

II TINJAUAN PUSTAKA

A. Biologi *C. racemosa*

1. Klasifikasi *C. racemosa*

Menurut Dawes (1981) dan Tjitrosoepomo (1989), *C. racemosa* termasuk dalam alga hijau dengan klasifikasi sebagai berikut :

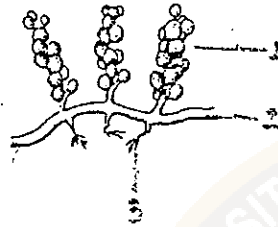
Divisi : Thallophyta
Anak divisi : Alga
Kelas : Chlorophyceae
Bangsa : Syphonales
Suku : Caulerpaceae
Marga : Caulerpa
Jenis : *C. racemosa*

2. Ciri-ciri Biologis *C. racemosa*

a. Morfologi dan Anatomi *C. racemosa*

Thalus *C. racemosa* umumnya berkembang baik, kompleks dan menyerupai tumbuhan Angiospermae. Panjang thalus dapat mencapai 1 - 2 m dan tingginya mencapai 14 cm. Di lautan Tobishima dan di lautan Jepang tingginya mencapai 10 cm (Noda, 1987). Thalus *C. racemosa* terdiri atas bagian yang merambat dengan percabangan dikotomis, panjang, silindris dan kenyal. Bagian yang tegak menyerupai daun

sebagai asimilator menunjukkan bentuk yang bervariasi dan percabangannya menyerupai tumbuhan tinggi. Sedangkan bagian ketiga yaitu rhizoid sebagai alat pelekak pada substrat yang bentuknya menyerupai akar serabut terdapat pada tiap ruas batang utama (Taylor, 1972; Philip, 1986).



Keterangan :

1. Bagian yang tegak/blade
2. Bagian yang merambat/stipe
3. Rhizoid

Gambar 01 : Morfologi *C. racemosa* (Bold and Wyne, 1985)

Sel terdiri atas banyak inti dan banyak kloroplast diskoid pada sitoplasma yang menutupi sebagian besar vakuola sentral. Komponen utama dinding sel adalah mannan dan silan (Philip, 1986). Mannan merupakan polisakarida yang tersusun atas rangkaian mannososa, sedangkan silan merupakan polisakarida yang tersusun atas rangkaian silosa. Didalam sel, mannan berfungsi

sebagai zat penguat, sedangkan silan merupakan cairan yang menyerupai lendir (Dwidjoseputro, 1989). Selain mannan dan silan juga mengandung pektin, asam pektin, dan kalosa, sedangkan selulosa tidak dijumpai (Dawes, 1981).

Tanaman ini mengandung pigmen fotosintesis berupa klorofil a, klorofil b, dan alfa karoten. Di samping pigmen-pigmen tersebut, pada alga ini juga dijumpai adanya dua karakteristik yang membedakan dengan alga-alga dari bangsa lain, yaitu adanya sifonein dan sifonosantin. Kedua karakteristik ini merupakan pigmen pelengkap siphonales /Caulerpales (Dawes, 1981; Philip, 1986).

b. Ekologi dan Penyebaran *C. racemosa*

C. racemosa merupakan alga yang hidup pada laut yang hangat, pada bagian dunia yang beriklim tropis. Tanaman ini banyak terdapat ditempat yang teduh maupun tempat-tempat yang terkena sinar matahari secara langsung. Tanaman ini menempel pada substrat yang keras (Bold and Wynne, 1985). Tanaman ini juga tidak tahan terhadap kekeringan dan ombak yang besar (Aslan, 1991; Mubarak, 1990).

B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Alga

Pertumbuhan merupakan penambahan volume sel secara irreversibel (Fitter dan Hay, 1992 ; Jumin, 1981 dan Othman, 1986). Menurut Kadi dan Wanda (1988) untuk mengukur pertumbuhan pada rumput laut dapat diketahui dari penambahan berat thalus setelah 1 - 2 bulan penanaman.

Ada dua faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan alga yaitu :

1. Faktor Internal, yaitu pengaruh dari dalam individu alga itu sendiri yang meliputi kondisi genetis.
2. Faktor Eksternal, yaitu pengaruh lingkungan yang meliputi cahaya, suhu, salinitas, zat hara, gerakan air serta ada tidaknya predator (Soegiarto, Sulistijo, Atmaja, dan Mubarak, 1978)

a. Cahaya

Fotosintesis hanya dapat berlangsung bila ada cahaya. Cahaya tersebut terdiri atas partikel-partikel kecil yang disebut foton dan foton ini mempunyai sifat-sifat materi dan gelombang. Foton juga memiliki energi yang dinyatakan dalam kuantum. Banyaknya energi yang dimiliki oleh cahaya tergantung pada panjang pendeknya gelombang. Cahaya yang mempunyai gelombang pendek mempunyai energi yang besar, sedang cahaya yang mempunyai gelombang panjang mempunyai energi yang kecil. Energi yang

diberikan oleh cahaya ini tergantung pada kualitas, intensitas dan waktu penyinaran (Dwidjoseputro, 1989).

b. Suhu

Needham dkk (1959) dalam Basmi (1988) menyatakan bahwa suhu dan cahaya merupakan dua faktor fisika yang sangat mempengaruhi kehidupan alga.

Dwidjoseputro (1989) menyebutkan bahwa suatu tanaman mempunyai kisaran suhu yang optimal untuk pertumbuhannya. Menurut Cheng(1966) dalam Riyadi (1995) kisaran suhu optimal bagi kehidupan alga bentik adalah 25 - 30°C. Diluar kisaran suhu tersebut, kegiatan metabolisme alga akan terganggu. Hal ini terjadi karena suhu berpengaruh terhadap kerja enzim, diatas suhu optimum enzim akan rusak (Suseno,1972 dalam Basmi, 1988).

c. Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi kehidupan organisme akuatik terutama dalam mempertahankan keseimbangan osmotik antara protoplasma organisme dengan medium lingkungannya (Koesobiono, 1980). Selanjutnya Peleczar dan Reid (1958) dalam Anggoro (1983) menyatakan bahwa tekanan osmosis dapat mempengaruhi metabolisme alga di dalam

perairan. Perbedaan tekanan osmosis dapat menimbulkan plasmolisis (air masuk ke dalam sel) dan plasmolisis (air keluar dari dalam sel). Kedua proses tersebut berpengaruh terhadap pH sitoplasma, di mana pH ini berperan terhadap aktifitas enzim. Menurut Tang, (1970) dalam Riyadi (1995) salinitas yang baik untuk alga adalah 25 - 35%., sedangkan menurut Ballesteros dan Menduza (1976) berkisar antara 10 -30%..

d. Zat Hara

Suatu tumbuhan akan tumbuh dengan baik jika elemen-elemen hara tercukupi (Dwidjoseputro, 1988). Zat hara utama yang sangat berpengaruh pada kehidupan alga adalah nitrogen (sebagai nitrat) dan fosfor (sebagai fosfat). Kedua unsur hara ini dapat sebagai pembatas bagi alga karena jumlahnya di dalam air laut sangat kecil (Nybakken, 1988).

C. Peran Cahaya Terhadap Pertumbuhan Alga

Cahaya merupakan persyaratan untuk kehidupan tanaman, karena cahaya dibutuhkan untuk proses fotosintesis (Dwijoseputro, 1988).

Sinar matahari yang sampai pada permukaan perairan mempunyai panjang gelombang dari 345 nm sampai ±1100 nm (Dawes, 1981). Sedangkan panjang gelombang cahaya yang berfungsi untuk proses

fotosintesis adalah dari 390 nm - 760 nm, yaitu cahaya ungu sampai cahaya merah. Sedangkan cahaya yang lain, tidak berperan langsung dalam proses fotosintesis (Dwidjoseputro, 1989). Tiap-tiap panjang gelombang cahaya akan berubah intensitas dan kualitasnya setelah masuk ke dalam perairan. Semakin dalam perairan, intensitas dan kualitas cahaya semakin berkurang (Nybakken, 1988).

Pengaruh cahaya pada tanaman meliputi respon fungsional dan struktural. Respon fungsional meliputi toleransi, aktivitas metabolik, dan reproduksi (Helebust, 1970 dalam Dawes, 1981). Sedangkan respons struktural meliputi perbedaan morfologi dan perubahan sitoplasma. Etiolasi dan elongasi alga dapat terjadi bila tanaman hidup pada intensitas cahaya yang rendah (Dawes, 1981).

Menurut Boney (1979) dalam Basmi (1988) disebutkan bahwa intensitas dan spektrum cahaya matahari dapat merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan proses fotosintesis pada alga. Darley (1982) menyebutkan bahwa pada intensitas cahaya yang tinggi, akan terjadi hambatan fotosintesis (photoinhibition) pada beberapa spesies alga. Laily dan Timothy (1992) menyatakan bahwa hambatan fotosintesis akibat intensitas cahaya yang tinggi dikarenakan adanya kerusakan pada kloroplas.

D. Pigmen Fotosintesis Pada Alga

Salah satu sifat fisiologis yang dimiliki oleh tumbuhan adalah kemampuan untuk mengubah zat karbon dari lingkungan untuk diubah menjadi bahan organik serta diasimilasikan di dalam tubuh tumbuhan. Peristiwa ini berlangsung jika ada cukup cahaya dan pigmen fotosintesis. Di dalam alga secara umum terdapat tiga tipe pigmen utama untuk fotosintesis, yaitu : klorofil, karotinoid dan fikobilin. Pada *C. racemosa* pigmen utama untuk fotosintesisnya adalah klorofil a, klorofil b dan alfa karotin. Klorofil a menyerap cahaya paling kuat pada cahaya merah dan cahaya ungu dan penyerapan kurang kuat pada cahaya hijau (Saffo, 1987). Sedangkan klorofil b dan alfa karotin membantu tugas klorofil a tersebut. Menurut Heinicle dan Childers (1937) dalam Abidin (1987) dikatakan bahwa di dalam perairan, komposisi pigmen akan berubah dengan bertambahnya kedalaman.