

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Keadaan Umum Pulau Karimunjawa

##### 1. Keadaan Geografis

Taman Nasional Laut Karimunjawa merupakan daerah kepulauan yang berupa kumpulan dari 27 pulau besar dan kecil seluas 7.120 ha, dengan letak geografis  $5^{\circ} 40'$  sampai  $5^{\circ} 57'$  LS dan  $110^{\circ} 4'$  sampai  $110^{\circ} 40'$  BT. Kecamatan Karimunjawa terbagi menjadi tiga desa yaitu Desa Karimunjawa, Desa Kemojan, dan Desa Parang.

##### 2. Iklim

Seperti di daerah pantai Jawa Tengah atau daerah pantai di Indonesia pada umumnya, daerah Kepulauan Karimunjawa juga dipengaruhi oleh angin muson. Pada bulan Oktober sampai Maret berhembus angin muson dari arah barat laut ke tenggara yang bersifat basah. Karena sifat anginnya yang basah maka periode ini dikenal dengan musim penghujan. Sebaliknya pada bulan April sampai September berhembus angin muson dari arah tenggara ke arah barat laut yang bersifat kering. Periode ini dikenal sebagai musim kering atau kemarau. Selain menentukan banyak sedikitnya curah hujan kedua angin tersebut juga mempengaruhi suhu udara di daerah Kepulauan Karimunjawa (Supriharyono, 1992).

## B. Makroalgae

McConnaughey dan Zottali (1983) menyatakan bahwa makroalgae dikelompokkan menjadi tiga divisi utama, yaitu Rhodophyta, Chlorophyta, Phaeophyta.

### 1. Rhodophyta

Rhodophyta merupakan tumbuhan eukariotik yang tidak menghasilkan sel-sel yang berflagel, bereproduksi secara seksual dengan karpogonia dan spermatia, memiliki klorofil a, d dan mempunyai pigmen fikobilin yang terdiri dari pigmen fikoerithrin dengan cadangan makanan berupa pati floridean. Dua kelas yang dikenal yaitu kelas Bangiophyceae yang meliputi sebagian besar anggota uniseluler sampai filamentous sederhana atau parenkimatis dengan reproduksi secara pembelahan sel atau dengan spora dan Kelas adalah Floridiophycidae yang terdiri dari tumbuhan berfilamen sampai pseudoparenkimatis kompleks dan bereproduksi dengan spora (tetraspora, karpospora). Contoh makroalga yang termasuk Rhodophyta adalah: *Eucheuma*, *Gelidium*, *Gigartina*.

### 2. Chlorophyta

Chlorophyta bersifat bentik dan planktonik. Kebanyakan hidup di perairan tawar, namun ada juga bentuk yang terdapat di terestrial dan lautan. Bereproduksi secara seksual dan aseksual. Mempunyai klorofil a dan b,  $\lambda$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  karoten dan xantofil dengan cadangan makanan berupa kanji dan lemak seperti yang

ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi. Jenis yang dominan chlorophyta di antaranya adalah *Caulerpa*, *Ulva*, *Halimeda*. (Dawes, 1981).

### 3. Phaeophyta, memiliki sifat-sifat :

Umumnya tumbuh sebagai alga bentik, termasuk tumbuhan eukaryotik, menghasilkan zoospora dan gamet-gamet biflagellata. Bereproduksi secara seksual dan aseksual. Secara seksual dengan zoospora motil atau aplanospora immotil atau dengan fusi gamet yang tersusun dengan isogami dan oogami. Mempunyai pigmen klorofil a dan c,  $\beta$  karoten, violasantin dan fukoxantin dengan cadangan makanan berupa laminarin. Pigmen-pigmen fotosintetik biasanya ditutupi oleh pigmen-pigmen karotenoid, khususnya fukoxantin yang menghasilkan warna coklat. Terdiri dari satu kelas tunggal yaitu Phaeophyceae dan hampir semua spesies terdapat di perairan laut. Yang termasuk Phaeophyta di antaranya adalah *Sargassum*, *Turbinaria*, *Hormophysa* (Dawes, 1981).

### C. Distribusi

Alga dapat tumbuh pada bermacam-macam substrat. Alga bentik tumbuh di bawah permukaan air. Beberapa spesies alga ditemukan pada habitat darat yang secara taksonomi masih berhubungan dengan kelompok alga air tawar (Sze, 1993).

Alga berkapur (calcareous) banyak ditemukan tumbuh pada terumbu karang dan ikut memperkuat formasi terumbu karang tersebut. Jenis alga koralin merah dapat membentuk hamparan ("encrusting") seperti *Lithothamnion*, sangat penting dalam pemeliharaan terumbu dengan cara melekatkan secara terus menerus berbagai potongan kalsium karbonat menjadi satu, sehingga memperkuat kerangka terumbu dari kerusakan yang disebabkan oleh gelombang dan mencegah terlepasnya potongan-potongan individual dari terumbu. Pematang alga berperan dalam menahan kecepatan gelombang dan menghasilkan kondisi yang lebih tenang, membiarkan organisme lain tumbuh pada dataran terumbu (Nybakken, 1992).

Chlorophyta umumnya tumbuh dekat perairan pantai, lebih ke tengah lagi Phaeophyta, dan yang lebih dalam lagi dari divisi Rhodophyta. Jenis *Ulva*, dari divisi Chlorophyta banyak ditemukan pada tempat yang terlindung di zona antara pasang dan surut, dan tumbuh subur pada perairan dengan kadar nitrat tinggi (Indriani dan Sumiarsih, 1992).

Alga dari divisi Phaeophyta dapat tumbuh di semua samudra tetapi lebih mendominasi pada perairan yang beriklim sedang sampai beriklim dingin. Sebagian besar tumbuh di dekat pantai pada kedalaman yang kurang dari 20 m (McConnaughey dan Zottali, 1983).

Alga dari divisi Rhodophyta dapat ditemukan pada semua lautan termasuk di kutub, tetapi paling baik berkembang di daerah tropis dan dapat ditemukan pada zona pasang tertinggi ataupun pada zona yang lebih rendah dari zona dimana alga-alga lain dapat tumbuh. Jenis *Porphyra* dari divisi Rhodophyta tumbuh subur pada daerah

karang yang berbatu-batu di zona litoral pada wilayah yang beriklim sedang. Dari kelompok alga merah misalnya *Eucheuma* pada umumnya ditemukan pada rata-rata terumbu karang yang dangkal dengan kedalaman antara 1-5 m pada saat pasang tertinggi (McConnaughey dan Zottali 1983).

#### D. Faktor-faktor Lingkungan yang Berpengaruh terhadap Komunitas Makroalgae

##### a. Faktor Fisik

Suhu. Suhu yang baik untuk pertumbuhan makroalgae berkisar antara 20-28°C. Walaupun demikian ada juga yang dapat hidup di luar kisaran suhu tersebut, misalnya *Porphyra* dan *Laminaria* yang dapat hidup pada perairan iklim tropis dan iklim dingin (Anonim, 1990).

Perkembangan stadia reproduksi beberapa jenis alga bergantung pada keadaan suhu dan intensitas cahaya atau pada kombinasi diantara keduanya. Cahaya merupakan faktor penting dalam menunjang tingkat produktifitas perairan. Intensitas cahaya semakin berkurang dengan semakin dalamnya perairan (Johnson, 1961).

Alga membutuhkan cahaya untuk pertumbuhan dan perkembangan dimana alga dapat melimpah hanya pada perairan dengan pencahayaan yang baik, misalnya perkembangan tetraspora *Polysiphonia* berlangsung baik pada suhu antara 25-30°C dan terhambat perkembangan tetrasporanya pada suhu

rendah. Laju fotosintesa maksimal *Eucheuma* terjadi pada intensitas cahaya yang tinggi dengan suhu antara 20-28°C (Kapraun, 1978).

Pergerakan air. Gerakan air, selain berfungsi untuk mensuplai zat hara juga untuk melangsungkan pertukaran CO<sub>2</sub> dengan O<sub>2</sub> sehingga kebutuhan oksigen akan tercukupi. Gerakan air mengalir (arus) yang baik untuk pertumbuhan makroalga berkisar antara 20-40 cm/detik dengan tinggi ombak tidak lebih dari 30 cm. Gerakan air penting terutama untuk penyebaran spora, perlekatan dan pertumbuhan makroalga. Seperti diketahui bahwa kebanyakan spora alga bersifat planktonik sehingga gerakan dan penyebarannya dipengaruhi oleh pola dan sifat gerakan air. Alga yang tumbuh di perairan yang berombak akan mempunyai jenis spora yang berbeda dengan alga yang tumbuh pada perairan yang tenang. Spora alga yang tumbuh di perairan berombak diantaranya *Eucheuma serra* dan *Euchema spinosum*. *Gelidium* bersifat cepat tenggelam dan mempunyai kemampuan untuk melekat cepat dan kuat pada substrat (Indriani dan Sumiarsih, 1992).

#### b. Faktor Kimia

Zat hara. Untuk dapat hidup dan berkembang dengan baik alga memerlukan nutrisi dalam bentuk zat hara yang dapat diserap oleh seluruh bagian permukaan tubuh makroalga. Kelimpahan dan kesuburan stadia reproduksi

makroalga dapat dipengaruhi oleh kondisi kandungan nitrat dan fosfat. Pada alga *Laminaria nigrescence* misalnya, kesuburan gametofitnya tergantung pada kandungan nitrat dan fosfat serta beradaptasi terhadap perubahan konsentrasi nitrat.

Salinitas. Salinitas lautan di daerah tropis lebih tinggi karena evaporasi yang lebih tinggi sedangkan pada lautan daerah sedang, evaporasinya lebih rendah. Salinitas di perairan pantai menjadi lebih bervariasi, karena mudahnya terjadi pengenceran akibat masuknya air tawar dari daratan atau dari aliran sungai (Nybakken, 1988).

*Eucheuma* secara fisiologis bersifat stenohaline dan tumbuh pada perairan dengan kisaran salinitas yang sempit antara 28-34 ‰ dengan nilai optimum salinitas 33 ‰. *Gracillaria* bersifat eurihaline hidup dan tumbuh pada perairan dengan kisaran salinitas yang relatif luas yaitu antara 20 - 30 ‰.

### c. Faktor Biologi

Binatang-binatang laut tertentu seperti mollusca dan ikan dapat mempengaruhi pertumbuhan alga. Mollusca *Lithorina* dapat memakan spora dan menghambat pertumbuhan stadia muda makroalga. Di pihak lain ikan herbivora melalui "grazing" dan "browsing" (pemakan alga) dapat merusak thalli dan dengan sendirinya mengurangi jumlah spora yang dikeluarkan oleh alga (Berry, 1984).

### E. Terumbu Karang

Terumbu adalah endapan-endapan masive yang penting dari kalsium karbonat yang terutama dihasilkan oleh karang filum Cnidaria, kelas Anthozoa, ordo Madreporaria dengan sedikit tambahan alga berkapur dan organisme-organisme lain yang mengeluarkan kalsium karbonat (Nybakken, 1992).

Terumbu karang merupakan komunitas laut yang banyak terdapat di perairan tropis yang dangkal dan hangat. Organisme yang mendominasi adalah *Coelenterata* yang membentuk rangka massive (Veron, 1986).

Veron (1986) menyatakan ada dua macam pertumbuhan karang yaitu karang hermatipic yang dalam pertumbuhannya mampu menghasilkan terumbu karang dan karang ahermatipic dimana dalam pertumbuhannya tidak mampu membentuk terumbu karang.

Anggota komunitas bentik terumbu karang dibagi menjadi dua, yaitu :

1. Konstruktif, merupakan biota yang memberikan bahan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) bagi terbentuknya struktur fisik suatu terumbu karang sekaligus memberikan perlindungan dari pengaruh fisik laut.
2. Desruktif, merupakan biota yang bisa merusak keadaan sistem terumbu karang.

Menurut Veron (1986), ada beberapa macam tipe terumbu, yaitu:

- a. Bagian luar rataaan terumbu ("Outer reef flat").

Merupakan daerah yang berpopulasi jarang. Pada daerah katulistiwa mungkin akan ditemukan komunitas alga (zona yang tersusun atas koralin alga) antara tubir dan bagian luar rataaan terumbu.



b. Bagian dalam rataan terumbu ("Inner reef flat").

Pada daerah ini banyak ditemukan pecahan karang. Pasir dan pecahan karang tercampur dengan batu-batuan terumbu, dan karang-karang tersebut dari jenis *Acropora* dan *Favia*.

c. Tubir ("Reef front").

Tubir merupakan bagian zona yang curam yang menjadi bagian dari terumbu yang dapat meredam gelombang yang besar dari lautan lepas. Jenis karang yang tumbuh adalah dari jenis karang yang berbentuk pendek dan mempunyai struktur yang rata.

d. Bagian bawah lereng terumbu ("The lower slope")

Merupakan karang-karang yang berstruktur tipis, rapuh dan sinar yang tersedia merupakan faktor pembatas pertumbuhan karang pada kedalaman tersebut.

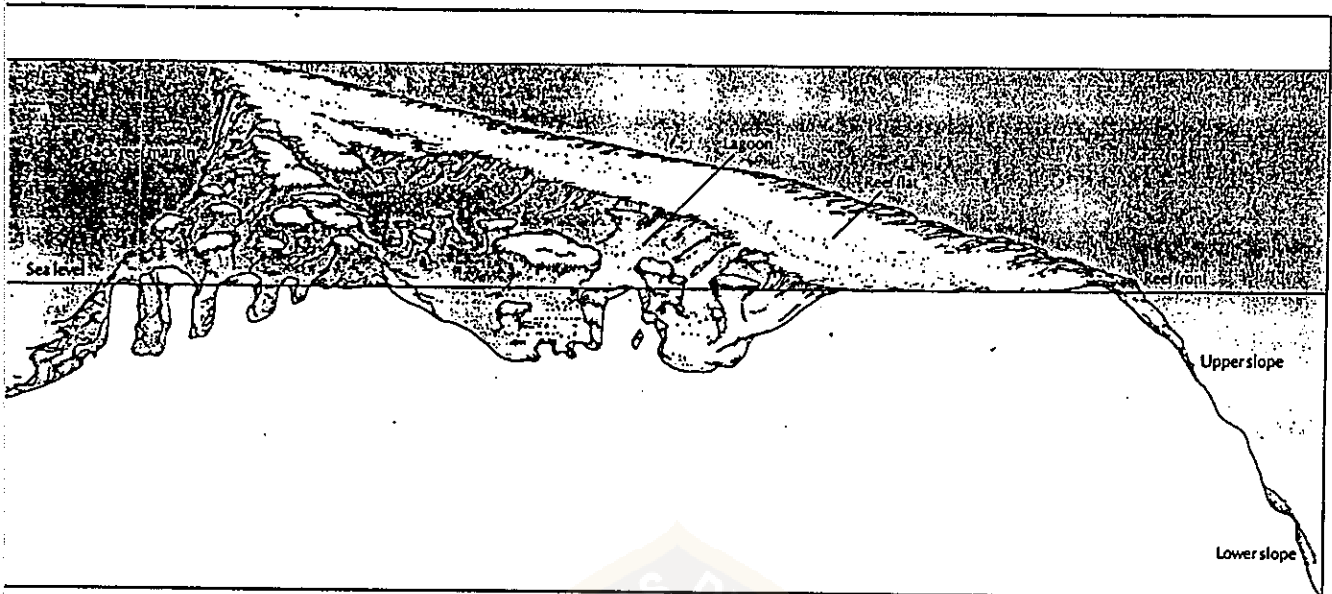
e. Bagian atas lereng terumbu ("The upper slope")

Zona ini mempunyai kedalaman 0 - 20m dan cahaya bukan merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan karang. Pada kedalaman 20 m variasi genus karang mencapai maksimum. Karang memiliki bentuk pertumbuhan yang beranekaragam tergantung pada bagian mana dari lereng terumbu karang tersebut tumbuh. Pada bagian yang lebih dangkal, *Acropora* banyak tumbuh dan cukup mendominasi.

f. Back Reef Margin

Zona back reef margin merupakan tempat dimana pertumbuhan karangnya aktif dan biasanya terdiri atas rataan terumbu yang terbagi atas celah lantai berpasir.

Daerah ini terlindung dari ombak yang besar dan biasanya didominasi oleh karang jenis *Porites* dan *Favia*.



Gambar 01. Tipe komunitas terumbu karang (Veron, 1986)

