

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Botani tanaman padi diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monotyledonae
Keluarga	: Gramineae (Poaceae)
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) termasuk golongan Graminae dengan batang yang tersusun dari beberapa ruas daun. Tanaman padi membentuk rumpun dengan anakannya, biasanya anakan akan tumbuh pada dasar batang. Batang padi tersusun dari rangkaian ruas-ruas dan diantara ruas satu dengan ruas lainnya dipisahkan oleh satu buku (Chang dkk., 1976). Pada buku bagian bawah dari ruas tanaman padi tumbuh daun pelepah yang membalut ruas sampai buku bagian atas, tepat pada buku bagian atas ujung dari daun pelepah memperlihatkan percabangan dimana cabang terpendek menjadi lidah daun sementara bagian terpanjang dan terbesar menjadi daun kelopak (Siregar, 1981).

Daun teratas disebut daun bendera yang posisi dan ukurannya tampak berbeda dari daun yang lainnya. Ciri khas daun tanaman padi yaitu adanya sisik dan telinga daun, hal ini yang menyebabkan daun tanaman padi dapat dibedakan dari jenis rumput yang lain. Adapun bagian daun padi yaitu: (1) Helaian daun terletak pada batang padi, bentuk memanjang seperti pita, (2) Pelepah daun menyelubungi batang yang berfungsi memberi dukungan pada ruas bagian jaringan, (3) Lidah daun terletak antara helaian daun dan leher daun (Vergara dan Arradeu, 1980).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

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, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki tahun⁻¹ sekitar 1.500 – 2.000 mm. Suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah 23 °C dan tinggi tempat yang cocok untuk tanaman padi berkisar antara 0 – 1.500 m dpl. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dalam perbandingan tertentu dengan diperlukan air dalam jumlah yang cukup. Padi dapat tumbuh dengan baik pada ketebalan lapisan atas tanah 18 - 22 cm dengan pH 4 - 7 (Siswoputranto, 1976).

Faktor yang menentukan jarak tanam pada tanaman padi sawah tergantung pada:

- a) 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.

- b) 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. Jarak tanam yang dibutuhkan pada tanah yang suburpun akan lebih lebar dari pada jarak tanam pada tanah yang kurang subur (Siswoputranto, 1976).

Tanaman padi secara umum membutuhkan suhu minimum 11 - 25°C untuk perkecambahan, 22 - 23°C untuk pembungaan, dan 20 - 25°C untuk pembentukan biji (Aak, 1990). Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air dengan curah hujan rata-rata 200 mm bulan⁻¹ atau sekitar 1.500 – 2.000 mm tahun⁻¹ dengan ketinggian tempat berkisar antara 0 – 1.500 m dpl. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah dengan ketebalan lapisan atasnya sekitar 18 - 22 cm dengan pH tanah 4 - 7 (Surowinoto, 1982).

2.3 Fase Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Menurut Yoshida (1981), pertumbuhan tanaman padi dibagi kedalam tiga fase yaitu : (1) Vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan malai/ primordia); (2) Reproduksi (pembentukan malai/ primordia sampai pembungaan); dan (3) Pematangan (pembungaan sampai gabah matang). Fase vegetatif meliputi pertumbuhan tanaman dari mulai berkecambah sampai dengan inisiasi primordia malai. Untuk suatu varietas berumur 120 hari yang ditanam di daerah tropik, maka fase vegetatif memerlukan 60 hari, fase reproduktif 30 hari, dan fase pemasakan 30 hari.

Fase reproduktif ditandai dengan memanjangnya ruas teratas pada batang, yang sebelumnya tertumpuk rapat dekat permukaan tanah. Di samping itu, stadia reproduktif juga ditandai dengan berkurangnya jumlah anakan, munculnya daun bendera, bunting dan pembungaan (heading). Inisiasi primordia malai biasanya dimulai 30 hari sebelum heading. Stadia inisiasi ini hampir bersamaan dengan memanjangnya ruas-ruas yang terus berlanjut sampai berbunga (Suparyono dan Setyono, 1994).

Fase pemasakan bulir terdiri dari 4 stadia masak dalam proses pemasakan bulir (Soemartono, 1992), adalah sebagai berikut :

1. Stadia masak susu

Tandanya: tanaman padi masih berwarna hijau, tetapi malai-malainya sudah terkulai, ruas batang bawah kelihatan kuning, gabah bila dipijit dengan kuku keluar cairan seperti susu.

2. Stadia masak kuning

Tandanya : seluruh tanaman tampak kuning, hanya buku-buku sebelah atas yang masih hijau: isi gabah sudah keras, tetapi mudah pecah dengan kuku.

3. Stadia masak penuh

Tandanya : buku-buku sebelah atas berwarna kuning, sedang batang-batang mulai kering: isi gabah sukar dipecahkan.

4. Stadia masak mati

Tandanya : isi gabah keras dan kering: varietas yang mudah rontok pada stadia ini sudah mulai rontok. Stadia masak mati terjadi setelah \pm 6 hari setelah masak penuh di semua bagian tanaman.

2.4 Teknik Budidaya Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Teknik bercocok tanam yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi harus diperhatikan sejak dilakukan persemaian sampai tanaman itu bisa dipanen. Dalam proses pertumbuhan tanaman hingga berbuah ini harus dipelihara dengan baik, terutama harus diusahakan agar tanaman terhindar dari serangan hama dan penyakit yang sering kali menurunkan produksi (Arafah, 2010). Teknik budidaya tanaman padi antara lain adalah sebagai berikut (Hanum, 2008) :

a. Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah bertujuan untuk mengubah keadaan tanah yang akan digunakan dengan alat tertentu sehingga memperoleh susunan tanah (struktur tanah) yang dikehendaki oleh tanaman.

b. Persemaian

Persemaian untuk satu hektar padi sawah diperlukan 25 - 40 kg benih tergantung pada jenis padinya. Lahan persemaian dipersiapkan 50 hari sebelum semai dengan luas lahan $1 \cdot 10^{-1}$ dari areal sawah yang akan ditanami. Lahan persemaian dibajak dan digaru kemudian dibuat bedengan sepanjang 500 - 600 cm, lebar 120 cm dan tinggi 20 cm. Sebelum penyemaian, dilakukan pemupukan dengan menggunakan pupuk urea dan SP-36 masing-masing 10 g m^{-2} . Pembuatan persemaian memerlukan suatu persiapan yang sebaik-baiknya, sebab benih di persemaian akan menentukan pertumbuhan padi, oleh karena itu persemaian harus benar-benar mendapat perhatian, agar harapan untuk mendapatkan bibit padi yang sehat dapat tercapai (Arafah, 2010).

c. Penyiapan bibit

Bibit dipersemaian yang telah berumur 17 – 25 hari (tergantung jenis padinnya, genjah/ dalam) dapat segera dipindahkan kelahan yang telah disiapkan. Bibit yang berumur 25 kurang baik untuk di jadikan bibit.

d. Penanaman

Bibit ditanam dalam larikan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm, 22 cm x 22 cm atau 30 cm x 20 cm tergantung pada varietas padi, kesuburan tanah dan musim. Padi dengan jumlah anakan yang banyak memerlukan jarak tanam yang lebih lebar. Jarak tanam di daerah pegunungan lebih rapat karena bibit tumbuh lebih lambat.

e. Pemeliharaan

Pemeliharaan pada tanaman padi tadah hujan meliputi penyulaman, penyiangan, pengairan dan pemupukan.

f. Pemupukan

Pemupukan bertujuan untuk mencukupi kebutuhan makanan yang berperan sangat penting bagi tanaman baik dalam proses pertumbuhan / produksi, pupuk yang sering digunakan oleh petani adalah pupuk alam (organik), pupuk buatan (anorganik).

g. 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 siap panen 95% butir sudah menguning (33-36 hari setelah berbunga), bagian bawah malai masih terdapat sedikit gabah hijau, kadar air gabah 21 - 26 %, butir hijau rendah (Hanum, 2008).

2.5 Tanah dan Konsep Lahan

Tanah adalah suatu benda alami heterogen yang terdiri atas komponen-komponen padat, cair, dan gas, dan mempunyai sifat serta perilaku yang dinamik. Benda alami ini terbentuk oleh hasil kerja interaksi antara iklim (i) dan jasad renik hidup (o) terhadap suatu bahan induk (b) yang dipengaruhi oleh relief tempatnya terbentuk (r) dan waktu (w). Sebagai produk alami yang heterogen dan dinamik, maka ciri dan perilaku tanah berbeda dari satu tempat ke tempat lain, dan berubah dalam waktu ke waktu (Arsyad, 2010).

Pengembangan pertanian pada suatu daerah merupakan salah satu cara meningkatkan produktifitas pertanian, secara umum kegiatan pengembangan daerah tersebut meliputi juga pengenalan pola pertanian secara tepat dan sesuai dengan potensi lahannya. Potensi lahan perlu dijabarkan secara baik agar dapat digunakan dengan rencana pengembangannya (Abdullah, 1993).

Lahan dalam pengertian yang lebih luas termasuk yang telah dipengaruhi oleh berbagai aktivitas flora, fauna, dan manusia baik di masa lalu maupun sekarang. Sebagai contoh aktivitas dalam penggunaan lahan pertanian, reklamasi lahan rawa, dan pasang surut, atau tindakan konservasi lahan pertanian akan memberi karakteristik lahan yang spesifik (Djaenuddin dkk., 2003). Lahan merupakan bagian dari bentang alam yang mencakup pengertian lingkungan fisik termasuk iklim, topografi, hidrologi, dan bahkan keadaan vegetasi alami yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan (FAO, 1976).

Penggunaan lahan diartikan sebagai setiap bentuk campur tangan manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik materi maupun spiritual (Arsyad, 2010). Penggunaan lahan dibagi menjadi dua, yaitu penggunaan ganda dan penggunaan majemuk. Penggunaan ganda adalah penggunaan lahan secara sekaligus lebih dari satu jenis penggunaan, sedangkan penggunaan majemuk adalah penggunaan lahan lebih dari satu jenis penggunaan (Mahi, 2013).

2.6 Evaluasi Lahan

Evaluasi lahan adalah potensi daya guna sumber daya lahan untuk berbagai alternatif penggunaan lahan, termasuk penggunaan produktif seperti: pertanian, kehutanan, peternakan, bersamaan penggunaan tersebut disertai pula dengan pelayanan atau keuntungan lain seperti: konservasi daerah aliran air sungai, daerah wisata, dan perlindungan margasatwa (Mahi, 2013). Evaluasi Lahan merupakan proses untuk menduga potensi sumber daya lahan untuk penggunaan tertentu, baik untuk pertanian maupun untuk non pertanian. Evaluasi lahan melibatkan pelaksanaan survei/penelitian bentuk bentang alam, sifat dan distribusi tanah, macam dan distribusi vegetasi, aspek-aspek lahan, keseluruhan evaluasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan membuat perbandingan dari macam-macam penggunaan lahan yang memberikan harapan positif (Abdullah, 1993).

Untuk memperoleh lahan yang benar-benar sesuai diperlukan suatu kriteria lahan yang dapat dinilai secara objektif, penilaian kesesuaian lahan menggunakan kriteria klasifikasi kesesuaian lahan yang pada umumnya disusun dalam pembentuk kelas kesesuaian lahan, sedangkan produksi tanaman hanya berupa

dugaan berdasarkan potensi kelas kesesuaian lahan yang terbentuk (Karim dkk., 1996). Kelas kesesuaian lahan pada prinsipnya ditetapkan dengan mencocokkan antara data karakteristik lahan dari setiap satuan peta dengan kriteria kelas kesesuaian lahan untuk masing-masing komoditas yang mengevaluasi faktor pembatas yang paling sulit atau secara ekonomis tidak dapat diatasi atau diperbaiki (Djaenuddin dkk., 2000).

Evaluasi lahan dapat dikemukakan dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif. Evaluasi kualitatif adalah evaluasi kesesuaian lahan berdasarkan kondisi biofisik untuk berbagai macam penggunaan yang digambarkan dalam bentuk kualitatif seperti sangat sesuai, cukup sesuai atau tidak sesuai untuk penggunaan spesifik. Evaluasi kuantitatif secara ekonomi adalah evaluasi yang hasilnya diberikan dalam bentuk keuntungan atau kerugian masing-masing macam penggunaan lahan. Evaluasi ekonomi tidak semata-mata hanya membatasi pada pertimbangan keuntungan dan kerugian saja, akan tetapi konsekuensi yang lain seperti lingkungan dan sosial (Mahi, 2013). Hasil dari evaluasi lahan adalah untuk memberikan alternatif penggunaan lahan dan batas kemungkinan penggunaan serta tindakan pengelolaan yang diperlukan sehingga lahan dapat digunakan secara lestari (Kirana, 2011).

2.7 Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Menurut Djaenuddin dkk. (2003), dalam menilai kesesuaian lahan ada beberapa cara, antara lain, dengan perkalian parameter, penjumlahan, atau menggunakan hukum minimum yaitu mencocokkan antara kualitas dan karakteristik lahan sebagai parameter dengan kriteria kelas kesesuaian lahan yang telah disusun berdasarkan persyaratan penggunaan atau persyaratan tumbuh tanaman atau

komoditas lainnya yang dievaluasi. Klasifikasi kesesuaian lahan dibagi menjadi empat kategori (FAO, 1976) , yaitu :

1. Ordo: adalah keadaan kesesuaian lahan secara global. Pada tingkat ordo kesesuaian lahan dibedakan antara lahan yang tergolong sesuai ($S = Suitable$) dan lahan yang tidak sesuai ($N = Not Suitable$).
2. Kelas: adalah keadaan tingkat kesesuaian dalam tingkat ordo. Berdasarkan tingkat detail data yang tersedia pada masing-masing skala pemetaan, kelas kesesuaian lahan dapat dibedakan menjadi :
 - (1) untuk pemetaan tingkat semi detail (skala 1:25.000-1:50.000) pada tingkat kelas, lahan yang tergolong ordo sesuai (S) dibedakan dalam tiga kelas, yaitu: lahan sangat sesuai ($S1$), cukup sesuai ($S2$), dan sesuai marginal ($S3$). Sedangkan lahan yang tergolong ordo tidak sesuai (N) tidak dibedakan ke dalam kelas-kelas.
 - (2) untuk pemetaan tingkat tinjau (skala 1: 100.000-1:250.000) pada tingkat kelas dibedakan atas kelas sesuai (S), sesuai bersyarat (CS) dan tidak sesuai (N)).
 - 2.1) Kelas $S1$ (sangat sesuai) : Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti, nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan, atau faktor pembatas bersifat minor dan tidak ada pengaruh terhadap produktivitas lahan secara nyata.
 - 2.2) Kelas $S2$ (cukup sesuai): Lahan mempunyai faktor pembatas, dan faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan

(input). Pembatas tersebut biasanya dapat diatasi oleh petani sendiri.

- 2.3) Kelas S3 (sesuai marjinal): Lahan mempunyai faktor pembatas yang berat, dan faktor pembatas ini akan sangat berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan yang lebih banyak daripada lahan yang tergolong S2. Untuk mengatasi faktor pembatas pada S3 memerlukan modal tinggi, sehingga perlu adanya bantuan atau campur tangan pemerintah atau pihak swasta. Tidak sesuai (N): Lahan yang mempunyai faktor pembatas yang sangat berat atau sulit diatasi.
- 3) Sub Kelas: adalah keadaan tingkatan dalam kelas kesesuaian lahan. Kelas kesesuaian lahan dibedakan menjadi subkelas berdasarkan kualitas dan karakteristik lahan (sifat-sifat tanah dan lingkungan fisik lainnya) yang menjadi faktor pembatas terberat.
- 4) Unit: adalah keadaan tingkatan dalam sub kelas kesesuaian lahan, yang didasarkan pada sifat tambahan dan pengelolaannya. Dalam praktek evaluasi lahan, kesesuaian lahan pada kategori unit ini jarang digunakan.

2.8 Karakteristik dan Kualitas Lahan

Karakteristik lahan merupakan sifat lahan yang dapat diukur atau diestimasi.

Setiap karakteristik lahan yang digunakan secara langsung dalam evaluasi

biasanya mempunyai interaksi satu sama lainnya. Kualitas lahan adalah sifat-sifat

atau *attribute* yang bersifat kompleks dari sebidang lahan. Setiap kualitas lahan mempunyai keragaan (*Performance*) yang berpengaruh terhadap kesesuaiannya bagi penggunaan tertentu (Djaenuddin dkk., 2003). Menurut Djaenuddin dkk. (2003), deskripsi karakteristik lahan yang menjadi pertimbangan dalam menentukan kelas kesesuaian lahan dikemukakan sebagai berikut :

1. Temperatur (tc)

Merupakan suhu tahunan rata-rata yang dikumpulkan dari hasil pengamatan stasiun klimatologi setempat. Suhu berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme dalam tanah, fotosintesis tanaman, respirasi, pembungaan, dan perkembangan buah.

2. Ketersediaan air (wa)

Merupakan pengukuran kelembaban udara rata-rata yang diambil dari stasiun klimatologi setempat. Pertumbuhan tanaman sangat tergantung pada ketersediaan air dalam tanah. Daerah yang beriklim kering akan berpengaruh terhadap produksi padi. Sebaliknya di daerah beriklim basah akan menyebabkan pertumbuhan padi mudah terserang penyakit yang disebabkan oleh cendawan.

Air dibutuhkan tanaman untuk membuat karbohidrat di daun, menjaga hidrasi protoplasma, mengangkut makanan dan unsur mineral, dan mempengaruhi serapan unsur hara oleh akar tanaman (Hakim dkk.,1986).

3. Media Perakaran (rc)

Karakteristik lahan yang menggambarkan kondisi perakaran terdiri dari kelas drainase tanah dibagi menjadi 7 kelas, yaitu: sangat terhambat, terhambat, agak terhambat, agak baik, baik, agak cepat, dan cepat.

Menurut Zulhakki dkk. (2013), bagi kepentingan pertanian, drainase atau pembuangan air kelebihan tersebut sangat penting, tujuannya untuk mengatur tata air dalam tanah terutama di daerah/zona perakaran tanaman, agar dengan demikian perkembangan akar tanaman berada dalam keadaan yang menguntungkan.

4. Tekstur Tanah

Tekstur tanah dibagi menjadi 5 kelas, yaitu: halus, agak halus, sedang, agak kasar, dan kasar. Menurut Foth (1994), tekstur tanah merupakan perbandingan relatif antara pasir, debu, dan liat yang dinyatakan dalam persen (%).

5. Kedalaman Tanah (cm)

Kedalaman tanah menyatakan dalamnya lapisan tanah dalam cm yang dapat dipakai untuk perkembangan perakaran tanaman padi yang dievaluasi. Kedalaman tanah dibedakan menjadi : (a) sangat dangkal < 20 cm, (b) dangkal 20 - 50 cm, (c) sedang 50 - 75 cm dan (d) dalam > 75 cm.

6. Retensi Hara (nr)

Retensi hara merupakan kemampuan tanah untuk menjerap unsur-unsur hara atau koloid di dalam tanah yang bersifat sementara, sehingga apabila kondisi di dalam tanah sesuai untuk hara-hara tertentu maka unsur hara yang terjerap akan dilepaskan dan dapat diserap oleh tanaman.

7. Toksisitas (xc)

Toksisitas di dalam tanah biasanya diukur pada daerah-daerah yang bersifat salin. Tanah salin merupakan tanah yang mengandung senyawa

organik seperti (K^+ , Cl^+ , SO_4^{2-} , dan CO_3^{2-}) dalam suatu larutan tanah sehingga menurunkan produktivitas tanah (Hardjowigeno, 2007)

8. Sodisitas

Karakteristik lahan yang menggambarkan sodisitas adalah kandungan natrium (Na^+) dapat ditukar, yang dinyatakan dalam nilai *exchangeable sodium percentage* atau ESP (%) yaitu dengan perhitungan :

$$ESP (\%) = Na_{dd} \times 100 \times KTK^{-1}$$

9. 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 (FeS_2).

10. Bahaya Erosi (eh)

Bahaya erosi dapat diketahui dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata-rata) pertahun dibandingkan tanah tererosi.

11. Bahaya Banjir (fh)

Bahaya banjir dapat diketahui dengan melihat kondisi lahan yang pada permukaan tanahnya terdapat genangan air.

12. Penyiapan Lahan (lp)

Penilaian penyiapan lahan didasarkan pada jumlah batu dan batuan yang tersebar di permukaan.

2.9 Analisis Finansial

Dalam evaluasi kuantitatif faktor input yang berupa biaya menjadi sangat penting.

Menurut Ibrahim (2003), 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)*.

2.6.1 Net Present Value (NPV)

Net Present Value (NPV) sering diterjemahkan sebagai nilai bersih, merupakan selisih antara manfaat dengan biaya pada *discount rate* tertentu. Jadi *Net Present Value (NPV)* menunjukkan kelebihan manfaat dibanding dengan biaya yang dikeluarkan dalam suatu proyek (usaha tani). Suatu proyek dikatakan layak diusahakan apabila nilai *NPV* positif ($NPV > 0$) (Ibrahim, 2003).

2.6.2 Net Benefit /Cost Ratio (Net B/C)

Net Benefit Cost Ratio (Net B/C ratio) adalah perbandingan jumlah *NPV* positif dengan *NPV* negatif yang menunjukkan gambaran berapa kali lipat benefit akan diperoleh dari biaya yang dikeluarkan. Jadi jika nilai $NPV > 0$, maka *Net B/C ratio* > 1 dan suatu proyek layak untuk diusahakan (Ibrahim, 2003).

2.6.3 Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return (IRR) adalah suatu tingkat bunga (dalam hal ini sama artinya dengan *discount rate*) yang menunjukkan bahwa nilai bersih sekarang (*NPV*) sama dengan jumlah seluruh ongkos investasi usahatani atau dengan kata lain tingkat bunga yang menghasilkan *NPV* sama dengan nol ($NPV = 0$) (Ibrahim, 2003).