

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1.1. Taksonomi Tanaman Padi

Sistematika pada tanaman padi (*Oryza sativa*) adalah :

Divisi : Tracheaophyta

Sub Divisi : Pteroptyna

Kelas : Angiospermae

Sub Kelas : Monocotyledone

Ordo : Graminea

Familia : Poaceae

Genus : *Oryza*

Spesies : *Oryza sativa* ( Suparyono, 1993 )

Secara umum tanaman padi terdiri dari dua bagian, yaitu bagian vegetatif dan bagian generatif (reproduktif). Bagian vegetatif meliputi akar, batang, dan daun, sedangkan bagian generatif meliputi bunga dan gabah (Manurung dan Ismunadji, 1988).

Akar padi termasuk jenis akar serabut. Batang padi terdiri atas ruas – ruas yang dibatasi oleh buku. Pada awal pertumbuhan, ruas batang sangat pendek dan tampak rapat. Setelah memasuki fase reproduktif ruas akan tumbuh memanjang dan berongga (Suparyono, 1993). Anakan akan tumbuh di bagian buku paling bawah dan akan tumbuh menjadi anakan primer. Selanjutnya dari anakan primer ini akan membentuk anakan sekunder (De Datta, 1985).

Daun pada tanaman padi tumbuh dengan susunan selang – seling, dalam satu buku terdapat satu daun. Tiap daun terdiri dari helaian, pelepah, telinga dan lidah daun. Jumlah daun pada tanaman padi tergantung pada jenis varietasnya (Manurung dan Ismunadji, 1988).

Bunga padi secara keseluruhan disebut malai. Tiap unit bunga pada malai dinamakan spikelet merupakan bunga yang terdiri dari tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik dan benang sari (Manurung dan Ismunadji, 1988).

## **2.2. Fisiologi Tanaman Padi**

Sejak berkecambah hingga panen, tanaman padi terbagi menjadi 3 fase pertumbuhan, yaitu fase vegetatif, fase generatif dan fase pemasakan (Thohir, 1983). Fase vegetatif dimulai dari perkecambahan biji sampai inisiasi malai. Fase ini dimulai dengan tumbuhnya akar dan daun secara berurutan. Setelah proses perkecambahan, pertumbuhan dilanjutkan dengan terbentuknya anakan pada bagian buku batang yang terbawah. Anakan akan terus bertambah sampai jumlah tertentu dan fase vegetatif ini berakhir dengan ditandai terbentuknya malai. Lama fase vegetatif adalah 60 hari (De Datta, 1985).

Fase generatif dimulai dari terbentuknya malai sampai pembentukan bunga. Pada fase ini terjadi pemanjangan ruas-ruas batang malai keluar dari pelepah daun, dan dilanjutkan dengan keluarnya benang sari. Fase generatif diakhiri dengan terjadinya pembuahan pada bunga. Lama fase reproduksi adalah selama 30 hari setelah fase vegetatif berakhir (De Datta, 1985 ; Manurung dan Ismunadji, 1988).

Fase pemasakan dimulai dari pembuahan sampai biji masak penuh siap panen. Isi gabah (karyopsis) mula-mula berwarna bening seperti air, kemudian berubah warnanya menjadi seperti susu. Selanjutnya karyopsis berkembang, menjadi bubur dan berubah menjadi semakin keras. Setelah fase pemasakan berakhir, tanaman memasuki fase penuaan yang ditandai dengan berubahnya warna daun secara berangsur-angsur mengering yang dimulai dari bagian bawah bersamaan dengan mengeringnya jerami serta gabah telah berwarna kuning kecoklatan. Secara keseluruhan lama fase pemasakan adalah 30 hari (De Datta, 1985).

### **2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Padi**

Pertumbuhan secara umum merupakan penambahan jumlah dan ukuran dari bagian-bagian tumbuhan yang tidak dapat balik (*irreversible*) disertai pembentukan senyawa protoplasmik. (Salisbury, 1995). Pertumbuhan padi dipengaruhi oleh beberapa faktor yang secara umum terbagi menjadi dua faktor utama, yaitu:

#### **2.3.1. Faktor-faktor Internal**

Faktor internal yang mempengaruhi kehidupan tanaman meliputi genetik dan hormonal. Faktor internal ini akan bereaksi dengan faktor lingkungan dalam melangsungkan proses pertumbuhan tanaman baik memacu pertumbuhan maupun menghambat pertumbuhan. Faktor genetik akan mempengaruhi bentuk tanaman, tinggi tanaman, anakan, warna, dan luas daun ( Manurung dan Ismunadji, 1988).

### 2.3.2. Faktor-faktor Eksternal

Faktor eksternal yang mempengaruhi kehidupan tanaman meliputi curah hujan, temperatur, sinar matahari, angin, unsur hara, tekstur tanah dan air (Anonim, 1994).

Tanaman padi membutuhkan curah hujan rata-rata 200 mm/bulan (Anonim, 1994). Temperatur optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan padi (*Oryza sativa*) berkisar antara 20°C - 33°C dari fase vegetatif sampai fase pematangan (Manurung dan Ismunadji, 1988). Sedangkan angin mempunyai pengaruh terhadap tanaman padi terutama pada proses penyerbukan dan pembuahan (Anonim, 1994).

Unsur hara diperlukan sebagai unsur struktural dan fungsional. Unsur hara terbagi menjadi unsur makro (N, C, H, O, S, P, K, Ca, Mg) dan unsur mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Cl, Mo). Serapan hara oleh tanaman padi dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain varietas, keadaan fisik tanah, iklim, status air tanah, ketersediaan unsur hara, pH, suhu, dan adanya kompetisi (Ismunadji dan Roechan, 1988). Sedangkan air pada tanaman berfungsi sebagai komponen utama sel, pemantap turgor, dan katalisator temperatur tanah (Manurung dan Ismunadji, 1988).

### 2.4. Produksi Padi

Organ reproduksi pada tanaman padi meliputi malai, gabah dan bunga. Fase reproduksi gabah dimulai dari inisiasi malai sampai pembentukan bunga (kira-kira pada umur 45-70 hari setelah tanam atau tergantung varietasnya).

Produksi tanaman padi dapat diukur juga dengan melihat pertumbuhan anakan pada tanaman padi. Dari anakan yang terbentuk, yang mampu menghasilkan anakan yang fertil adalah sekitar 70% dan sekitar 30% adalah anakan yang steril (Vergara, 1990). Parameter yang menentukan produksi tanaman padi antara lain jumlah anakan yang fertil atau jumlah anakan yang bermalai, panjang malai, jumlah gabah per malai dan berat gabah. Sedangkan faktor yang mempengaruhi produksi adalah suhu, penyinaran dan persediaan air (Goldsworthy, 1992).

### 2.5. *Azolla pinnata*

*Azolla* adalah nama genus dari tumbuhan paku air dengan klasifikasi sebagai berikut : Divisio : Pteridophyta

Classis : Filicopsida

Ordo : Salviniiales

Familia : Azollaceae

Genus : *Azolla*

Spesies : *Azolla pinnata*

Nama *Azolla* berasal dari kata "azo" yang berarti kering dan "olloyo" yang berarti mati, sehingga bila digabungkan kata *Azolla* mempunyai makna tanaman yang akan mati bila kekeringan (Lumpkin dan Plucknett, 1982).

*Azolla* hidup menyebar di Asia, Afrika dan Amerika, masing-masing negara menyebutnya dengan nama yang berbeda-beda. *Azolla pinnata* dapat tumbuh dengan baik pada kondisi iklim seperti di Indonesia dan banyak tumbuh

dengan baik di daerah tropis maupun subtropis. *Azolla* dapat tumbuh di kolam, saluran air, maupun di areal pertanaman padi (Arifin., 1996).

*Azolla* dapat hidup sepanjang tahun, tersebar dari dataran rendah sampai ketinggian 2200 m dari permukaan laut. Kondisi yang dibutuhkan *Azolla* suhu 20 °C - 35 °C dan pH air 4 -7 (Lumpkin, 1987).

Spesies *Azolla* yang telah dewasa bergaris tengah 0,5-7 cm dengan panjang akar 1-5 cm. Daun-daunnya dibedakan menjadi bagian daun atas dan bagian daun bawah. Bagian daun atas berwarna hijau dan banyak mengandung klorofil terletak mengapung diatas permukaan air, sedangkan bagian daun bawah tipis, berwarna pucat dan tenggelam (Lumpkin dan Plucknett, 1982).

*Azolla pinnata* bersimbiosis dengan *Cyanobakteria endofitik* yang dikenal dengan nama *Anabaena azollae*. Koloni ganggang biru *Anabaena azollae* terletak pada rongga-rongga daun yang membentuk cekungan pada lapisan epidermis yang terdapat pada bagian tengah dekat pangkal pada sisi bawah lembar daun atas. Ganggang biru *Anabaena azollae* ini mampu menambat nitrogen bebas dari udara (Anonim, 1990). Dari hasil penelitian IRRI ditunjukkan bahwa kemampuan tanaman *Azolla* dalam mengikat N sangat besar yaitu sekitar 120 kg/ha dalam waktu 106 hari atau rata-rata 1,1 kg N tiap hari (Virgillus, Soejipto dan Basman, 1981). Khan (1988) juga melaporkan bahwa sekitar 450-600 kg N /ha/tahun dihasilkan oleh *Azolla*. Komposisi bahan kimia yang terkandung dalam bahan kering *Azolla pinnata* terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi bahan kimia yang terkandung dalam bahan kering *Azolla pinnata*.

Bahan Kimia	Kandungan bahan kering (%)
Abu	10,5
Lemak kasar	3,0-3,3
Protein	24,0-30,0
Nitrogen	4,5
Fosfor	0,5-0,9
Kalium	0,4-1,0
Kalsium	2,0-4,5
Magnesium	0,5-0,65
Mangan	0,11-0,16
Besi	0,06-0,26
Larutan gula	3,5
Serat kasar	9,10
Zat tepung	6,54
Klorofil	0,34-0,55

Sumber : \* Quebral, 1989 \* Arifin, 1996

### 2.5.1. Mekanisme Penyerapan Air

Proses fisiologis masuknya perasan *Azolla pinnata* ke dalam tanaman sama halnya dengan masuknya air ke dalam tanaman lewat penyiraman. Air yang diberikan melalui penyiraman akan meresap ke dalam tanah dan diserap oleh akar-akar tanaman. Kemudian air tersebut akan meningkatkan tekanan turgor sel. Semakin banyak jumlah air yang diserap makin tinggi tekanan turgor sel tanaman. Laju pertumbuhan sel dan proses fisiologinya mencapai tingkat tertinggi apabila sel-sel berada pada tekanan turgor yang maksimum (Fitter & Hay, 1981) selama

dan sesudah pembesaran sel selanjutnya diikuti dengan pembentukan komponen dinding sel baru.

Air yang telah diserap oleh akar tanaman tersebut kemudian dialirkan ke seluruh tubuh tanaman melalui protoplasma dan dinding sel terus ke dalam jaringan silem dan dengan adanya daya dorong akar, daya kapiler batang serta daya isap daun maka sampailah air tersebut ke daun (Fitter & Hay, 1981). Di daun inilah proses fisiologis dipusatkan seperti fotosintesis dan transpirasi. Hasilnya yang berupa cadangan makanan kemudian disebarkan ke seluruh tubuh tanaman melalui jaringan floem.

## 2.6. Fungsi Pupuk

Tanaman padi memerlukan makanan (hara) untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Tujuan penggunaan pupuk ialah untuk mencukupi kebutuhan makanan (hara) (Anonim, 1994).

Fungsi pupuk Urea :

1. untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman
2. dapat menyehatkan pertumbuhan daun, warna daun menjadi lebih hijau
3. memperbanyak anakan (tunas)
4. menambah kadar protein tubuh tanaman

Fungsi pupuk TSP (*Triple Super Fosfat*):

1. dapat mempercepat pertumbuhan akar semai
2. dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa
3. dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji atau gabah.