

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Tanaman padi secara umum membutuhkan suhu minimum 11°-25°C untuk perkecambahan, 22°-23°C untuk pembungaan, 20°-25°C untuk pembentukan biji, dan suhu yang lebih panas dibutuhkan untuk semua pertumbuhan karena merupakan suhu yang sesuai bagi tanaman padi khususnya di daerah tropika. Suhu udara dan intensitas cahaya di lingkungan sekitar tanaman berkorelasi positif dalam proses fotosintesis, yang merupakan proses pemasakan oleh tanaman untuk pertumbuhan tanaman dan produksi buah atau 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<sup>-1</sup> atau lebih, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki sekitar 1500-2000 mm tahun<sup>-1</sup> dengan ketinggian tempat berkisar antara 0-1500 m dpl dan tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah dengan kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dengan perbandingan tertentu dan diperlukan air dalam jumlah yang cukup yang ketebalan lapisan atasnya sekitar 18-22 cm dengan pH 4-7 (Surowinoto, 1982)

Interaksi antara tanaman dengan lingkungannya merupakan salah satu syarat bagi peningkatan produksi padi. Iklim dan cuaca merupakan lingkungan fisik esensial bagi produktivitas tanaman yang sulit dimodifikasi sehingga secara langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut.

Di Indonesia faktor curah hujan dan kelembaban udara merupakan parameter iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pangan khususnya. Hal ini disebabkan faktor iklim tersebut memiliki peranan paling besar dalam menentukan kondisi musim di wilayah Indonesia (Suparyono dan Agus Setyono, 1994).

## **2.2 Tanah dan Konsep Lahan**

Tanah merupakan suatu benda alami heterogen yang terdiri atas komponen-komponen padat, cair, gas, dan mempunyai sifat dan perilaku yang dinamis. Benda alami ini terbentuk dari hasil kerja interaksi antara iklim (i) dan jasad renik hidup (o) terhadap suatu bahan induk (b) yang dipengaruhi oleh relief (r) dan waktu (w), yang dapat digambarkan dalam hubungan fungsi sebagai berikut (Arsyad, 2010).

$$T = f \{i, o, b, r, w\}$$

Dimana T adalah tanah dan masing-masing peubah adalah faktor-faktor pembentuk tanah tersebut di atas. Tanah merupakan tempat bagi pertumbuhan tanaman, sebaliknya tanaman berperan penting dalam pembentukan tanah.

Lahan adalah wilayah di permukaan bumi, meliputi semua benda penyusun biosfer bagi yang berada di atas maupun di bawahnya yang bersifat tetap atau siklis (Mahi, 2001). 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).

Menurut Arsyad (2010), penggunaan lahan diartikan sebagai setiap bentuk intervensi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik materi maupun spiritual. Penggunaan lahan yang ada pada saat sekarang, merupakan pertanda yang dinamis dari adanya eksploitasi oleh manusia baik secara perorangan maupun kelompok atau masyarakat terhadap sekumpulan sumber daya lahan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Melihat kondisi seperti ini, maka diperlukan suatu tindakan konservasi.

Tindakan konservasi yang dapat dilakukan adalah pengembalian jerami padi ke lahan pertanian. Tindakan konservasi ini diharapkan dapat memenuhi kondisi fisik lingkungan yang diharapkan. Pupuk organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama,serta berperan cukup besar dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Di dalam tanah, pupuk organik akan dirombak oleh organisme menjadi humus atau bahan organik tanah. Bahan organik tanah berfungsi sebagai pengikat butiran primer tanah menjadi butiran sekunder dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan tersebut berpengaruh besar pada porositas, penyimpanan, penyediaan air, aerasi, dan temperatur tanah (Balittan, 2005).

### 2.3 Evaluasi Lahan

Lahan merupakan bagian dari bentang alam (*landscape*) yang mencakup pengertian lingkungan fisik termasuk iklim, topografi/relief, hidrologi, dan bahkan keadaan vegetasi alami (*natural vegetation*) yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan (FAO, 1976).

Evaluasi lahan adalah proses dalam menduga potensi sumber daya lahan untuk penggunaan tertentu, baik untuk pertanian maupun non pertanian. Dasar dari evaluasi lahan adalah membandingkan persyaratan tumbuh yang diperlukan untuk penggunaan suatu lahan dengan potensi dari lahan tersebut. Evaluasi lahan merupakan penilaian potensi daya guna lahan untuk berbagai alternatif penggunaan. Ciri dasar evaluasi lahan adalah membandingkan potensi sumber daya lahan dengan persyaratan suatu penggunaan tertentu (Mahi, 2001).

Istilah lahan digunakan berkenaan dengan permukaan bumi dan semua sifat-sifat yang penting bagi kehidupan dan keberhasilan manusia. Lahan adalah wilayah di permukaan bumi, meliputi semua benda penyusun biosfer bagi yang berada di atas maupun di bawahnya, yang bersifat tetap atau siklis (Mahi, 2005).

Untuk menentukan tipe penggunaan lahan yang sesuai pada suatu wilayah, diperlukan evaluasi kesesuaian lahan secara menyeluruh dan terpadu (*integrated*), karena masing-masing faktor akan saling mempengaruhi baik faktor fisik, sosial, ekonomi, maupun lingkungan. Kecocokan antara sifat fisik lingkungan dari suatu wilayah dengan persyaratan penggunaan komoditas yang akan dievaluasi memberikan gambaran atau informasi bahwa lahan tersebut potensial

dikembangkan untuk komoditas tersebut, hal ini mempunyai pengertian bahwa jika lahan tersebut digunakan untuk penggunaan tertentu dengan mempertimbangkan berbagai asumsi mencakup masukan (*input*) yang diperlukan akan mampu memberikan hasil (*output*) sesuai dengan yang diharapkan (Djaenuddin dkk., 2003).

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 kuantitatif dapat dilakukan sebagai evaluasi kuantitatif fisik dan kuantitatif secara ekonomi. Evaluasi kuantitatif secara fisik adalah evaluasi yang dilakukan dengan menilai secara kuantitatif terhadap produksi atau keuntungan lain yang diharapkan, misalnya produksi tanaman, daging sapi, laju pertumbuhan kayu, kapasitas rekreasi, dan sebagainya. Untuk mendapatkan produksi tersebut tentunya memerlukan input yang juga dalam bentuk kuantitatif, misalnya ton pupuk, hari orang kerja, dan sebagainya. Perhitungan ekonomi dalam evaluasi ini digunakan sebagai dasar utama. Evaluasi kuantitatif secara fisik seringkali digunakan sebagai dasar evaluasi ekonomi yang sangat tepat untuk evaluasi tujuan khusus, seperti pendugaan laju pertumbuhan pada berbagai spesies kayu yang berbeda (Mahi, 2005).

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).

### **2.3.1 Klasifikasi Kesesuaian Lahan**

Kesesuaian lahan merupakan gambaran tingkat kecocokan sebidang lahan untuk suatu penggunaan tertentu. Kelas kesesuaian lahan dapat berbeda tergantung pada potensi lahan yang ada dibandingkan dengan persyaratan suatu penggunaan tertentu. Pada hakekatnya evaluasi kesesuaian lahan adalah penilaian kecocokan lahan terhadap persyaratan penggunaan lahan yang lebih detil. Evaluasi kesesuaian lahan ini harus dilakukan secara menyeluruh sesuai dengan prinsip dan tujuan evaluasi lahan (Mahi, 2005).

Kesesuaian lahan secara umum terbagi atas kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial. Kesesuaian lahan aktual masih dapat menerima perbaikan kecil pada sumber daya lahan sebagai bagian spesifikasi tipe penggunaan lahan, sedangkan kesesuaian lahan potensial mengacu pada nilai lahan di masa datang apabila melakukan perbaikan lahan pada skala besar. Menurut FAO (1976), klasifikasi kesesuaian lahan dibagi menjadi 4 kategori, 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).
  - a. Kelas S1 (sangat sesuai): Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan, atau faktor pembatas bersifat minor dan tidak ada pengaruh terhadap produktivitas lahan secara nyata.
  - b. 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.
  - c. 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 (intervensi) pemerintah atau pihak swasta.

- d. 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.

### **2.3.2 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. Dalam interpretasi perlu mempertimbangkan atau membandingkan lahan dengan penggunaannya dalam pengertian kualitas lahan. Sebagai contoh ketersediaan air sebagai kualitas lahan ditentukan bulan kering tergantung juga pada kualitas lahan lainnya, seperti kondisi atau media perakaran, antara lain tekstur tanah dan kedalaman zona perakaran tanaman yang bersangkutan.

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). Kualitas lahan kemungkinan berperan positif atau negatif terhadap penggunaan lahan tergantung dari sifat-sifatnya. Kualitas lahan yang berperan positif adalah sifatnya yang menguntungkan bagi suatu penggunaan. Sebaliknya kualitas lahan yang bersifat negatif karena keberadaannya akan merugikan terhadap penggunaan tertentu, sehingga merupakan faktor penghambat atau pembatas.

Setiap kualitas lahan pengaruhnya tidak selalu terbatas hanya pada satu jenis penggunaan. Kenyataan menunjukkan bahwa kualitas lahan yang sama bisa berpengaruh terhadap lebih dari satu jenis penggunaan. Demikian pula satu jenis penggunaan lahan tertentu akan dipengaruhi oleh berbagai kualitas lahan. Sebagai contoh bahaya erosi dipengaruhi oleh keadaan sifat tanah, *terrain* (lereng), dan iklim.

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. Tanaman padi secara umum membutuhkan suhu minimum  $11^{\circ}$ - $25^{\circ}$ C untuk perkecambahan,  $22^{\circ}$ - $23^{\circ}$ C untuk pembungaan, dan  $20^{\circ}$ - $25^{\circ}$ C untuk pembentukan biji (Aak, 1990).

## 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 Djaenuddin dkk. (2003), kelas drainase yang cocok bagi pertanaman padi sawah yaitu agak terhambat sampai terhambat. Tanah pada kondisi drainase agak terhambat mempunyai konduktivitas hidrolisik agak rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian keciltanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarnahomogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan 0 sampai 25 cm sedangkan, tanah pada kondisi drainase terhambat mempunyai konduktivitas hidrolisik rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) rendah sampai sangat rendah, tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok

untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna *gley* (reduksi) dan terdapat bercak atau karatan besi dan/atau mangan sedikit pada lapisan sampai permukaan.

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.

- 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 (%). Tekstur tanah mempengaruhi kapasitas tanah untuk menahan air, tanah bertekstur agak halus seperti lempung liat berpasir mempunyai drainase agak buruk yang biasanya tanah memiliki daya simpan air yang cukup tinggi dimana air lebih tidak segera keluar akan tetapi akan tetap menjenuhi tanah pada daerah perakaran dalam jangka waktu yang lama, hal ini ditunjukkan hanya pada lapisan tanah atas saja yang mempunyai aerasi yang baik dengan tidak adanya bercak-bercak berwarna kuning, kelabu, atau coklat.

Tanah bertekstur halus jika kandungan liatnya  $> 35\%$ . Porositas relatif tinggi (60%), tetapi sebagian besar merupakan pori berukuran kecil. Akibatnya, daya hantar air sangat lambat, dan sirkulasi udara kurang lancar.

Kemampuan menyimpan air dan hara tanaman tinggi. Tanah liat juga disebut



banyak                    35 % - 65 %

sangat banyak       > 60 %

- Kedalaman tanah (cm), menyatakan dalamnya lapisan tanah dalam cm yang dapat dipakai untuk perkembangan perakaran tanaman padi yang dievaluasi, semakin dalam akar tanaman padi menjangkau kedalaman tanah maka, semakin banyak kandungan unsur hara yang diserap oleh tanaman padi.

kedalaman tanah dibedakan menjadi :

sangat dangkal       < 20 cm

dangkal                20 - 50 cm

sedang                 50 - 75 cm

dalam                  > 75 cm

#### 4) 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 (Madjid, 2007). Retensi hara di dalam tanah di pengaruhi oleh KTK, kejenuhan basa, pH dan C-organik.

- Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan pada permukaan koloid yang bermuatan negatif. Reaksi tanah (pH) merupakan salah satu sifat dan ciri tanah yang ikut menentukan besarnya nilai KTK. Selain KTK dan pH, kejenuhan basa serta C-organik juga mempengaruhi retensi hara (Madjid, 2007). Hara yang ditambahkan ke dalam tanah dalam bentuk pupuk akan ditahan oleh permukaan koloid dan untuk sementara terhindar dari pencucian, sedangkan reaksi tanah (pH) merupakan

salah satu sifat dan ciri tanah yang ikut menentukan besarnya nilai KTK.

Nilai KTK tanah yang rendah dapat ditingkatkan melalui pemupukan.

Meningkatnya KTK tanah akan berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman padi (Hardjowigeno, 2007).

- Kejenuhan basa merupakan perbandingan antara kation basa dengan KTK yang dinyatakan dalam persen (%). Kejenuhan basa suatu tanah dipengaruhi oleh iklim (kelembaban udara) dan pH tanah. Pada tanah beriklim kering KB lebih rendah daripada tanah yang beriklim basah demikian pula pada tanah yang memiliki pH rendah KB akan menurun, sedangkan tanah pada pH tinggi KB akan meningkat. Kejenuhan basa yang meningkat dapat menyebabkan tanah lebih banyak ditempati oleh kation-kation basa yang sangat berguna bagi tanaman padi dan retensi hara pada tumbuhan tersebut menjadi dalam bentuk tersedia (Madjid, 2007).
- Reaksi tanah (pH) yang penting adalah masam, netral, dan alkalin. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh pH tanah melalui dua cara yaitu pengaruh langsung ion hidrogen dan pengaruh tidak langsung yakni tidak tersedianya unsur hara tertentu pada kisaran pH rendah dan adanya unsur hara tertentu yang bersifat racun pada kisaran pH tinggi. Ketersediaan unsur hara yang dapat mencukupi kebutuhan tanaman padi berada pada kisaran pH tanah netral. Kemasaman tanah yang sangat rendah dapat ditingkatkan dengan menebarkan kapur pertanian, sedangkan pH yang terlalu tinggi dapat diturunkan dengan penambahan sulfur, sebelum pengapuran dilakukan, pH tanah harus diketahui terlebih dahulu (Sarief, 1986).

### 5) Toksisitas (xc)

Toksisitas di dalam tanah biasanya diukur pada daerah-daerah yang bersifat salin. Menurut Hardjowigeno (2007), tanah salin merupakan tanah yang mengandung senyawa organik seperti ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , dan  $\text{CO}_3^{2-}$ ) dalam suatu larutan tanah sehingga menurunkan produktivitas tanah .

Menurut Delvian (2010), nilai salinitas suatu lahan ditentukan oleh konsentrasi dari  $\text{NaCl}$ ,  $\text{NaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  atau garam-garam Mg. Garam-garam ini dapat berasal dari batuan induk, air irigasi atau air laut. Untuk daerah pantai sumber utama salinitas tanah adalah air laut, dimana  $\text{NaCl}$  adalah penyusun utamanya. Daerah pantai merupakan salah satu daerah yang mempunyai kadar garam yang tinggi. Kadar garam yang tinggi dalam larutan tanah akan menyebabkan tekanan osmotik potensial larutan dalam tanah berkurang. Larutan akan bergerak dari daerah yang berkonsentrasi garamnya rendah ke konsentrasi yang tinggi. Akibatnya akar tanaman akan kesulitan menyerap air, karena air terikat kuat pada partikel-partikel tanah dan dapat menyebabkan terjadinya kekeringan fisiologis pada tanaman. Pengaruh yang merusak dari kandungan garam pada tanah tidak hanya disebabkan oleh daya osmosis, tetapi juga oleh sodium ( $\text{Na}^+$ ) dan klor ( $\text{Cl}^-$ ) pada konsentrasi tinggi yang dapat meracuni tanaman.

### 6) Sodisitas

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

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

Penyerapan  $\text{Na}^+$  oleh partikel-partikel tanah akan mengakibatkan pembengkakan dan penutupan pori-pori tanah yang memperburuk pertukaran gas, dispersi material koloid tanah, struktur tanah, serta pH tanah menjadi lebih tinggi karena kompleks serapan dipenuhi oleh ion  $\text{Na}^+$  sehingga persentase ESP pun meningkat (FAO, 1976). Semakin tinggi kandungan  $\text{Na}^+$  tanah, akan semakin mudah tanah terdispersi. Partikel tanah yang telah terdispersi akan bergerak menyumbat pori-pori tanah dan menyebabkan tanah memadat dan suplai oksigen untuk pertumbuhan akar dan mikroba tanah menurun drastis, selain itu infiltrasi juga akan terhambat sehingga sangat sedikit air yang masuk ke dalam tanah dan sebagian besar tergenang di permukaan dan menyebabkan terjadinya pelumpuran sehingga sangat sedikit tanaman yang dapat tumbuh jika kondisi tersebut telah terjadi (Foth, 1994).

#### 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 ( $\text{FeS}_2$ ). Menurut Subagyo dkk.(2000), pengujian sulfidik dapat dilakukan dengan cara meneteskan larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$  pada matriks tanah, dan apabila terjadi pembuihan menandakan adanya lapisan pirit.

Kedalaman sulfidik hanya digunakan pada lahan gambut dan lahan yang banyak mengandung sulfida serta pirit.

Hartatik dkk. (2004) menyatakan bahwa tanah gambut digolongkan ke dalam tanah marginal yang dicirikan oleh reaksi tanah yang masam hingga sangat masam, ketersediaan hara dan kejenuhan basa yang rendah serta kandungan asam-



asam organik yang tinggi, terutama derivat asam fenolat yang bersifat racun bagi tanaman. 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 meracuni dan mengganggu pertumbuhan tanaman (Hakim dkk., 1986).

Drainase lahan rawa pasang surut menyebabkan senyawa pirit yang terkandung di dalam tanah menjadi teroksidasi. Proses oksidasi senyawa pirit menghasilkan asam sulfat yang berakibat terjadi proses pemasaman tanah yang hebat. Kendala utama dalam pengembangan lahan rawa pasang surut untuk persawahan adalah reaksi tanah yang sangat masam dan sumber utama pemasaman tanah adalah oksidasi senyawa pirit (Priatmadi dan Purnomo, 2000).

#### 8) Bahaya Erosi (eh)

Bahaya erosi dapat diketahui dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata-rata) pertahun dibandingkan tanah tererosi. Hilangnya tanah tersebut dapat mengakibatkan penurunan produksi lahan, hilangnya unsur hara yang diperlukan tanaman, menurunnya kualitas tanaman, berkurangnya laju infiltrasi, dan kemampuan tanah menahan air, rusaknya struktur tanah, dan penurunan pendapatan akibat penurunan produksi (Hardjowigeno, 2007).

Menurut Arsyad (2010), apabila kepekaan erosi tanah (nilai K) sebesar 0,00-0,10 tingkat bahaya sangat rendah, nilai kepekaan erosi tanah sebesar 0,11-0,20 tergolong dalam tingkat bahaya erosi rendah, sedangkan yang tergolong tingkat bahaya erosi sedang nilai kepekaan erosi tanah sebesar 0,21-0,32 %, sementara

nilai kepekaan erosi tanah sebesar 0,33-0,43 % tergolong pada tingkat bahaya erosi agak tinggi, dan nilai kepekaan erosi tanah sebesar 0,44-0,55 % tergolong pada tingkat bahaya erosi tinggi, serta nilai kepekaan erosi tanah sebesar 0,56-0,64 % tergolong pada tingkat bahaya erosi sangat tinggi.

#### 9) Bahaya Banjir (fh)

Bahaya banjir dapat diketahui dengan melihat kondisi lahan yang pada permukaan tanahnya terdapat genangan air. Genangan air dalam kurun waktu yang cukup lama dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Air akan menjenuhi daerah perakaran sehingga mengakibatkan akar tanaman tidak mampu menyerap unsur hara secara optimal sehingga kurang mencukupi kebutuhan tanaman untuk proses metabolisme yang akhirnya dapat menurunkan produktivitas tanaman.

#### 10) Penyiapan Lahan (lp)

Penilaian penyiapan lahan didasarkan pada jumlah batu dan batuan yang tersebar di permukaan. Batu-batuan di atas permukaan tanah ada dua macam, yaitu batuan bebas yang terletak di atas permukaan tanah dan batuan yang tersingkap di atas permukaan tanah yang merupakan bagian dari batuan besar yang terbenam di dalam tanah (Hardjowigeno, 2007). Batuan yang terlalu banyak pada lahan juga dapat menghambat perkembangan akar tanaman padi untuk menyerap unsur hara. Batuan lepas adalah batuan yang tersebar di permukaan tanah dan berdiameter lebih dari 25 cm (bentuk bulat) atau bersumbu memanjang lebih dari 40 cm (berbentuk gepeng). Singkapan batuan adalah batuan yang terungkap dipermukaan tanah yang merupakan bagian batuan besar yang terbenam di dalam tanah.

## **2.4 Analisis Finansial**

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)*.

### **2.4.1 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).

### **2.4.2 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).

### **2.4.3 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).