

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

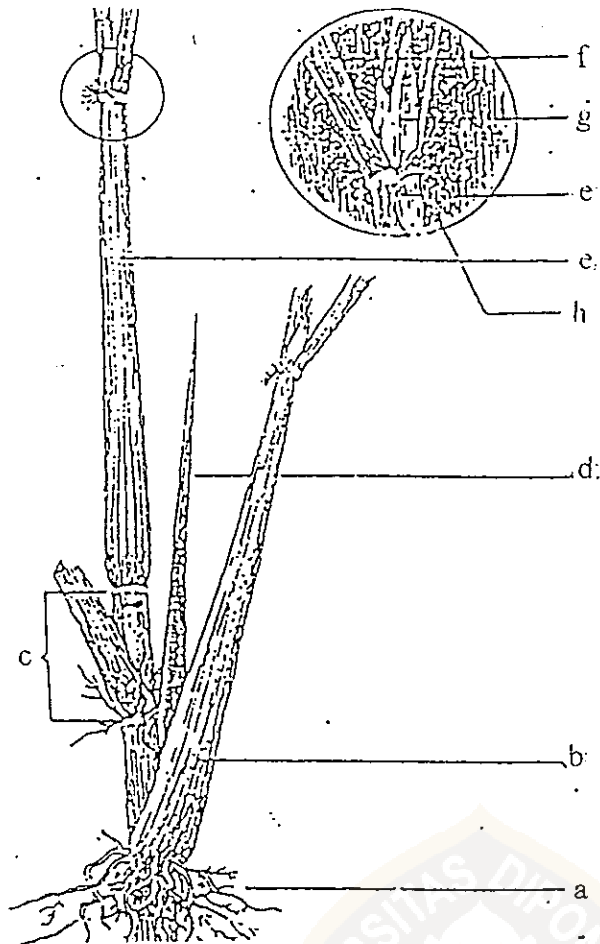
2.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa*) var. Cisadane

Di dalam sistematika tanaman padi (*Oryza sativa*) menurut Suparyono dan Setyono (1993), adalah sebagai berikut :

- Divisio : Tracheophyta
Sub Divisio : Pterophytina
Clasis : Angiospermae
Sub Clasis : Monocotyledone
Ordo : Graminea
Familia : Poaceae
Genus : *Oryza*
Spesies : *Oryza sativa*
Varietas : *Oryza sativa* var. Cisadane

Secara umum tanaman padi terdiri dari dua organ, yaitu organ vegetatif dan organ generatif. Organ vegetatif meliputi akar, batang dan daun . Sedangkan pada Organ generatif meliputi bunga dan buah (Manurung dan Ismunadji, 1988). Adapun bagian dari organ-organ tanaman padi dapat dilihat pada gambar 1 adalah

:



Gambar 1. Morfologi Tanaman Padi dan Bagian – bagiannya

Keterangan gambar : a ; Akar serabut, b: Tunas/ Anakan , c: Ruas batang, d: Profilum , e: Pelepah daun , f : Helaiian daun, g : Lidah daun , h : Telinga daun, .(Anonim , 1997).

Bagian – bagian Tanaman Padi

Akar

Akar pada tanaman padi termasuk dalam perakaran tersebut. Pada tanaman padi selama masa pertumbuhannya terdapat dua jenis akar, yaitu akar utama yang tumbuh pada saat perkecambahan dan sifatnya sementara, dan akar sekunder yang tumbuh setelah akar utama mati. Akar sekunder ini tumbuh di bagian ruas batang terbawah (De Datta , 1985).

Batang

Batang tanaman padi terdiri atas ruas – ruas yang dibatasi oleh buku- buku batang. Ruas batang tanaman padi berbentuk bulat dan didalamnya berongga. Dari bagian atas ke bawah panjang ruas batang semakin memendek. Pada tiap- tiap buku, tumbuh sehelai daun. Di dalam daun terdapat ketiak tunas yang akan tumbuh menjadi batang baru. Tinggi tanaman padi diukur dari permukaan tanah sampai dengan ke ujung helaian daun yang tertinggi jika malai belum mekar, akan tetapi jika malai sudah mekar, maka tinggi daun diukur mulai dari permukaan tanah sampai dengan ujung malai tertinggi (De Datta , 1985 ; Anonim , 1995).

Daun

Daun pada tanaman padi terdiri dari helaian daun yang memanjang seperti pita dan mempunyai pelepah daun. Perbatasan antara helaian daun dan upih daun terdapat lidah daun yang merupakan ciri khas dari tanaman padi. Panjang dan warna lidah daun berbeda – beda tergantung dari jenis varietasnya (Anonim, 1995).

Bunga

Bunga padi termasuk dalam pembungaan malai, terdiri dari banyak spikelet. Spikelet merupakan bagian malai yang tersusun dari dua buah glumma steril, trakila, dan floret. Bunga padi termasuk dalam jenis tanaman yang mempunyai dua kelamin. Bunga padi disusun oleh pistil. Pada pangkal bakal buah terdapat lodikula yang mengatur membuka dan menutupnya lema dan

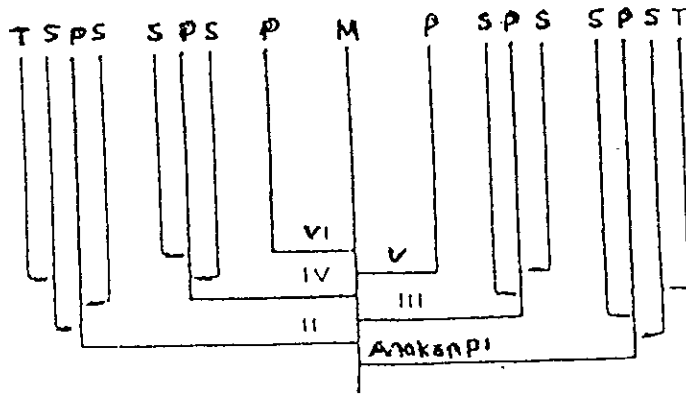
palea pada saat terjadi pembungaan (Manurung dan Ismunadji , 1988 ; Suparyono ,1993).

Dinding bakal buah padi terdiri dari tiga bagian: yaitu bagian paling luar disebut epikarpium, bagian tengah disebut mesokarpium, dan bagian terdalam disebut endokarpium. Sebagian besar bagian buah diisi oleh endosperm yang mengandung zat tepung dan sisanya diisi oleh embrio yang berada di bagian lemma (Anonim , 1995).

2. 2 Pertumbuhan Tanaman Padi

Dalam siklus pertumbuhan tanaman padi, secara garis besar terdiri dari tiga fase, yaitu fase vegetatif , fase reproduktif dan fase pemasakan (Thohir , 1983). Fase vegetatif dimulai sejak perkecambahan biji yang ditandai dengan tumbuhnya akar dan daun secara berurutan. Pada saat berkecambah, biji menyerap sebagian besar endosperm. Waktu yang diperlukan untuk perkecambahan adalah selama kurang lebih 21 hari. Setelah proses perkecambahan, pertumbuhan dilanjutkan dengan terbentuknya anakan. Anakan pada tanaman padi tumbuh pada ketiak daun yang terdapat pada buku-buku batang terbawah. Selanjutnya pada bagian buku-buku yang terletak di bagian bawah yang terdapat ruas ruas batang dan upih daun yang tumbuh menjadi anakan sekunder. Dari anakan sekunder akan menghasilkan anakan tertier dan begitu pertumbuhan anakan seterusnya seperti yang diperlihatkan pada gambar –3. Pertumbuhan anakan pada fase vegetatif berlangsung cepat, dan mencapai pertumbuhan maksimal pada umur minggu keenam sampai minggu ke tujuh setelah tanam. Jumlah anakan

maksimum per batang digolongkan sangat tinggi jika pada per batang terdapat lebih dari 16 anakan (Anonim , 1995).



Gambar –3 Pola aAnakan Pada Tanaman Padi

Keterangan gambar : M ; Batang utama, P: Anakan pertama pada batang utama, S: Anakan sekunder yang berkembang dari anakan primer, T: Anakan tertier yang berkembang dari anakan sekunder. (Vergara, 1990)

Setelah fase vegetatif berakhir, pertumbuhan akan dilanjutkan dengan fase reproduksi yang ditandai dengan munculnya primordia malai, dan hampir bersamaan dengan pembentukan malai, terjadi pemanjangan ruas batang tengah. Selanjutnya malai tumbuh keluar dari pelepah daun serta keluarnya benang sari. Lama fase reproduksi tanaman padi sekitar 60 hari (De Datta , 1985 ; Manurung dan Ismunadji ,1988)

Setelah fase reproduksi selesai, akan dilanjutkan dengan fase pemasakan yang ditandai dengan pembentukan buah (gabah). Isi buah (kariopsis) pada mulanya berwarna bening. Kemudian berangsur – angsur warnanya menjadi putih susu. Pada perkembangan selanjutnya kariopsis berkembang menjadi lunak

seperti bubur, setelah itu kariopsis menjadi semakin padat dan semakin keras. Buah berkembang penuh dan warna kehijauan berubah menjadi kekuningan. Setelah fase pemasakan berakhir, tanaman mulai memasuki masa penuaan yang ditandai dengan perubahan warna daun yang berangsur-angsur menjadi mengering. Bersamaan dengan mengeringnya jerami, buah telah berwarna kuning kecoklatan. Secara keseluruhan umur fase pemasakan adalah 30 hari (DeDatta, 1985)

2.3 Faktor - faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Padi

Pertumbuhan secara umum diartikan dengan pertambahan ukuran sel yang meliputi volume, bobot dan jumlah protoplasma. Pertumbuhan pada tanaman padi sebagaimana yang terjadi pada tanaman lainnya, berlangsung terbatas pada bagian tertentu, yang terdiri dari sel baru hasil pembelahan sel meristem. Secara umum, faktor - faktor yang mempengaruhi pertumbuhan padi meliputi dua faktor utama, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal merupakan faktor lingkungan yang terdiri dari intensitas cahaya, temperatur, air, iklim, kadar hara, tekstur tanah dan interaksi biologis. Sedangkan faktor internal meliputi faktor genetika dan hormon (Geardner, 1991).

2.3.1 Intensitas Cahaya

Cahaya diperlukan tanaman sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis. Reaksi cahaya pada proses fotosintesis merupakan akibat langsung dari penyerapan foton oleh pigmen klorofil. Energi cahaya yang paling optimal untuk berlangsungnya proses fotosintesis pada tanaman berkisar

antara 390 nm - 760 nm (Geardner , 1991). Tanaman padi sangat membutuhkan adanya intensitas cahaya yang optimum dalam semua fase pertumbuhannya. Menurut Abidin (1982), berkurangnya intensitas cahaya akan mengganggu proses pembungaan.

2.3.2 Temperatur

Setiap reaksi kimiawi yang terjadi di dalam tanaman sangat tergantung pada temperatur lingkungannya. Padi merupakan tanaman C₃, sehingga kompensasi CO₂ pada siang hari cukup tinggi. Dalam hal ini temperatur mempengaruhi proses fotosintesis dan respirasi. Temperatur optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan padi berkisar antara 20° - 33° C dari fase vegetatif sampai pada fase pemasakan (Geardner , 1991 ; Manurung dan Ismunadji , 1988).

2.3.3 Air

Air pada tanaman berfungsi sebagai komponen utama sel, sebagai pelarut pada reaksi kimia yang berlangsung dalam proses fotosintesis, pemantap turgor, dan sebagai katalisator temperatur tanah. Air yang diperlukan dalam pertumbuhan padi secara umum harus tersedia dengan cukup. Jika terlalu berlebihan akan mengakibatkan pertumbuhan anakan akan terhambat dan dapat menyebabkan pembusukan (Manurung dan Ismunadji, 1988 ; Vergara , 1988).

2.3.4 Iklim

Iklim merupakan gambaran dari keadaan cuaca pada suatu daerah dalam jangka waktu yang panjang. Iklim ini akan mempengaruhi secara langsung

proses fisiologis yang terjadi di dalam tanaman , sehingga dari faktor iklim ini dapat menyebabkan terjadinya perbedaan potensi produksi dari suatu tanaman padi (Anonim , 1995).

2.3.5 Kadar hara

Tanaman mengabsorpsi unsur hara yang terlarut dalam tanah dan berbentuk ion. Unsur hara secara garis besar terbagi menjadi unsur hara makro yang meliputi N, P, K, Ca, Mg, dan unsur hara mikro yang meliputi Fe, Mn, Zn, Cu. Fungsi dari masing- masing unsur tersebut berbeda - beda. Secara garis besar unsur hara diperlukan untuk fungsi struktural (pembangun sel) dan fungsional (bahan dasar dalam reaksi kimiawi yang terjadi di dalam tanaman). Unsur hara makro dan unsur hara mikro disebut juga sebagai unsur esensial. Jika salah satu unsur tersebut tidak diperoleh tanaman maka tanaman tersebut akan mengalami kegagalan dalam pertumbuhannya dan tidak dapat melangsungkan daur hidupnya. Selain itu unsur tersebut mutlak diperlukan sebagai penyusun metabolit yang diperlukan. Unsur- unsur hara tersebut akan mampu diabsorpsi tanaman tersebut jika pH tanah dalam keadaan yang stabil. Pada tanaman padi pH optimum untuk proses penyerapan ini berkisar antara 6 - 7 (Geardner , 1990).

2.3.6 Tekstur tanah

Tekstur tanah berkaitan dengan permeabilitas tanah terhadap air dan zat yang terlarut didalamnya. Pada tanaman padi tekstur tanah lumpur berpasir, sehingga air dan udara dapat diserap secara optimum. Pada tanah yang mempunyai tekstur yang padat, permeabilitas tanah sangat rendah. Hal

ini akan mengakibatkan tergenangnya air dan menjadikan lingkungan tanah menjadi an aerobik sehingga dapat menyebabkan pembusukan pada tanaman (Geardner, 1991).

2.4 Interaksi Biologi

Interaksi biologi yang mempengaruhi hidup tanaman padi antara lain adalah gulma yang akan menjadi pesaing utama tanaman dalam memperoleh unsur makanan, cahaya, air dan tempat hidup. Selain itu adanya gulma juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung (Geardner , 1991).

2.5 Hormon

Hormon juga merupakan salah satu faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hormon pada tanaman biasa disebut dengan fitohormon, didefinisikan sebagai suatu senyawa organik yang disintesis pada bagian tertentu dari tanaman , dan jika dipindahkan ke bagian tanaman yang lain dalam konsentrasi yang rendah mampu memberikan respon fisiologi baik yang bersifat menghambat pertumbuhan maupun yang memacu pertumbuhan. Saat ini hormon yang telah dikenal antara lain auksin, ABA, sitokinin, giberellin, etilen, Respon yang ditunjukkan dengan pemberian hormon dalam pertumbuhannya tergantung pada spesies, bagian dari tumbuhan, saat fase perkembangan berlangsung, konsentrasi hormon yang diberikan, serta interaksi antar hormon dengan berbagai faktor pertumbuhan tersebut (Salisbury dan Ross, 1995).

2.6 Tinjauan Biologi *Caulerpa racemosa*

Sistematika tanaman, *Caulerpa racemosa* menurut Hurtado dan Guanzon (1992), termasuk dalam :

Divisio : Thallophyta

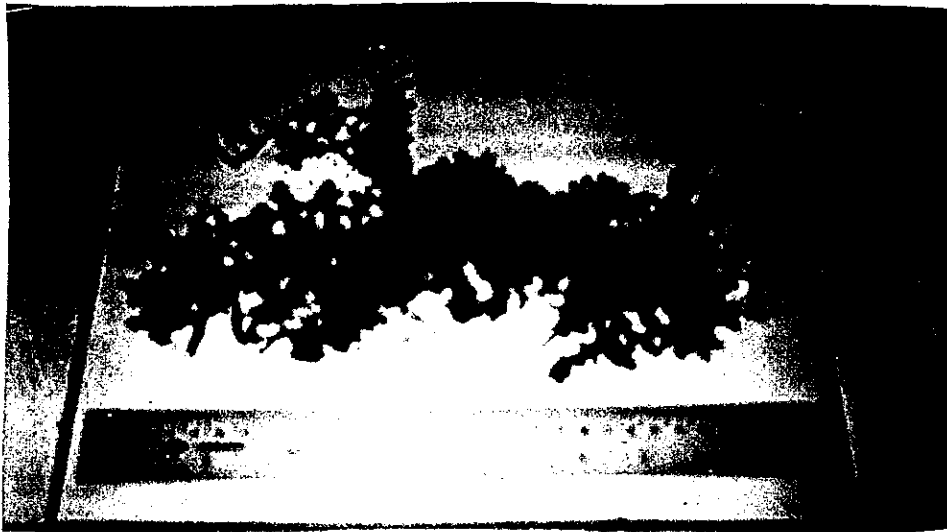
Classis : Chlorophyceae

Ordo : Caulerpales

Genus : Caulerpaceae

Spesies : *Caulerpa racemosa* (Forskal J.Agaard)

Ciri spesifik dari alga laut ini adalah , mempunyai panjang talus sekitar 8,5 sentimeter, tumbuh tegak, percabangan talus teradaptasi untuk mempertahankan diri dari lingkungannya (Hurtado dan Guanzon , 1992). Pada talus terdapat bagian yang menyerupai akar serabut yang berfungsi seperti akar dan sebagai asimilator (Kefford , 1993). *Caulerpa racemosa* tumbuh subur pada daerah intertidal yang masih tergenang air pada saat air laut surut (Aslan, 1993). Adapun struktur morfologi *Caulerpa racemosa* dapat dilihat pada gambar 4.

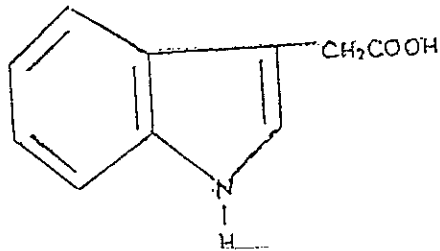


Gambar 4. *Caulerpa racemosa* yang dikoleksi dari pantai Kartini-Jepara

Kandungan senyawa penting dalam *Caulerpa racemosa* menurut Anjaneyulu (1992) adalah sejenis IAA, yang biasa dijumpai pada tanaman Angiospermae, aetilenic, sesquiterpenoid, caulerpin, sisterol dan senyawa N.

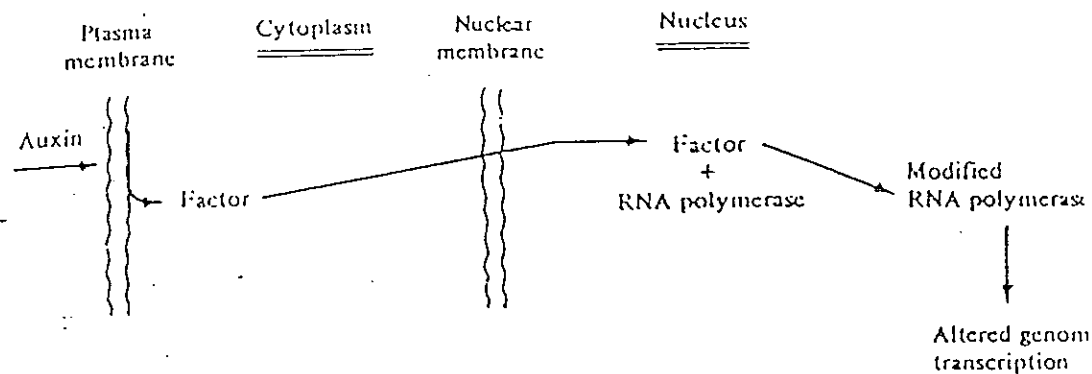
Kandungan IAA yang terkandung dalam *Caulerpa racemosa* saat ini tengah dikembangkan sabagai salah satu zat pengatur tumbuh (ZPT). IAA yang terdapat dalam *Caulerpa racemosa* tersebut merupakan fitohormon yang alami yang diidentifikasi sebagai salah satu auksin yang terdapat dalam tanaman Angiospermae (Anjaneyulu, 1992).

Struktur kimiawi lengkap IAA dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Struktur kimiawi auksin (Salisbury , 1995)

Respon fisiologi yang ditunjukkan oleh auksin yang mempunyai kisaran dari metabolisme seluler sampai ke koordinasi morfogenesis tanaman termasuk proses absisi dan penuaan. Efek fisiologi dari auksin antara lain meliputi pembelahan sel, peningkatan respirasi, pengambilan ion kalsium, dan dormansi. Respon auksin berhubungan dengan konsentrasi, dan kepekaan organ tanaman terhadap aktifitas auksin (Salisbury dan Ross, 1992). Aktifitas auksin mampu berpengaruh secara fisiologis pada tanaman dalam konsentrasi yang sangat rendah, yaitu sekitar 10^{-9} μ . Pemakaian hormon pada tanaman biasanya disemprotkan pada permukaan daun. Proses selanjutnya adalah hormon tersebut masuk ke dalam tanaman melalui stomata daun, kemudian masuk ke dalam proses metabolisme tanaman dan akan digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut (Moore, 1989 ; Geardner, 1991). Mekanisme auksin ke dalam sel melalui faktor pembawa seperti yang terlihat pada gambar-6:



Gambar -6 Mekanisme kerja auksin masuk ke dalam sel (Moore, 1989)

Gambar -6 menjelaskan, auksin masuk ke dalam sel dan berinteraksi dengan faktor yang ada pada membran plasma, kemudian masuk ke dalam sitoplasma. Selanjutnya interaksi antara auksin dan faktor masuk ke membran nukleus dan menuju ke nukleus. Di dalam nukleus faktor sudah berikatan dengan auksin akan bereaksi dengan RNA polimerase sehingga menyebabkan perubahan pada RNA polimerase menjadi RNA polimerase termodifikasi. RNA polimerase termodifikasi inilah yang menyebabkan transkrip gen berbeda. Selanjutnya gen-gen yang sudah berubah tersebut ditransfer keluar nukleus dan diduga yang menyebabkan peningkatan mRNA tipe baru yang akan meningkatkan sintesis protein (Moore, 1989).