

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Padi

Padi termasuk genus *Oryza* L yang meliputi lebih kurang 25 spesies, tersebar didaerah tropik dan daerah sub tropik seperti Asia, Afrika, Amerika dan Australia. Menurut Chevalier dan Neguier padi berasal dari dua benua *Oryza fatua Koenig* dan *Oryza sativa* L. berasal dari benua Asia, sedangkan jenis padi lainnya yaitu *Oryza stapfii Roschev* dan *Oryza glaberima Steund* berasal dari Afrika barat. Padi yang ada sekarang ini merupakan persilangan antara *Oryza officinalis* dan *Oryza sativa f spontania*. Di Indonesia pada mulanya tanaman padi diusahakan didaerah tanah kering dengan sistim ladang, akhirnya orang berusaha memantapkan basil usahanya dengan cara mengairi daerah yang curah hujannya kurang. Tanaman padi yang dapat tumbuh dengan baik didaerah tropis ialah Indica, sedangkan Japonica banyak diusakan didaerah sub tropika.

Padi merupakan bahan makanan yang menghasilkan beras. Bahan makanan ini merupakan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Meskipun padi dapat digantikan oleh makanan lainnya, namun padi memiliki nilai tersendiri bagi orang yang biasa makan nasi dan tidak dapat dengan mudah digantikan oleh bahan makanan yang lain. Padi adalah salah satu bahan makanan yang mengandung gizi dan penguat yang cukup bagi tubuh manusia, sebab didalamnya

terkandung bahan yang mudah diubah menjadi energi. Oleh karena itu, padi disebut juga makanan energi.

### **2.1.1 Syarat Tumbuh Tanaman Padi**

Tanaman padi dapat hidup baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air. Curah hujan yang baik rata-rata 200 mm per bulan atau lebih, curah hujan yang dikehendaki per tahun sekitar 1500 -2000 mm. Suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi 23 °C. Tinggi tempat yang cocok untuk tanaman padi berkisar antara 0 -1500 m dpl. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah dengan pH antara 4 -7 ( Siswoputranto, 1976 ).

### **2.1.2 Fase Pertumbuhan Padi.**

Pertumbuhan tanaman padi dibagi ke dalam tiga fase (De Datta 1981) yaitu :

#### **2.1.2.1 Vegetatif ( awal pertumbuhan sampai pembentukan malai)**

a. Tahap 0 : Berkecambah sampai muncul ke permukaan.

Benih biasanya dikecambahkan melalui perendaman selama 24 jam dan diinkubasi juga selama 24 jam. Setelah berkecambah bakal akar dan tunas menonjol keluar menembus kulit gabah. Pada hari ke 2 atau ke 3 setelah benih disebar dipesemaian, daun pertama menembus keluar melalui koleoptil. Akhir tahap 0 memperlihatkan daun pertama yang muncul masih melengkung dan bakal akar memanjang

b. Tahap 1 : Pertunasan.

Tahap pertunasan mulai benih berkecambah sampai dengan sebelum anakan pertama muncul. Selama tahap ini, akar seminal dan lima daun terbentuk, sementara tunas terus tumbuh, dua daun lagi terbentuk. Daun terus berkembang pada kecepatan satu daun setiap 3 sampai 4 hari selama tahap awal pertumbuhan. Kemunculan akar sekunder membentuk sistem perakaran serabut permanen dengan cepat menggantikan radicle dan akar seminal sementara. Bibit umur 18 hari siap untuk di pindah tanam. Bibit memiliki 5 daun dan sistem perakaran yang berkembang dengan cepat.

c. Tahap 2 : Anakan.

Tahap ini berlangsung sejak munculnya anakan pertama sampai pembentukan anakan maksimum tercapai. Anakan muncul dari tunas aksial (*axillary*) pada buku batang dan menggantikan tempat daun serta tumbuh dan berkembang. Setelah tumbuh, anakan pertama memunculkan anakan sekunder. Ini terjadi pada 30 hari setelah pindah tanam. Selain sejumlah anakan primer dan sekunder, anakan tertier tumbuh dari anakan sekunder seiring pertumbuhan tanaman yang bertambah panjang dan besar. Pada tahap ini, anakan terus bertambah sampai pada titik dimana sukar dipisahkan dari batang utama. Anakan terus berkembang sampai tanaman memasuki tahap pertumbuhan berikutnya yaitu pemanjangan batang.

d. Tahap 3 : Pemanjangan batang.

Tahapan ini terjadi sebelum pembentukan malai atau terjadi pada tahap akhir pembentukan anakan. Oleh karenanya bisa terjadi tumpang tindih dari tahap 2

dan 3. Anakan terus meningkat dalam jumlah dan tingginya. Periode waktu pertumbuhan berkaitan nyata dengan memanjangnya batang. Batang lebih panjang pada varietas yang jangka waktu pertumbuhannya lebih panjang. Anakan maksimum, memanjangnya batang, dan pembentukan malai terjadi nyaris simultan pada varietas umur genjah (105 – 120 hari). Pada varietas umur dalam (150 hari), terdapat yang disebut lagi periode vegetatif dimana anakan maksimum terjadi. Hal ini diikuti oleh memanjangnya batang (*internode*), dan akhirnya sampai ke tahap pembentukan malai.

#### **2.1.2.2 Reproduksi (pembentukan malai sampai pembungaaan)**

a. Tahap 4 : Pembentukan malai sampai bunting.

Inisiasi primordia malai pada ujung tunas tumbuh menandai mulainya fase reproduksi. Primordia malai menjadi kasat mata pada sekitar 10 hari setelah inisiasi. Pada tahap ini, tiga daun masih akan muncul sebelum malai pada akhirnya timbul ke permukaan. Pada varietas genjah, malai terlihat berupa kerucut berbulu putih panjang 1,0 sampai 1,5 mm muncul pada ruas buku utama, kemudian pada anakan dengan pola tidak teratur. Dapat terlihat dengan membelah batang. Saat malai terus berkembang bulir terlihat dan dapat dibedakan. Malai muda meningkat dalam ukuran dan berkembang ke atas di dalam pelepah daun bendera menyebabkan pelepah daun menggebung. Penggebugan daun bendera disebut bunting. Bunting terjadi pertama kali pada ruas batang utama. Pada tahap bunting, ujung daun layu (menjadi tua dan mati) dan anakan non produktif terlihat pada bagian dasar tanaman.

b. Tahap 5 : Keluar malai.

Tahap keluar malai ditandai dengan kemunculan ujung malai dari pelepah daun bendera. Malai terus berkembang sampai keluar seutuhnya dari pelepah daun.

c. Tahap 6 : Pembungaan.

Tahap pembungaan dimulai ketika serbuk sari menonjol keluar dari bulir dan terjadi proses pembuahan. Pada pembungaan, kelopak bunga terbuka, antera menyembul keluar dari kelopak bunga karena pemanjangan stamen dan serbuk sari tumpah. Kelopak bunga kemudian menutup. Serbuk sari jatuh ke putik, sehingga terjadi pembuahan. Struktur pistil berbulu dimana tube tepung sari dari serbuk sari yang muncul akan mengembang ke ovari. Proses pembungaan berlanjut sampai hampir semua spikelet pada malai mekar. Pembungaan terjadi sehari setelah keluarnya malai. Pada umumnya kelopak bunga membuka pada pagi hari. Semua spikelet pada malai membuka dalam 7 hari. Pada pembungaan, 3 sampai 5 daun masih aktif. Anakan pada tanaman padi ini telah dipisahkan pada saat dimulainya pembungaan dan dikelompokkan ke dalam anakan produktif dan non produktif.

### **2.1.2.3 Pematangan (pembungaan sampai gabah matang)**

a. Tahap 7 : Gabah matang susu.

Pada tahap ini, gabah mulai terisi dengan cairan serupa susu. Gabah mulai terisi dengan larutan putih susu, dapat dikeluarkan dengan menekan/ menjepit gabah di antara dua jari. Malai hijau dan mulai merunduk. Pelayuan (*senescense*) pada

dasar anakan berlanjut. Daun bendera dan daun dua daun di bawahnya tetap hijau.

b. Tahap 8 : Gabah setengah matang.

Pada tahap ini, isi gabah yang menyerupai susu berubah menjadi gumpalan lunak dan akhirnya mengeras. Gabah pada malai mulai menguning. Pelayuan (*senescense*) dari anakan dan daun dibagian dasar tanaman nampak semakin jelas. Pertanaman kelihatan menguning. Seiring menguningnya malai, ujung dua daun terakhir pada setiap anakan mulai mengering.

c. Tahap 9 : Gabah matang penuh.

Setiap gabah matang, berkembang penuh, keras dan berwarna kuning. Daun bagian atas mongering dengan cepat (daun dari sebagian varietas ada yang tetap hijau). Sejumlah daun yang mati terakumulasi pada bagian dasar tanaman.

### **2.1.3 Teknik Budidaya Padi**

Teknik bercocok tanam yang baik sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan. Hal ini harus dimulai dari awal, yaitu sejak dilakukan persemaian sampai tanaman itu bisa dipanen. Dalam proses pertumbuhan tanaman hingga berbuah ini harus dipelihara yang baik, terutama harus diusahakan agar tanaman terhindar dari serangan hama dan penyakit yang sering kali menurunkan produksi (Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bantul, 2000).

### 2.1.3.1 Persemaian

Membuat persemaian merupakan langkah awal bertanam padi. Pembuatan persemaian memerlukan suatu persiapan yang sebaik-baiknya, sebab benih di persemaian ini akan menentukan pertumbuhan padi di sawah, oleh karena itu persemaian harus benar-benar mendapat perhatian, agar harapan untuk mendapatkan bibit padi yang sehat dan subur dapat tercapai.

(1) Penggunaan benih

- Benih unggul
- Bersertifikat
- Kebutuhan benih 25 -30 kg / ha

(2) Persiapan lahan untuk persemaian

- Tanah harus subur
- Cahaya matahari
- Pengairan
- Pengawasan

(3) Pengolahan tanah calon persemaian

- Persemaian kering

Persemaian kering biasanya dilakukan pada tanah-tanah remah, banyak terdapat didaerah sawah tadah hujan. Persemaian tanah kering harus dilakukan dengan baik yaitu :

- Tanah dibersihkan dari rumput dan sisa -sisa jerami yang masih tertinggal, agar tidak mengganggu pertumbuhan bibit.

- Tanah dibajak atau dicangkul lebih dalam dari pada apa yang dilakukan pada persemaian basah, agar akar bibit bisa dapat memasuki tanah lebih dalam, sehingga dapat menyerap hara lebih banyak.
- Selanjutnya tanah digaru

Areal persemaian yang tanahnya sempit dapat dikerjakan dengan cangkul, yang pada dasarnya pengolahan tanah ini bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah, agar tanah menjadi gembur.

Ukuran bedengan persemaian :

- Panjang bedengan : 500 -600 cm atau menurut kebutuhan, akan tetapi perlu diupayakan agar bedengan tersebut tidak terlalu panjang.
- Lebar bedengan 100 -150 cm
- Tinggi bedengan 20 -30 cm

Diantara kedua bedengan yang berdekatan selokan, dengan ukuran lebar 30-40 cm. Pembuatan selokan ini dimaksud untuk mempermudah :

- Penaburan benih dan pencabutan bibit
- Pemeliharaan bibit dipersemaian meliputi :
  - Penyiangan
  - Pengairan
  - Pemupukan
  - Pemberantasan hama dan penyakit



Persemaian diupayakan lebih dari  $1/25$  luas sawah yang akan ditanami, penggunaan benih pada persemaian kering lebih banyak dari persemaian basah.

- Persemaian basah

Perbedaan antara persemaian kering dan basah terletak pada penggunaan air. Persemaian basah, sejak awal pengolahan tanah telah membutuhkan genangan air. Fungsi genangan air :

- Air akan melunakan tanah
- Air dapat mematikan tanaman pengganggu ( rumput )
- Air dapat dipergunakan untuk memberantas serangga perusak bibit

Tanah yang telah cukup memperoleh genangan air akan menjadi lunak, tanah yang sudah lunak ini diolah dengan bajak dan garu masing-masing 2 kali. Namun sebelum pengolahan tanah harus dilakukan perbaikan pematang terlebih dahulu, kemudian petak sawah dibagi menurut keperluan. Luas persemaian yang digunakan  $1/20$  dari areal pertanaman yang akan ditanami.

- Persemaian sistem dapog

Di Filipina telah dikenal cara penyemaian dengan sistem dapog, sistem tersebut di Kabupaten Bantul telah dipraktikkan di Desa Pendowoharjo, Sewon.

Cara penyemaian dengan sistem dapog :

- Persiapan persemaian seperti pada persemaian basah
- Petak yang akan ditebari benih ditutup dengan daun pisang
- Kemudian benih ditebarkan diatas daun pisang, sehingga pertumbuhan benih dapat menyerap makanan dari putik lembaga
- Setiap hari daun pisang ditekan sedikit demi sedikit kebawah
- Air dimasukan sedikit demi sedikit hingga cukup sampai hari ke4
- Pada umur 10 hari daun pisang digulung dan dipindahkan kepersemaian yang baru atau tempat penanaman disawah

(4) Penaburan benih

Perlakuan sebagai upaya persiapan

Benih terlebih dahulu direndam dalam air dengan maksud :

- Seleksi terhadap benih yang kurang baik, terapung, melayang harus dibuang
- Agar terjadi proses fisiologis

Proses fisiologis berarti terjadinya perubahan didalam benih yang akhirnya benih cepat berkecambah. Terserap atau masuknya air kedalam benih akan mempercepat proses fisiologis.

Lama perendaman benih

Benih direndam dalam air selama 24 jam, kemudian diperam ( sebelumnya ditiriskan atau dietus )

Lamanya pemeraman

Benih diperam selama 48 jam, agar didalam pemeraman tersebut benih berkecambah.

Pelaksanaan menebar benih

Hal- hal yang hams diperhatikan dalam menebar benih adalah :

- Benih telah berkecambah dengan panjang kurang lebih 1 mm
- Benih tersebar rata
- Kerapatan benih harus sama

(5) Pemeliharaan persemaian

1) Pengairan

Pada pesemaian secara kering

Pengairan pada pesemaian kering dilakukan dengan cara mengalirkan air keselokan yang berada diantara bedengan, agar terjadi perembesan sehingga pertumbuhan tanaman dapat berlangsung, meskipun dalam hal ini sering kali ditumbuhi oleh tumbuhan pengganggu atau rumput. Air berperan menghambat atau bahkan menghentikan pertumbuhan tanaman pengganggu / rumput. Perlu diketahui bahwa banyaknya air dan kedalamannya merupakan faktor yang memperngaruhi perkembangan semai, terutama pada pesemaian yang dilakukan secara basah.

Pada pesemaian basah

Pengairan pada pesemaian basah dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Bedengan digenangi air selama 24 jam
- Setelah genagan itu berlangsung selama 24 jam, kemudian air dikurang hingga keadaan macak-macak (nyemek-nyemek), kemudian benih mulai bisa disebar.

Pengurangan air pada pesemaian hingga keadaan air menjadi macak-macak ini, dimaksudkan agar benih yang disebar dapat merata dan mudah melekat ditanah sehingga akar mudah masuk kedalam tanah.

- Benih tidak busuk akibat genagan air
- Memudahkan benih bernafas / mengambil oksigen langsung dari udara, sehingga proses perkecambahan lebih cepat
- Benih mendapat sinar matahari secara langsung

Agar benih dalam bedengan tidak hanyut, maka air harus diatur sesuai dengan keadaan, misalnya : bila akan terjadi hujan maka bedengan perlu digenangi air, agar benih tidak hanyut. Penggenangan air dilakukan lagi pada saat menjelang pemindahan bibit dari pesemaian kelahan pertanaman, untuk memudahkan pencabutan.

## 2) Pemupukan dipersemaian

Biasanya unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah besar ialah unsur hara makro. Sedangkan pupuk buatan / anorganik seperti Urea,

TSP dll diberikan menjelang penyebaran benih dipesemaian, bila perlu diberi zat pengatur tumbuh. Pemberian zat pengatur tumbuh pada benih dilakukan menjelang benih disebar.

### **2.1.3.2 Persiapan dan pengolahan tanah sawah**

Pengolahan tanah bertujuan mengubah keadaan tanah pertanian dengan alat tertentu hingga memperoleh susunan tanah ( struktur tanah ) yang dikehendaki oleh tanaman. Pengolahan tanah sawah terdiri dari beberapa tahap :

#### (1) Pembersihan

- Selokan-selokan perlu dibersihkan
- Jerami yang ada perlu dibabat untuk pembuatan kompos

#### (2) Pencangkulan

Perbaiki pematang dan petak sawah yang sukar dibajak.

#### (3) Pembajakan

- Memecah tanah menjadi bongkahan-bongkahan tanah
- Membalikkan tanah beserta tumbuhan rumput ( jerami ) sehingga akhirnya membusuk.
- Proses pembusukan dengan bantuan mikro organisme yang ada dalam tanah

#### (4) Penggaruan

- Meratakan dan menghancurkan gumpalan-gumpalan tanah
- Pada saat menggaru sebaiknya sawah dalam keadaan basah

- Selama digaru saluran pemasukan dan pengeluaran air ditutup agar lumpur tidak hanyut terbawa air keluar
- Penggaruan yang dilakukan berulang kali akan memberikan keuntungan
  - \* Permukaan tanah menjadi rata
  - \* Air yang merembes kebawah menjadi berkurang -Sisa tanaman atau rumput akan terbenam
  - \* Penanaman menjadi mudah
  - \* Meratakan pembagian pupuk dan pupuk terbenam

### **2.1.3.3 Penanaman**

Dalam penanaman bibit padi, harus diperhatikan sebelumnya adalah :

#### (1) Persiapan lahan

Tanah yang sudah diolah dengan cara yang baik, akhirnya siap untuk ditanami bibit padi.

#### (2) Umur bibit

Bila umur bibit sudah cukup sesuai dengan jenis padi, bibit tersebut segera dapat dipindahkan dengan cara mencabut bibit

#### (3) Tahap penanaman

Tahap penanaman dapat dibagi menjadi 2 bagian yaitu:

##### 1. Memindahkan bibit

Bibit dipesemaian yang telah berumur 17-25 hari ( tergantung

jenis padinya, genjah / dalam ) dapat segera dipindahkan kelahan yang telah disiapkan.

Syarat -syarat bibit yang siap dipindahkan ke sawah :

- Bibit telah berumur 17 -25 hari
- Bibit berdaun 5 -7 helai
- Batang bagian bawah besar, dan kuat
- Pertumbuhan bibit seragam ( pada jenis padi yang sama)
- Bibit tidak terserang hama dan penyakit

Bibit yang berumur lebih dari 25 hari kurang baik, bahkan mungkin telah ada yang mempunyai anakan.

## 2. Menanam

Dalam menanam bibit padi, hal- hal yang harus diperhatikan adalah:

- Sistim larikan ( cara tanam )
  - \* Akan kelihatan rapi
  - \* Memudahkan pemeliharaan terutama dalam penyiangan
  - \* Pemupukan, pengendalian hama dan penyakit akan lebih baik dan cepat
  - \* Dan perlakuan-perlakuan lainnya
  - \* Kebutuhan bibit/ pemakaian benih bisa diketahui dengan mudah

- Jarak tanam

Faktor yang ikut menentukan jarak tanam pada tanaman padi, tergantung pada :

- Jenis tanaman
- Kesuburan tanah
- Ketinggian tempat / musim
- Jenis tanaman

Jenis padi tertentu dapat menghasilkan banyak anakan.

Jumlah anakan yang banyak memerlukan jarak tanam yang lebih besar, sebaliknya jenis padi yang memiliki jumlah anakan sedikit memerlukan jarak tanam yang lebih sempit.

- Kesuburan tanah

Penyerapan hara oleh akar tanaman padi akan mempengaruhi penentuan jarak tanam, sebab perkembangan akar atau tanaman itu sendiri pada tanah yang subur lebih baik dari pada perkembangan akar / tanaman pada tanah yang kurang subur. Oleh karena itu jarak tanam yang dibutuhkan pada tanah yang suburpun akan lebih lebar dari pada jarak tanam padah tanah yang jurang subur.

- Ketinggian tempat.

Daerah yang mempunyai ketinggian tertentu seperti daerah



pegunungan akan memerlukan jarak tanam yang lebih rapat dari pada jarak tanam didataran rendah, hal ini berhubungan erat dengan penyediaan air. Tanaman padi varietas unggul memerlukan jarak tanam 20 x 20 cm pada musim kemarau, dan 25 x 25 cm pada musim hujan.

- Hubungan tanaman

Hubungan tanaman berkaitan dengan jarak tanam. Hubungan tanaman yang sering diterapkan ialah :

- Hubungan tanaman bujur sangkar ( segi empat )
- Hubungan tanaman empat persegi panjang.
- Hubungan tanaman 2 baris.

- Jumlah tanaman ( bibit ) tiap lobang.

Bibit tanaman yang baik sangat menentukan penggunaannya pada setiap lubang. Pemakaian bibit tiap lubang antara 2 -3 batang.

- Kedalaman penanaman bibit

Bibit yang ditanam terlalu dalam / dangkal menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang baik, kedalam tanaman yang baik 3 -4 cm.

- Cara menanam

Penanaman bibit padi diawali dengan menggaris tanah / menggunakan tali pengukur untuk menentukan jarak tanam. Setelah pengukuran jarak tanam selesai dilakukan penanaman padi secara serentak.

#### 2.1.3.4 Pemeliharaan

Meliputi :

(1) Penyulaman dan penyiangan.

Yang harus diperhatikan dalam penyulaman :

- Bibit yang digunakan harus jenis yang sama
- Bibit yang digunakan merupakan sisa bibit yang terdahulu
- Penyulaman tidak boleh melampoi 10 hari setelah tanam.
- Selain tanaman pokok ( tanaman pengganggu ) supaya dihilangkan.

(2) Pengairan

Pengairan disawah dapat dibedakan :

- Pengairan secara terus menerus
- Pengairan secara periodik

(3) Pemupukan

Tujuannya adalah untuk mencukupi kebutuhan makanan yang berperan sangat penting bagi tanaman baik dalam proses pertumbuhan / produksi pupuk yang sering digunakan oleh petani berupa :

- Pupuk alam ( organik )
- Pupuk buatan ( an organik )

Dosis pupuk yang digunakan :

- Pupuk Urea 250 -300 kg ha<sup>-1</sup>
- Pupuk SP 36 75 -100 kg ha<sup>-1</sup>
- Pupuk KCI 50 -100 kg ha<sup>-1</sup>
- Atau disesuaikan dengan analisa tanah

### 2.1.3.5 Panen

Bagi petani panen padi merupakan soal yang paling dinanti-nanti. Panen merupakan saat petani merasakan keberhasilan dari jerih payah menanam dan merawat tanaman ( Vegara, 1990 ).

#### (1) Saat panen

Padi perlu dipanen pada saat yang tepat untuk mencegah kemungkinan mendapatkan gabah berkualitas rendah yang masih banyak mengandung butir hijau dan butir kapur. Padi yang dipanen muda jika digiling akan menghasilkan beras pecah. Saat panen padi dapat dipengaruhi oleh musim tanam. Pemeliharaan tanaman dan pertumbuhan, serta tergantung pula pada jenisnya. Secara umum padi dipanen saat berumur 80-110 hari apabila tanaman padi menunjukkan ciri-ciri berikut berarti tanaman sudah siap dipanen:

- Bulir-bulir padi dan daun bendera sudah menguning
- Tangkai menunduk karena sarat menanggung butir-butir padi atau gabah yang bertambah berat
- Butir padi bila ditekan terasa keras dan berisi, jika dikupas tidak berwarna kehijauan atau putih agak lembek seperti kapur.

#### (2) Cara panen

Alat panen yang tepat penting agar panen menjadi mudah dilakukan biasanya padi dipanen dengan sabit. Sabit digunakan untuk memanen padi yang mudah rontok, misalnya padi coreh. Karena alat ini dapat memungut hasil lebih cepat serta lebih gampang memotong batang padi maka alat ini kini lebih banyak digunakan untuk panen.

### (3) Perontokan

Perontokan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin perintah *tresher*, atau menggunakan perontok kaki pedal *tresher*. Selain itu perontokkan secara sederhana dapat dilakukan dengan memukulkan batangan padi ke kayu dimana sebelumnya dihamparkan plastik untuk menampung butir padi yang berhamburan.

### (4) Pengeringan

Tujuan utama pengeringan ialah untuk menurunkan kadar air gabah agar dapat tahan lama disimpan. Selain itu gabah yang masih basah sulit diproses menjadi beras dengan baik. Bulir- bulir gabah dapat dijemur dengan cara dihamparkan di atas lantai semen yang bersih dapat pula dihamparkan di atas plastik. Dalam cuaca panas, sinar matahari mampu mengeringkan gabah dalam waktu 2-3 hari.

### (5) Pemisahan kulit gabah

Tahap terakhir usaha bertanam padi ialah menghasilkan beras yang dapat ditanak menjadi nasi sebagai makanan pokok. Mula-mula gabah yang sudah dikeringkan perlu dipisahkan dengan gabah hampa atau kotoran yang mungkin terbawa selama perontokan atau pengeringan, caranya dapat dengan ditampi. Pemisahan kulit gabah dapat dilakukan dengan huller atau mesin, cara ini praktis dan cepat. Namun untuk daerah yang tidak memiliki huller, pemisahan dapat dilakukan dengan penumbuhan padi menggunakan alu dan lumpang.

### (6) Sentra Produksi

Pada tanaman padi sawah ini sangat luas daerah sentra produksinya

diantaranya di daerah Jawa dan Sumatera. Hal ini karena padi adalah bahan dasar untuk beras dan nasi yang merupakan bahan makanan utama masyarakat Indonesia yang mengandung karbohidrat tinggi walaupun tidak semua daerah makanan pokoknya berupa beras atau nasi.

## **2.2 Evaluasi Kesesuaian Lahan**

Evaluasi lahan adalah suatu proses penilaian sumber daya lahan untuk tujuan tertentu dengan menggunakan suatu pendekatan atau cara yang sudah teruji (Hardjowigeno, 1994). Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan sebidang lahan untuk penggunaan tertentu. Kesesuaian lahan dapat dinilai untuk kondisi saat ini (kesesuaian lahan aktual) atau setelah dilakukan perbaikan (kesesuaian lahan potensial). Kesesuaian lahan aktual adalah kesesuaian lahan yang berdasarkan data sifat biofisik tanah atau sumber daya lahan sebelum lahan tersebut diberikan masukkan-masukkan yang diperlukan untuk mengatasi kendala. Data biofisik tersebut berupa karakteristik tanah dan iklim yang berhubungan dengan persyaratan tumbuh tanaman yang dievaluasi. Kesesuaian lahan potensial menggambarkan kesesuaian lahan yang akan dicapai apabila dilakukan usaha-usaha perbaikan (Mahi, 2005).

### **2.2.1 Tipe Evaluasi Lahan**

Hasil evaluasi lahan dapat dikemukakan dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif. Evaluasi kualitatif adalah evaluasi kesesuaian lahan untuk berbagai macam penggunaan yang digambarkan dalam bentuk kualitatif, seperti sesuai, cukup sesuai, sesuai marginal, dan tidak sesuai untuk penggunaan tertentu. Evaluasi

kualitatif terutama digunakan dalam survai tinjau (*reconnaissance*) sebagai kegiatan pendahuluan dalam rangka penelitian yang lebih detil (Mahi, 2004).

Evaluasi kuantitatif secara fisik seringkali digunakan sebagai dasar evaluasi ekonomi. Evaluasi kuantitatif secara ekonomi adalah evaluasi yang hasilnya diberikan dalam bentuk keuntungan atau kerugian masing-masing macam penggunaan lahan. Secara umum, evaluasi kuantitatif dibutuhkan untuk proyek khusus dalam pengambilan keputusan, perencanaan, dan investasi. Nilai uang digunakan pada data kuantitatif secara ekonomi yang dihitung dari biaya input dan nilai produksi. Penilaian nilai uang akan memudahkan melakukan perbandingan bentuk-bentuk produksi yang berbeda. Hal ini memungkinkan karena dapat menggunakan satu harga yang berlaku atau harga bayangan dalam menilai produksi yang dibandingkan (Mahi, 2005).

### **2.2.2 Kualitas Lahan Dan Karakteristik Lahan**

Kualitas lahan adalah sifat-sifat pengenal atau attribute yang bersifat kompleks dari sebidang lahan. Setiap kualitas lahan mempunyai keragaan (*performance*) yang berpengaruh terhadap kesesuaiannya bagi penggunaan tertentu dan biasanya terdiri atas satu atau lebih karakteristik lahan (*land characteristics*). Kualitas lahan ada yang bisa diestimasi atau diukur secara langsung di lapangan, tetapi pada umumnya ditetapkan berdasarkan karakteristik lahan (FAO, 1976).

Kualitas lahan dapat pula digambarkan sebagai faktor positif dan faktor negatif (Mahi, 2001). Kualitas lahan kemungkinan berperan positif atau negatif terhadap penggunaan lahan tergantung dari sifat-sifatnya. Kualitas lahan yang berperan

positif adalah yang sifatnya menguntungkan bagi suatu penggunaan. Sebaliknya kualitas lahan yang bersifat negatif karena keberadaannya akan merugikan (merupakan kendala) terhadap penggunaan tertentu, sehingga merupakan faktor penghambat atau pembatas.

Karakteristik lahan adalah sifat lahan yang dapat diukur atau diestimasi.

Beberapa pustaka menunjukkan bahwa penggunaan karakteristik lahan untuk keperluan evaluasi lahan bervariasi. Setiap karakteristik lahan yang digunakan secara langsung dalam evaluasi ada yang sifatnya tunggal dan ada yang sifatnya lebih dari satu karena mempunyai interaksi satu sama lainnya. Karenanya dalam interpretasi perlu mempertimbangkan atau memperbandingkan lahan dengan penggunaannya dalam pengertian kualitas lahan.

### **2.2.3 Klasifikasi Kesesuaian Lahan**

Kesesuaian lahan merupakan gambaran kecocokan macam penggunaan lahan secara spesifik pada tipe lahan tertentu. Kelas kesesuaian lahan dapat berbeda tergantung dari tipe penggunaan lahan yang sedang dipertimbangkan. Menurut FAO (1976) klasifikasi kesesuaian lahan dibagi menjadi empat kategori, yaitu sebagai berikut:

2.2.3.1 Ordo : pada tingkat ini kesesuaian lahan dibedakan antara lahan yang tergolong sesuai (S) dan tidak sesuai (N).

2.2.3.2 Kelas : pada tingkat kelas, lahan yang tergolong sesuai (S) dibedakan antara sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan marginal sesuai (S3).

Sedangkan lahan yang tergolong tidak sesuai (N) dibedakan antara lahan

tidak sesuai sementara (N1) dan lahan tidak sesuai permanen (N2).

Tingkat kelas dibagi menjadi 5 yaitu :

(1) Lahan kelas sangat sesuai (S1)

Lahan yang relatif tidak memiliki faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaannya secara berkelanjutan.

(2) Lahan kelas cukup sesuai (S2)

Mempunyai faktor pembatas yang berpengaruh terhadap produktifitasnya, sehingga memerlukan tambahan (*input*) untuk meningkatkan produktifitas pada tingkat yang optimum.

(3) Lahan kelas sesuai marjinal (S3)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang berat, sehingga berpengaruh terhadap produktifitasnya dan memerlukan input lebih besar daripada lahan kelas cukup sesuai (S2).

(4) Lahan kelas tidak sesuai sementara (N1)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang lebih berat tetapi sifatnya tidak permanen, sehingga dengan input pada tingkat tertentu masih dapat ditingkatkan produktifitasnya.

(5) Lahan kelas tidak sesuai permanen (N2)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan sifatnya permanen, sehingga tidak mungkin diperbaiki.



2.2.3.3 Sub Kelas: pada tingkat ini menggambarkan macam faktor pembatas atau perbaikan yang diperlukan dalam tingkat kelas.

2.2.3.4 Unit: pada tingkat ini menunjukkan sifat tambahan yang diperlukan untuk pengelolaan dalam tingkat sub kelas.

Menurut Djaenuddin dkk. (2000), deskripsi karakteristik lahan yang menjadi pertimbangan dalam menentukan kelas kesesuaian lahan dikemukakan sebagai berikut :

1. Temperatur (tc)

Temperatur merupakan suhu tahunan rata-rata yang dikumpulkan dari hasil pengamatan stasiun klimatologi yang ada.

2. Ketersediaan Air (wa)

Karakteristik ketersediaan air digambarkan oleh keadaan curah hujan tahun rata-rata atau curah hujan selama masa pertumbuhan, bulan kering, dan kelembaban, yaitu:

(1) Curah Hujan

Curah hujan dinyatakan dalam curah hujan tahunan rata-rata (mm), atau dalam curah hujan rata-rata selama masa pertumbuhan.

(2) Bulan Kering

Bulan kering merupakan jumlah bulan kering berturut-turut dalam setahun yang jumlah curah hujannya kurang dari  $60 \text{ mm bln}^{-1}$ .

(3) Kelembaban Udara

Kelembaban udara merupakan kelembaban udara rata-rata tahunan yang dinyatakan dalam persen (%).

3. Ketersediaan Oksigen ( $o_a$ )

Karakteristik lahan yang menggambarkan ketersediaan oksigen adalah kelas drainase, yaitu merupakan pengaruh laju perkolasi air ke dalam tanah terhadap aerasi udara dalam tanah, dibedakan sebagai berikut :

- a. Cepat (*excessively drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi sampai sangat tinggi dan daya menahan air rendah. Ciri yang dapat diketahui di lapangan yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna *gley* (reduksi),
- b. Agak cepat (*somewhat excessively drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik yang tinggi dan daya menahan air rendah. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi atau aluminium serta warna *gley*.
- c. Baik (*well drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang dan daya menahan sedang, lembab, tetapi tidak cukup basah dekat permukaan. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna *gley* (reduksi) pada lapisan sampai  $\geq 100$  cm,
- d. Agak baik/sedang (*moderately well drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang sampai agak rendah dan daya menahan

- rendah. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna *gley* (reduksi) pada lapisan sampai  $\geq 50$  cm,
- e. Agak terhambat (*somewhat poorly drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis agak rendah dan daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna *gley* (reduksi) pada lapisan sampai  $\geq 25$  cm,
- f. Terhambat (*poorly drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis agak rendah dan daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna *gley* (reduksi) dan bercak atau karatan besi dan/atau mangan sedikit pada lapisan sampai permukaan.
- g. Sangat terhambat (*very poorly drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis sangat rendah dan daya menahan air sangat rendah, tanah basah secara permanen dan tergenang untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna *gley* (reduksi) permanen sampai pada lapisan permukaan.

#### 4. Media Perakaran (rc)

Karakteristik lahan yang menggambarkan media perakaran terdiri dari tekstur tanah, bahan kasar, dan kedalaman tanah.

##### (1) Tekstur tanah

Tekstur tanah merupakan istilah dalam distribusi partikel tanah halus dengan ukuran  $< 2$  mm, yaitu pasir, debu dan liat. Tekstur tanah dibagi menjadi 6 kelas, yaitu : halus, agak halus, sedang, agak kasar, kasar, dan sangat halus.

- (a) Halus : liat berpasir, liat, liat berdebu.
- (b) Agak halus : lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu.
- (c) Sedang : lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu.
- (d) Agak kasar : lempung berpasir kasar, lempung berpasir, lempung berpasir halus
- (e) Kasar : pasir, pasir berlempung
- (f) Sangat halus : liat (tipe mineral liat 2:1)

##### (2) Bahan Kasar

Bahan kasar dengan ukuran  $> 2$  mm, yang menyatakan volume dalam persen (%), merupakan modifier tekstur yang ditentukan oleh jumlah persentasi kerikil, kerakal, atau batuan pada setiap lapisan tanah.

Bahan kasar dibedakan menjadi sedikit, sedang, banyak, dan sangat banyak.

(3) Kedalaman Tanah

Kedalaman tanah (cm) menyatakan dalamnya lapisan tanah dalam cm yang dapat dipakai untuk perkembangan perakaran tanaman yang dievaluasi. Kedalaman tanah dibedakan menjadi sangat dangkal, dangkal, sedang, dan dalam.

5. Retensi Hara (nr)

Karakteristik lahan yang menggambarkan retensi hara adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK) Liat, reaksi tanah (pH H<sub>2</sub>O), Kejenuhan Basa (KB), dan kandungan C organik.

(1) KTK Liat

KTK Liat menyatakan kapasitas tukar kation fraksi liat, yang didapat dari persamaan berikut:

$$\mathbf{KTK\ liat = 100 \times (\% \ liat)^{-1} \times KTK \ tanah \ (cmol_c \ kg^{-1})}$$

(2) Reaksi tanah (pH)

Reaksi tanah adalah nilai pH tanah di lapangan. Pada lahan kering dinyatakan dengan data laboratorium atau pengukuran lapangan, sedangkan pada tanah basah diukur di lapangan.

$$\mathbf{pH = - \ Log \ [H^+]}$$

(3) Kejenuhan Basa

Kejenuhan basa adalah jumlah basa-basa ( $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) yang ada dalam 100 g contoh tanah yang dinyatakan dalam persen.

$$KB (\%) = \frac{\text{Basa - basa dapat ditukar (cmol}_e \text{ kg}^{-1})}{KTK \text{ tanah (cmol}_e \text{ kg}^{-1})} \times 100 \%$$

(4) C - Organik

C - organik adalah kandungan karbon organik tanah dalam persen.

6. Toksisitas (xc)

Karakteristik lahan yang menggambarkan toksisitas adalah kandungan garam terlarut (salinitas) yang dicerminkan oleh daya hantar listrik ( $\text{ds m}^{-1}$ ). Toksisitas di dalam tanah biasanya diukur pada daerah-daerah yang bersifat salin. Menurut Hardjowigeno dan Widiatmaka (2007) salinitas berhubungan dengan kadar garam tanah. Kadar garam yang tinggi meningkatkan tekanan osmotik sehingga ketersediaan dan kapasitas penyerapan air akan berkurang. Daerah pantai merupakan salah satu daerah yang mempunyai kadar garam yang tinggi.

7. Bahaya Sulfidik (xs)

Karakteristik lahan yang menggambarkan bahaya sulfidik adalah kedalaman ditemukannya bahan sulfidik yang diukur dari permukaan tanah sampai batas atas lapisan sulfidik atau pirit ( $\text{FeS}_2$ ). Pengujian sulfidik dapat dilakukan dengan cara meneteskan larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$  pada matrik tanah, dan apabila terjadi pembuihan menandakan adanya lapisan pirit. Kedalaman sulfidik hanya digunakan pada lahan bergambut dan lahan yang banyak mengandung

sulfida serta pirit. Hidrogen sulfida ( $H_2S$ ) yang terbentuk di dalam tanah dapat bereaksi dengan ion-ion logam berat membentuk sulfida-sulfida tidak larut. Dengan rendahnya kandungan unsur-unsur logam tersebut,  $H_2S$  yang terbentuk dapat berakumulasi sampai pada tingkat meracun dan mengganggu pertumbuhan tanaman (Hakim dkk, 1986).

#### 8. Sodisitas (xn)

Sodisitas menggunakan nilai exchangeable sodium percentage atau ESP (%) yaitu dengan perhitungan.

$$ESP = \frac{Na_{dd} (cmol_c kg^{-1})}{KTK \text{ tanah } (cmol_c kg^{-1})} \times 100 \%$$

#### 9. Bahaya Erosi (eh)

Karakteristik lahan yang menggambarkan bahaya erosi adalah lereng dan bahaya erosi.

##### (1) Lereng

Lereng merupakan hasil beda ketinggian antara dua tempat (kedudukan) dengan jarak datarnya yang dinyatakan dalam persen.

*Slope* atau lereng dinyatakan dalam persen (%) atau derajat ( $^{\circ}$ ).

Perbedaan tinggi diukur dari puncak sampai dasar lereng dan dinyatakan dalam meter.

##### (2) Bahaya erosi

Bahaya erosi dapat diketahui dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata-rata) pertahun dibandingkan tanah yang tidak tererosi yang dicirikan oleh masih adanya horizon A.

10. Bahaya Banjir (fh)

Bahaya banjir ditetapkan sebagai kombinasi pengaruh kedalaman banjir (x) dan lamanya banjir (y). Kedua data tersebut dapat diperoleh melalui wawancara dengan penduduk setempat di lapangan. Bahaya banjir dapat diketahui dengan melihat kondisi lahan yang pada permukaan tanahnya terdapat genangan air.

Menurut Djaenuddin dkk. (2000) lahan yang termasuk ke dalam kelas S1 (Sangat Sesuai) untuk tanaman padi sawah tadah hujan (*Oryza sativa* L.) yaitu daerah dengan temperatur udara 24 – 29 °C, drainase baik, tekstur tanah agak halus, kemasaman tanah 5,5 – 8,2, KTK liat > 16 cmolc kg<sup>-1</sup>, kejenuhan basa >50 %, kandungan C-organik < 1,5 %, dan lereng < 3%. Persyaratan penggunaan lahan untuk tanaman padi sawah tadah hujan selengkapnya tertera pada Tabel 1.



Tabel 1. Persyaratan Klasifikasi Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Sawah Tadah Hujan (*Oryza sativa L.*) Menurut Djaenuddin dkk (2000)

Persyaratan Penggunaan / Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
<b>Temperatur (tc)</b>				
Temperatur rata-rata (°C)	24 – 29	22 – 24 29 – 32	18 – 22 32 – 35	< 18 > 35
<b>Ketersediaan air (wa)</b>				
Curah hujan (mm) bulan ke-1	175 - 500	500 – 650 125 – 175	650 – 750 100 – 125	> 750 < 100
Curah hujan (mm) bulan ke-2	175 – 500	500 – 650 125 – 175	650 – 750 100 – 125	> 750 < 100
Curah hujan (mm) bulan ke-3	175 – 500	500 – 650 125 – 175	650 – 750 100 – 125	> 750 < 100
Curah hujan (mm) bulan ke-4	50 – 300	300 – 500 30 – 50	500 – 600 < 30	> 600
Kelembaban (%)	33 – 90	30 – 33	< 30 > 90	
<b>Media perakaran (rc)</b>				
Drainase	terhambat, agak terhambat	agak cepat, sedang, baik	sangat terhambat	cepat
Tekstur	halus, agak halus, sedang	halus, agak halus, sedang	agak kasar, kasar	kasar
Bahan kasar (%)	< 3	3 – 15	15 – 35	> 35
Kedalaman tanah (cm)	> 50	40 – 50	25 – 40	< 25
<b>Gambut</b>				
Ketebalan (cm)	< 60	60 – 140	140 – 200	> 200
Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/pengayakan	< 140	140 – 200	200 – 400	> 400
Kematangan	saprik*	saprik, hemik*	hemik, fibrik*	fibrik
<b>Retensi hara (nr)</b>				
KTK liat (cmol)	> 16	≤ 16		
Kejenuhan basa (%)	> 50	35 – 50	< 35	
pH H <sub>2</sub> O	5,5 – 8,2	5,0 – 5,5 8,2 – 8,5	< 5,0 > 8,5	
C-organik (%)	> 1,5	0,8 – 1,5	< 0,8	
<b>Toksisitas (xc)</b>				
Salinitas (dS/m)	< 2	2 – 4	4 – 6	> 6
<b>Sodisitas (xn)</b>				
Alkalinitas/ESP (%)	< 20	20 – 30	30 – 40	> 40
<b>Bahaya sulfidik (xs)</b>				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 100	75 – 100	40 – 75	< 40
<b>Bahaya erosi (eh)</b>				
Lereng (%)	< 3	3 – 8	> 8 – 25	> 25
Bahaya erosi	sangat rendah	rendah – sedang	berat	sangat berat
<b>Bahaya banjir (fh)</b>				
Genangan	F0 – F12 F21, F22	F13, F23, F41, F42	F14, F24, F34, F43	> F14 > F43
<b>Penyiapan lahan (lp)</b>				
Batuan dipermukaan (%)	< 5	5 – 15	15 – 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 – 15	15 – 25	> 25

Sumber : Djaenuddin dkk. (2000)

Keterangan :

\* = gambut dengan sisipan/pengkayaan bahan mineral

## 2.3 Analisis Finansial

Aspek finansial merupakan pokok dari kelayakan ekonomi. Dalam analisis finansial diperlukan kriteria kelayakan usaha, antara lain *Net Present Value* (NPV), *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C), dan *Internal Rate of Return* (IRR) (Ibrahim, 2003).

### 2.3.1 *Compounding Factor* (CF)

*Compounding Factor* (CF) adalah suatu bilangan yang lebih besar dari satu yang dipakai untuk mengalikan dan mengurangi suatu jumlah di waktu yang lalu sehingga diketahui nilainya saat ini, dihitung dalam persen (%).

### 2.3.2 *Net Present Value* (NPV)

*Net Present Value* (NPV) merupakan selisih antara manfaat dengan biaya pada discount rate tertentu. NPV menunjukkan kelebihan manfaat dibandingkan biaya yang dikeluarkan dalam suatu usahatani. Perhitungan *Net Present Value* merupakan net benefit yang telah didiskon dengan menggunakan *social opportunity cost of capital* (SOCC) sebagai faktor diskon.

### 2.3.3 *Net Benefit Cost Ratio* (B/C ratio)

B/C ratio mengukur mana yang lebih besar, biaya yang dikeluarkan disbanding hasil (*output*) yang diperoleh. Biaya yang dikeluarkan dinotasikan dengan C (*Cost*), sedangkan *output* yang dihasilkan dinotasikan dengan B (*Benefit*)

#### **2.3.4 *Internal Rate of Return (IRR)***

*Internal Rate of Return* adalah nilai tingkat pengembalian investasi, dihitung pada saat *NPV* sama dengan nol. Keputusan menerima/menolak dilakukan berdasarkan hasil perbandingan *IRR* dengan tingkat pengembalian investasi yang diinginkan ( $r$ ) (Ibrahim, 2003).