik dan kimia perairan pantai cemara pada Tabel 4.3.di bawah ini.

Tabel 4.3. Analisis Faktor Fisika Kimia

No	Transek	Faktor Fisika/Kimia			
		Suhu (°C)	Ph	Salinitas	Substrat
1	1	29°C	6	34%	Berlumpur,berpasir
2	2	30°C	5	35%	Berlumpur,berpasir
3	3	29°C	7	34%	Batu dan karang
4	4	29°C	6	34%	Batu dan

PEMBAHASAN

1. Identifikasi Rumput laut

Berdasarkan hasil penelitian makroalga yang ditemukan di lokasi penelitian adalah sebanyak 15 jenis,

makroalga tersebut tergolong kedalam 3 divisi yaitu Chlorophyta, Paheophyta, dan Rhodophyta. Untuk divisi Chlorophyta ada 4 jenis makroalga yaitu *Caulerpa corynophora*, *Ulva lactuca*, *Codium decorticatedum*, *Dyctyosphaera*. Untuk divisi Paheophyta ada 6 jenis makroalga yaitu *Sargassum crassifolium*, *Turbinaria ornata*, *Padina australis*, *Sargassum duplicatum*, *Dictyota bartayresian*, *Hormophisa cuneiformis*. Untuk divisi jenis Rhodophyta ada 5 jenis makroalga yaitu *Eucheuma cattonii*, *Eucheuma spinosum*, *Eucheuma edule*, *Gracillaria foliferas* dan *Acanthophora specifera*.

Jenis makroalga yang banyak dijumpai di lokasi penelitian yaitu jenis dari divisi Pheophyta (6 jenis).Hal tersebut dikarenakan jenis dari divisi Pheophyta memiliki toleransi yang baik terhadap ombak yang terdapat di daerah pasang surut. Jenis makroalga yang umumnya tahan terhadap ombak akan dapat tumbuh dengan baik, contohnya makroalga dari divisi Phaeophyta (*Sargassum*, *Turbinaria*, *Padina*). *Sargassum* merupakan makroalga yang mampu membentuk lingkungan khas, dengan cara berasosiasi bersama organisme laut lainnya, sehingga dapat mempertahankan diri serta tahan hidup di perairan laut.

Saat pengambilan sampel di lokasi penelitian dibuat sebanyak 4 transek. Penentuan keempat transek tersebut berdasarkan adanya perbedaan karakteristik atau tipe substrat. Transek I dan II memiliki substrat berpasir dan sedikit berlumpur karna lokasi pengambilan sampel pada transek I dan II diambil pada zona literal atau zona yang paling dekat dengan daratan. Transek I ditempatkan pada lokasi perairan pantai yang masih cukup alami karna minimnya pengaruh dari kegiatan masyarakat, sedangkan transek II ditempatkan pada lokasi yang terkena langsung pengaruh dari aktifitas masyarakat, karena pada bibir pantai lokasi transek II terdapat pemukiman warga. Adapun transek III dan IV memiliki substrat berkarang dan berpasir yang masing-masing di tempatkan pada zona neritik. Transek III ditempatkan pada perairan yang masih cukup alami, sedangkan

transek IV ditempatkan pada perairan yang terkena langsung aktivitas masyarakat yang ada di sekitar pesisir pantai.

Bila dilihat dari makroalga yang ditemukan pada semua transek, spesies yang memiliki jumlah tertinggi ialah *Ulva lactuca* 67 individu dan spesies terendah ialah *Dictyota bartayresia* yang ditemukan hanya 1 individu, bedanya jumlah makroalga yang ditemukan pada masing-masing transek disebabkan oleh berbagai hal seperti daya reproduksi yang tinggi, kemampuan beradaptasi yang lebih berkembang dan daya tahan yang lemah terhadap habitat, adanya penyakit atau keadaan lingkungan yang kurang mendukung.

2. Indeks keanekaragaman

Dari hasil analisis nilai indeks keanekaragaman (H') pada seluruh transek, nilai tertinggi diperoleh pada transek III yang memiliki indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,926 (Lampiran 6) pada transek IV memiliki indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,519 (Lampiran 6) adapun pada transek II memiliki indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,126 (Lampiran 6) sedangkan transek I memiliki indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,608 (Lampiran 6). Dari indeks keanekaragaman yang diperoleh menunjukkan bahwa perairan pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur memiliki nilai keanekaragaman yang sedang atau stabil. Keanekaragaman merupakan parameter yang sangat penting untuk membandingkan berbagai komunitas biota laut, terutama untuk mengetahui pengaruh kualitas perairan yang memberikan gangguan jenis-jenis biota laut yang ada.

Makroalga biasanya mempunyai keanekaragaman yang tinggi pada perairan yang masih dalam kondisi baik dan sebaliknya kondisi perairan yang kurang baik akan menunjukkan keanekaragaman lebih rendah. Adapun pada pengamatan transek I yang diindikasikan memiliki perairan yang masih cukup baik memiliki keanekaragaman (H') yang lebih rendah dibandingkan dengan transek II yang diindikasikan memiliki lingkungan perairan yang kurang baik, hal ini bisa terjadi dikarenakan pada lokasi transek I memiliki

kecepatan arus yang lebih rendah adapun lokasi transek II memiliki kecepatan arus yang lebih tinggi.

Rumput laut atau makroalga lebih banyak akan dijumpai pada lokasi atau substrat yang berkarang adapun substrat perairan pantai dalam pembentukannya dipengaruhi oleh kecepatan arus. Menurut (Nybbaken, 1992). Pengendapan partikel lumpur maupun substrat di dasar perairan tergantung pada kecepatan arus, apabila perairan memiliki arus yang kuat maka partikel yang mengendap adalah partikel yang ukurannya lebih besar. Sebaliknya pada tempat yang arusnya lemah, maka yang mengendap di dasar perairan adalah lumpur halus.

Pada transek III dan IV yang masing-masing di tempatkan pada zona neritik didapatkan keanekaragaman (H') 2,926 pada transek III sedangkan pada transek IV di dapatkan keanekaragaman (H') 2,519 menunjukkan keanekaragaman pada transek III lebih tinggi, hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas nelayan pada lokasi transek IV, sedangkan pada lokasi transek III minim pengaruh dari aktivitas nelayan yang ada di sekitar pantai Cemara

3. Indeks Keseragaman

Berdasarkan tabel 4.2. di atas dapat dilihat bahwa nilai keseragaman (E) paling tinggi dimiliki oleh transek II sebesar 0,212 (lampiran 6) selanjutnya diikuti oleh transek III dengan indeks keseragaman (E) sebesar 0,195 (Lampiran 6) dan transek IV dengan indeks keseragaman (E) sebesar 0,193 (Lampiran 6) sedangkan indeks keseragaman (E) yang paling rendah terdapat pada transek I yaitu sebesar 0,178 (Lampiran 6).

Bila dilihat dari indeks keseragaman (E) dari keempat transek yang diperoleh itu berarti nilai indeks keseragaman dikategorikan relatif seragam atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama. Dimana makroalga yang ada dapat dipengaruhi oleh gelombang air, suhu, salinitas, pH maupun faktor alam lainnya, sehingga dapat mempengaruhi tingkat keseragaman makroalga. Menurut (Krebs, 1985 dalam Taufik 2016) indeks keseragaman (E) berkisar antara 0-1. Jika

keseragaman mendekati 0 berarti keseragamannya rendah karena ada jenis yang mendominasi. Bila nilai mendekati 1, maka keseragaman tinggi dan menggambarkan tidak ada jenis yang mendominasi sehingga pembagian jumlah individu pada masing-masing sangat seragam atau merata.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, Rumput laut yang ditemukan pada 4 titik lokasi penelitian perairan pantai Cemara Kabupaten Lombok Timur, maka dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Rumput laut yang ditemukan saat penelitian ialah sebanyak 15 spesies yaitu spesies *Euclima cattonii*, *Euclima spinosum*, *Euclima edule*, *Gracillaria foliferas*, *Acanthophora specifera*, *Sargassum crassifolium*, *Turbinaria ornata*, *Padina australis*, *Sargassum duplicatum*, *Dictyota bartayresian*, *Hormophisa cuneiformis*, *Caulerpa corynophora*, *Ulva lactuca*, *Codium decorticatum*, *Dyctyosphaera*. Dimana 15 spesies yang ditemukan berasal dari kelas *Rhodophyta*, *Phaeophyta* dan *Chlorophyta*.
2. Berdasarkan hasil penelitian Faktor yang paling mempengaruhi keanekaragaman Rumput Laut di Perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur ialah arus ombak. Makroalga yg memiliki toleransi baik terhadap ombak yang terdapat di daerah pasang surut akan mampu tumbuh dan berkembang secara maksimal.

SARAN

Mengingat rumput laut (*seaweed*) merupakan salah satu sumberdaya laut yang dapat dikembangkan sebagai sumber penghasilan masyarakat disekitar lokasi penelitian, maka peneliti mengharapkan agar Pemerintah Kabupaten Lombok Timur bersama masyarakat untuk menjaga kelestarian perairan Pantai Cemara Jerowaru Lombok Timur agar keanekaragaman rumput laut (*Seaweed*) terjaga keberadaannya di perairan tersebut.

Diharapkan adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan metode lainnya

sebagai tindak lanjut dari peneliti mengenai indentifikasi Rumput Laut (*Seaweed*) di perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Kadi, dan dkk .1996. *Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia*. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta.
- Andi Parenrengi, dan Sulaeman. 2007. *Mengenal Rumput Laut*. Balai riset perikanan budidaya air payau. Maros. Vol 2 No 1.
- Atmadja, W.S. dan Sulistijo. 1988. *Beberapa Aspek Vegetasi dan Habitat Tumbuhan Laut Bentik Di Kepulauan Seribu*. Jakarta: P30.LIPI.
- Akh. Wahid Juneidi, Spi. 2004. *Rumput Laut, Jenis Dan Morfologinya*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Achmad Kadi. 2004. *Potensi Rumput Laut Di Beberapa Perairan Pantai Indonesia*. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta.
- Dinar Tri Soelistyowati, Ida Ayu Amarilia Dewi Murni, Wiyoto. 2014. *Variability of morphological seaweed Gracilaria sp. Cultured in different salinities of brackish waters pond, Desa Pantai Sederhana, Muara Gembong*. Jurnal akuakultur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institute Pertanian Bogor.
- Dian Rizqi Nur Amalia. 2013. *Efek Temperatur Terhadap Pertumbuhan Gracilaria verrucosa*. (skripsi). Universitas Jember.
- Eti Ferawati, Dwi Sunu Widyartini, Ilalqisny Insan. 2014. *Studi Komunitas Rumput Laut Pada Berbagai Substrat Di Perairan Pantai Pemisan Kabupaten Cilacap*. Jurusan Biologi. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto Vol. 1 No. 1.
- Gede Ari Yudasmara. 2011. *Analisis Komunitas Makroalga Di Perairan Pulau Menjangan Kawasan Taman Nasional Bali Barat*. Jurusan Budidaya Kelautan. Universitas Pendidikan Ganesha. Singaraja. Vol. 11 No.01.

- Ilham Budi Setaiwan, Wahyu Prihanta, dan Elly Purwanti. 2014. *Identifikasi Keanekaragaman Dan Pola Penyebaran Makroalga Di Daerah Pasang Surut Pantai Pidakan Kabupaten Pacitan Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Jurusan Biologi. Universitas Muhammadiyah. Malang. Vol. 01 No. 01.
- Inem Ode, dan Jahra Wasahua. 2014. *Jenis-jenis Alga Coklat Potensial Di Perairan Pantai Desa Hutumuri Pulau Ambon*. Jurnal ilmiah staf pengajar FPIK UNIDAR. Ambon.
- Kuntjoro EB. 1995. *Studi Perbandingan Kepadatan dan Sebaran Rumput Laut di Pantai Pacitan Jawa Timur Dengan Pantai Sadeng Yogyakarta*. (skripsi). Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Khusnul Yaqin, Iqbal Burhanuddin, Wasir Samad. 2009. *Biodiversity of seaweed and their metal contents from littoral zone of South Sulawesi waters*. Jurnal penelitian. Fakultas ilmu kelautan dan perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nurmiyati. 2013. *Keragaman, Distribusi, dan Nilai Penting Makroalga Di Pantai Sepanjang Gunung Kidul*. Jurnal ISSN 1693-2654. Prodi Pendidikan Biologi FKIP UNS. Surakarta. Vol.6 No. 1 Hal 12-21.
- Raden Ario, Edi Wibowo, Suryono, Nur Taufik SPJ, Destalino. 2018. *Struktur Komunitas Rumput Laut Di Perairan Pasir Panjang Desa Olibuu Kabupaten Boalemo, Gorontalo*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang, Jawa Tengah. Vol. 07 No.1: 59-66.
- Ridho Kurniawan (2017) *Keanekaragaman Jenis Makroalga di Perairan Laut Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan, Tanjung Pinang* Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang.
- Rochman. 2003. *Keanekaragaman, Kepadatan, Dan Pola Penyebaran Makroalga Di Pantai Panjang Kota Bengkulu*. Makalah Seminar Dan Rapat Tahunan Bidang Mipa. Universitas Sriwijaya.
- Rully Tuiyo. 2013. *Identifikasi Alga Coklat (Sargasum Sp) di Provinsi Gorontalo*. Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan. Jurusan Teknologi Perikanan, Fakultas Ilmu-ilmu Pertanian. Universitas Negri Gorontalo. Vol. 01 No. 03.
- Supit. 1989. *Karakteristik Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut Eucheuma Alvarezii Yang Berwarna Abu-abu, Coklat dan Hijau Yang Ditanam Di Goba Labangan Pasir Pulau Pari*. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Suryani FM. 2011. *Keanekaragaman dan Dominansi Rumput Laut Hidrokoloid Pada Substrat Dasar Berbeda di Pantai Karapyak Jawa Barat*. (skripsi). Universitas jendral Soedirman. Purwokerto.
- Sukiman, Aida Muspiah, Sri Puji Astuti, Hilman Ahyadi, Evy Aryanti. 2014. *Keanekaragaman Dan Distribusi Spesies Makroalga Di Wilayah Sekotong Lombok Barat*. Jurnal penelitian. Program studi Biologi FPMIPA. Universitas Mataram. Vol. 18 No.2
- Widiyastuti, 2009. *Kadar Alginat Rumput Laut yang Tumbuh di Perairan Lombok yang Diekstrak Dengan Dua Metode Ekstraksi*. Jurnal teknologi pertanian. Vol. 10, NO. 3. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram