

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Padi merupakan tanaman pangan yang awalnya berasal dari pertanian kuno dari benua Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Bukti sejarah menunjukkan bahwa pertanaman padi di Zhenjiang (Cina) sudah dimulai pada 3.000 tahun SM dan ditemukannya fosil butiran padi dan gabah di Hastinapur Uttar Pradesh India sekitar 100 – 800 tahun SM (Purwono, dkk., 2009).

Padi adalah salah satu bahan makanan yang mengandung gizi dan penguat yang cukup bagi tubuh manusia, sebab di dalam padi terkandung bahan yang mudah diubah menjadi energi. Nilai gizi yang diperlukan oleh setiap orang dewasa adalah 1821 kalori yang apabila disetarakan dengan beras maka setiap hari diperlukan beras sebanyak 0,88 kg, beras mengandung berbagai zat makanan antara lain: karbohidrat, protein, lemak, serat kasar, abu, vitamin, dan unsur mineral antara lain: kalsium, magnesium, sodium, fosfor dan lain sebagainya (Amirullah, 2008)

1. Deskripsi Tanaman Padi

Klasifikasi botani tanaman padi adalah sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Gymnospermae*
Kelas : *Monotyledonae*
Keluarga : *Gramineae (Poaceae)*
Genus : *Oryza*
Spesies : *Oryza spp.*

Terdapat 25 spesies *Oryza*, yang dikenal adalah *Oryza sativa* dengan dua subspecies yaitu Indica (padi bulu) yang ditanam di Indonesia dan Sinica (padi cere). Varitas unggul nasional berasal dari Bogor : Pelita I/1, Pelita I/2, Adil dan Makmur (dataran tinggi), Gemar, Gati, GH 19, GH 34 dan GH 120 (dataran rendah). Varietas unggul introduksi dari *International Rice Research Institute (IRRI)* Filipina adalah jenis IR atau PB yaitu IR 22, IR 14, IR 46 dan IR 54 (dataran rendah); PB32, PB 34, PB 36 dan PB 48 (dataran rendah) (Wikipedia Indonesia, 2011).

Batang padi berbuku dan berongga, dari buku batang akan tumbuh anakan atau daun. Bunga atau malai muncul dari buku terakhir pada tiap anakan. Akar padi adalah akar serabut yang sangat efektif dalam penyerapan hara, tetapi peka terhadap kekeringan. Akar padi terkonsentrasi pada kedalaman antara 10 – 20 cm. Padi dapat beradaptasi pada lingkungan tergenag (anaerob) karena pada akarnya terdapat saluran *aerenchyma* yang berfungsi sebagai penyedia oksigen bagi daerah perakaran. Biji padi mengandung butiran pati amilosa dan amilopektin dalam endosperm. Perbandingan kandungan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi mutu dan rasa nasi (pulen, pera, atau ketan)

Tanaman padi dapat hidup baik di daerah yang berhawa panas dan banyak mengandung uap air dengan curah hujan yang baik rata-rata 200 mm bulan⁻¹ atau

lebih, dengan distribusi selama 4 bulan, curah hujan yang dikehendaki tahun⁻¹ sekitar 1500 - 2000 mm, suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi 23°C, dengan tinggi tempat berkisar antara 0 - 1500 m dpl dan 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 yang ketebalan lapisan atasnya antara 18 - 22 cm dengan pH antara 4 - 7 (Ngraho, 2007)

2. Budidaya Tanaman Padi Sawah

Ciri khusus budidaya padi sawah adalah adanya penggenangan selama pertumbuhan tanaman. Budidaya padi sawah dilakukan pada tanah yang berstruktur lumpur dan memiliki kandungan liat minimal 20% (Purwono, dkk., 2009). Menurut Saputra (2009) budidaya tanaman padi dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu:

a. Persiapan Lahan

Sebelum padi ditanam di lahan terlebih dahulu tanah dibajak sedalam 20 – 30 cm. Pematang dibersihkan pula dari rumput dan telur-telur keong mas. Proses pembajakan dilakukan terlebih dahulu kemudian digaru untuk dihaluskan agar mudah ditanami padi, kemudian diratakan dan dibuat kemalir di sisi petakan untuk menggiring keong agar mudah dikendalikan sehingga tidak mengganggu tanaman.

b. Persiapan Persemaian

Lahan untuk persemaian disiapkan sesuai dengan luasan lahan dan benih yang dibutuhkan, untuk luasan lahan 1 ha dibutuhkan luas

semaian 400 m^2 atau 4% dari lahan yang akan ditanami. Benih yang dibutuhkan untuk 1 ha antara 22 – 25 kg (5 kantong benih ukuran 5 kg kantong⁻¹).

c. Persiapan Benih

Benih yang akan ditanam adalah benih unggul, bersertifikat dan bermutu. Ciri-ciri benih yang baik bias dilihat dari bentuk fisiknya yang mengkilap bersih dan berisi. Untuk memilih benih yang baik lakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Siapkan air, garam dan telur bebek.
2. Masukkan garam dan telur bebek kedalam air, perhatikan telur bebek jika masih tenggelam tambahkan garam sampai telur terapung.
3. Telur telah terapung diambil dan masukan benih yang telah disiapkan, benih yang tenggelam adalah yang bagus untuk ditanam sedangkan yang mengapung dibuang.

Benih direndam selama 8 jam, ditiriskan, kemudian diperam 24 – 36 jam yang biasa disebut proses togenisasi dalam wadah karung goni. Serangan hama penyakit pada benih dapat dikendalikan dengan penyemprotan benih menggunakan larutan insektisida dan fungisida dengan konsentrasi $0,1\% \text{ l}^{-1}$.

d. Penanaman

Metode tanam pindah umur benih siap dipindahkan antara 14 – 21 hari selama disemaian, sebaiknya disemprot insektisida terlebih dahulu 2 hari sebelum tanam dengan konsentrasi $0,1\% \text{ l}^{-1}$. Persiapan sebelum

tanah hendaknya lahan sawah digarit terlebih dahulu menggunakan kencana yang berukuran 20 cm dengan sistem tanam legowo 2 : 1 (jarak tanam 20 x 10 cm) yang menghasilkan populasi tanaman sebanyak 333 ribu setiap 1 ha. Jumlah benih yang ditanam tidak lebih dari 3 buah per lubang.

e. Pemupukan

Pemupukan oleh petani sebaiknya telah mengenal 6 tepat dalam kegiatan pemupukan (tepat jenis, sasaran, dosis, waktu, cara, dan mutu). Tahapan pemupukan untuk tanaman padi yang baik untuk mendapatkan hasil yang memuaskan adalah:

1) Tahap 1

Dikatakan sebagai pemupukan dasar. Pupuk yang diberikan adalah pupuk organik dan pupuk anorganik seperti SP 36, KCl dan Urea. Biasa diberikan saat proses penggaruan yang kedua kalinya.

2) Susulan 1

Pupuk susulan pertama terdiri dari urea, SP 36 dan KCl dosis sesuai rekomendasi, diberikan saat padi berumur 15 – 28 HST (hari setelah tanam) biasa dilakukan saat penyiangan (gasrok).

3) Susulan 2

Diberikan saat tanaman berumur 40 – 58 HST, yaitu Urea dan KCl dengan dosis sesuai rekomendasi.

f. Pemeliharaan

Pemeliharaan rutin yang bisa dilakukan adalah pengamatan air, hama dan penyakit serta kebersihan lahan. Kondisi air saat bibit akan

ditanam dan pemupukan adalah macak-macak, air mulai diberikan saat telah ditanam, dan setelah dipupuk dengan tinggi 5 cm. Air yang digunakan untuk penggenangan bersumber dari sumur buatan dan sungai yang berada di sekitar lahan pertanaman padi. Pemanenan air menggunakan mesin pompa air. Pemupukan kedua dilakukan dengan kondisi air tergenang dan dibiarkan sampai dengan panen.

g. Pengendalian HPT

Pengendalian hama dan penyakit mulai dilakukan sejak dipersemaian hingga panen, hal yang paling mudah dilakukan adalah pengamatan. Beberapa jenis hama yang paling sering menyerang adalah penggerek batang (sundep, beluk), Wereng Coklat dan Hijau, sedangkan penyakit seperti kresek, blast dan kerdil rumput. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan secara terpadu yang meliputi penggunaan strategi pengendalian dari berbagai komponen yang saling menunjang dengan petunjuk teknis yang ada. Misalnya, pengendalian gulma dengan pengaturan tinggi penggenangan. Untuk menekan ledakan hama dan penyakit, penggunaan pestisida sebaiknya direkomendasikan oleh pengamat hama.

h. Panen

Panen dilakukan ketika waktu telah cukup untuk dipanen, ciri yang mudah diketahui adalah ketika gabah sudah terisi penuh dan menguning dan sebagian daun juga telah menguning. Panen dilakukan dengan cara digebot menggunakan mesin perontok, maupun alat perontok sederhana.

B. Evaluasi Kesesuaian Lahan

Menurut Hardjowigeno (2007), survai evaluasi lahan memiliki tugas untuk menginterpretasi kemampuan atau kesesuaian suatu lahan berdasarkan sifat-sifat tanah dan faktor lingkungan yang mempengaruhi kemampuan lahan tersebut seperti lereng, iklim, bahaya banjir, erosi serta faktor ekonomi. Untuk menentukan tipe penggunaan yang sesuai pada suatu wilayah, diperlukan evaluasi kesesuaian lahan lahan secara menyeluruh dan terpadu (*intergrated*), karena masing-masing faktor akan saling mempengaruhi baik faktor fisik, sosial ekonomi, maupun lingkungan (Sitorus, 1985).

Menurut Djaenuddin, dkk. (2000), kecocokan sifat fisik lingkungan dari suatu wilayah dengan persyaratan penggunaan atau komoditas yang dievaluasi memberikan gambaran atau informasi bahwa lahan tersebut potensial dikembangkan untuk komoditas tersebut, atau jika suatu lahan digunakan untuk penggunaan tertentu dengan mempertimbangkan berbagai asumsi mencakup masukan (input) yang diberikan akan mampu memberikan hasil (output) sesuai dengan yang diharapkan. Tujuan evaluasi lahan adalah memprediksi segala konsekuensi yang mungkin terjadi bila ada perubahan penggunaan lahan (Mahi, 2004).

1. Tanah

Tanah merupakan 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), yang dapat digambarkan dalam hubungan fungsi sebagai berikut.

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

dimana T adalah tanah dan masing-masing peubah adalah faktor-faktor pembentuk tanah tersebut di atas (Arsyad, 2010).

Menurut Soepardi (1983), tanah merupakan tempat bagi pertumbuhan tanaman dan melihat pentingnya peranan tanaman dalam pembentukan tanah dan menyadari juga bahwa penggunaan tanah yang terpenting adalah untuk bercocok tanam. Mutu tanah didefinisikan sebagai kemampuan tanah untuk menunjukkan fungsi kritisnya sebagai tempat utama bagi pertumbuhan tanaman, serta kemampuannya dalam mempertahankan produktivitas tanaman dan kualitas lingkungan, juga dalam menyediakan lingkungan yang sehat bagi tanaman, hewan dan manusia (Mitchell et al. 2000, dalam Setyorini et al. 2004).

2. Lahan

Istilah lahan digunakan berkenaan dengan permukaan bumi dan semua sifat-sifat yang ada padanya 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, 2004). 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).

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 sumberdaya lahan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Darmawijaya, 1997). Seiring dengan pertumbuhan dan pembangunan wilayah mengakibatkan terjadinya konversi lahan pertanian. Menurut Ruswandi, dkk. (2007), secara umum konversi lahan pertanian yang terjadi mengikuti pola konsentris, konversi terjadi mulai dari pusat Kota Kecamatan (sentral), kemudian bergerak ke arah luar menjauh dari pusat kota yang berakibat konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian yang posisinya jauh dari pusat kota.

3. Karakteristik Lahan

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

a. Temperatur (tc)

Karakteristik lahan yang menggambarkan temperatur adalah suhu tahunan rata-rata dikumpulkan dari hasil pengamatan stasiun klimatologi yang ada. Menurut Sulastri (2006), faktor cuaca pada saat musim tanam memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap sifat kimia tanah. Apabila data ini tidak

ada, maka dapat diduga berdasarkan ketinggian di atas permukaan laut sebagai berikut :

$$26,3^{\circ}\text{C} - (0,01 \times \text{elevasi dalam meter} \times 0,6^{\circ}\text{C})$$

b. Ketersediaan Air (wa)

Karakteristik ketersediaan air digambarkan oleh keadaan curah hujan tahunan 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 mm bulan^{-1} .

3) Kelembaban Udara

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

c. Ketersediaan Oksigen (oa)

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 :

- 1) 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).

- 2) Agak cepat (*somewhat excessively drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis 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* (reduksi).
- 3) Baik (*well drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis 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 ≥ 100 cm.
- 4) Agak baik/sedang (*moderately well drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis 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 ≥ 50 cm.
- 5) 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/karatan besi dan/atau mangan serta warna *gley* (reduksi) pada lapisan ≥ 25 cm.
- 6) 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.

- 7) 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.

d. Media Perakaran (rc)

Karakteristik lahan yang menggambarkan media perakaran terdiri dari :

1) Drainase

Kelas Drainase tanah dibagi menjadi 6 kelas, yaitu : sangat buruk, buruk, agak buruk, agak baik, baik, dan berlebihan. Menurut Arsyad (2010) Drainase yang baik akan berpengaruh terhadap peredaran udara di dalam tanah, aktifitas mikroorganisme, serapan unsur hara oleh tanaman, dan pertumbuhan akar tanaman di dalam tanah.

2) Tekstur tanah

Tekstur tanah merupakan istilah dalam distribusi partikel tanah halus dengan ukuran $< 2\text{mm}$, yaitu pasir, debu, dan liat. Tekstur dibagi menjadi:

- 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.

Tekstur tanah mempengaruhi kapasitas tanah untuk menahan air (Rayes, 2006), tanah bertekstur agak halus seperti lempung liat berpasir mempunyai drainase agak buruk yang biasanya tanah memiliki daya pegang atau 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 pasir dan lempung berpasir mengandung sedikit liat koloid, kemungkinan miskin bahan organik (humus), sehingga nilai KTK-nya rendah, sebaliknya tanah bertekstur halus mengandung lebih banyak liat, lebih banyak humus, dan memiliki nilai KTK yang tinggi (Tan, 1992). Pada tanah - tanah yang bertekstur halus biasanya kegiatan jasad renik dalam perombakan bahan organik akan mengalami kesulitan dikarenakan tanah - tanah yang bertekstur demikian berkemampuan menimbun bahan - bahan organik lebih tinggi yang kemudian terjerap pada kisi - kisi mineral, dan dalam keadaan terjerap pada kisi - kisi mineral tersebut jasad renik akan sulit merombak (Mulyani, dkk., 2007).

3) Bahan kasar

Bahan kasar dengan ukuran $> 2\text{mm}$, yang menyatakan volume dalam %, merupakan *modifier* tekstur yang ditentukan oleh jumlah persentasi krikil, kerakal, atau batuan pada setiap lapisan tanah, dibedakan :

sedikit	$< 15\%$
sedang	$15\% - 35\%$
banyak	$35\% - 65\%$
sangat banyak	$> 60\%$

4) Kedalaman tanah

Kedalaman tanah, menyatakan dalamnya lapisan tanah dalam cm yang dapat dipakai untuk perkembangan perakaran tanaman yang dievaluasi, dan dibedakan menjadi :

sangat dangkal	$< 20\text{ cm}$
dangkal	$20 - 50\text{ cm}$
sedang	$50 - 75\text{ cm}$
dalam	$> 75\text{ cm}$

5) 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. Retensi hara di dalam tanah di pengaruhi oleh KTK, KB, pH dan C-organik.

- a) Menurut Madjid (2007), salah satu sifat kimia tanah yang terkait erat dengan ketersediaan hara bagi tanaman dan menjadi indikator

kesuburan tanah adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK) atau *Cation Exchangable Cappacity* (CEC). KTK merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan (*cation exchangable*) pada permukaan koloid yang bermuatan negatif. Menurut Tan (1992), pertukaran kation memegang peranan penting dalam penyerapan hara oleh tanaman, kesuburan tanah, retensi hara, dan pemupukan. KTK liat menyatakan kapasitas tukar kation fraksi liat, didapat dari persamaan: $\text{KTK liat} = 100 (\% \text{ liat})^{-1} \times \text{KTK tanah}$.

- b) Basa – basa yang dapat dipertukarkan (KB) adalah jumlah basa - basa (NH_4OAc) yang ada dalam 100 g contoh tanah yang dinyatakan dalam %. Peningkatan nilai persen kejenuhan basa mencerminkan semakin tingginya kandungan basa-basa tanah pada posisi nilai pH tanah yang menyebabkan nilai kesuburan kimiawi optimal secara menyeluruh (Bugiesta, 2011). Basa – basa yang dapat dipertukarkan juga mencerminkan perbandingan kation basa dengan kation hidrogen dan aluminium, berarti semakin kecil kejenuhan basa semakin masam pula reaksi tanah tersebut atau pH nya makin rendah.
- c) Nilai kesuburan kimiawi secara sederhana dicerminkan oleh nilai pH, karena nilai pH akan mampu mempengaruhi dan mencerminkan aktifitas kimiawi sekaligus aktifitas biologis dan kondisi fisik di dalam tanah (Bugiesta, 2011). Keasaman tanah dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara dan pertumbuhan tanaman melalui pengaruh langsung ion hidrogen, atau pengaruh tidak langsung, yaitu pengaruhnya terhadap ketersediaan unsur hara dan keberadaan unsur-

unsur yang beracun, seperti Al^{3+} (Soepardi, 1983). Keasaman tanah merupakan hal yang sangat penting karena akan berkaitan dengan pertimbangan pemberian pupuk, pengapuran dan perbaikan keadaan kimia dan fisik tanah

d) C-organik adalah kandungan karbon organik tanah. Kadar karbon berhubungan dengan bahan organik tanah yang mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik. Bahan organik dengan nisbah C/N tinggi akan memberikan pengaruh yang lebih besar pada perubahan sifat - sifat fisika tanah dibanding bahan organik yang telah terdekomposisi seperti kompos (Balai Penelitian Tanah, 2005).

6) Toksisitas (xc)

Karakteristik lahan yang menggambarkan toksisitas adalah jumlah kandungan garam terlarut (salinitas) yang dicerminkan oleh daya hantar listrik (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.

7) Bahaya Sulfidik (xs)

Bahaya sulfidik dinyatakan oleh kedalaman ditemukannya bahan sulfidik yang diukur dari permukaan tanah sampai batas atas lapisan sulfidik atau pirit (FeS_2). Pengujian sulfidik dapat dilakukan dengan cara meneteskan larutan H_2O_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.

8) Bahaya Erosi (eh)

Erosi diprediksi berdasarkan kondisi di lapangan, yaitu dengan memperhatikan kemiringan lereng yang dapat diukur menggunakan klinometer. Dapat pula dilakukan pendekatan lain yaitu dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata - rata) pertahun, dibandingkan dengan tanah yang tidak tererosi yang dicirikan masih adanya horizon A. Horizon A biasanya dicirikan dengan warna gelap karena relatif mengandung bahan organik lebih tinggi.

9) Bahaya Banjir (fh)

Karakteristik lahan yang menggambarkan bahaya banjir adalah kombinasi pengaruh kedalaman banjir (x) dan lamanya banjir (y). Kedua data tersebut dapat diperoleh melalui wawancara dengan penduduk setempat di lapangan. Kedalaman banjir dibagi menjadi :

<u>Kedalaman banjir</u>	<u>Lamanya banjir</u>
< 25 cm	< 1 bulan
25 - 50 cm	1 - 3 bulan
50 - 150 cm	3 - 6 bulan
> 150 cm	> 6 bulan

Bahaya banjir diberi simbol $F_{x,y}$ (dimana x adalah simbol kedalaman banjir dan y adalah lamanya banjir). Kelas bahaya banjir dibedakan menjadi :

<u>Simbol</u>	<u>Kelas bahaya banjir (F)</u>	<u>Kombinasi lamanya dan kedalaman banjir (Fx,y)</u>
F ₀	Tanpa	-
F ₁	Ringan	F1.1, F2.1, F3.1
F ₂	Sedang	F1.2, F2.2, F3.2, F4.1
F ₃	Agak berat	F1.3, F2.3, F3.3
F ₄	Berat	F1.4, F2.4, F3.4, F4.2, F4.3, F4.4

10) Penyiapan Lahan

Karakteristik lahan yang menggambarkan penyiapan lahan adalah volume batuan lepas (*stone*) dan singkapan batuan (*rock outcrop*). 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 di permukaan tanah yang merupakan bagian batuan besar yang terbenam di dalam tanah. Batuan lepas dikelompokkan sebagai berikut :

$b_0 = < 0,01\%$ luas areal (tidak ada),

$b_1 = 0,01$ sampai 3% permukaan tanah tertutup (sedikit); pengolahan tanah dengan mesin agak terganggu tetapi tidak mengganggu pertumbuhan tanaman,

$b_2 = 3$ sampai 15% permukaan tanah tertutup (sedang); pengolahan tanah mulai agak sulit dan luas areal produktif berkurang,

$b_3 = 15$ sampai 90% permukaan tanah tertutup (banyak); pengolahan tanah dan penanaman menjadi sangat sulit,

$b_4 = > 90\%$ permukaan tanah tertutup (sangat banyak); tanah sama sekali tidak dapat digunakan untuk produksi pertanian.

Batuan tersingkap dikelompokkan sebagai berikut :

$b_0 = < 2\%$ permukaan tanah tertutup (tidak ada),

$b_1 = 2$ sampai 10% permukaan tanah tertutup (sedikit); pengolahan tanah dan penanamam agak terganggu,

$b_2 = 10$ sampai 50% permukaan tanah tertutup (sedang); pengolahan tanah dan penanaman terganggu,

$b_3 = 50$ sampai 90% permukaan tanah tertutup (banyak); pengolahan tanah dan penanaman sangat terganggu,

$b_4 = > 90\%$ permukaan tanah tertutup (sangat banyak); tanah sama sekali tidak dapat digarap.

4. Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Menurut Djaenudin, dkk. (2000), 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.

Struktur kesesuaian lahan menurut FAO (1976) dibagi menjadi 4 katagori yaitu sebagai berikut :

1. Ordo : menggambarkan macam kesesuaian.
2. Kelas : menggambarkan tingkat kesesuaian di dalam kelas.

3. Sub Kelas : menggambarkan macam-macam pembatas atau macam-macam perbaikan yang diperlukan dalam tingkat kelas.
4. Unit : menggambarkan sifat tambahan yang diperlukan untuk pengelolaan dalam tingkat sub kelas.

Pada tingkat ordo hanya dibagi 2, yaitu :

1. Ordo S : sesuai (*suitable*)

Lahan yang termasuk ordo ini adalah lahan yang dapat digunakan secara berkelanjutan untuk suatu tujuan tertentu, tanpa atau sedikit resiko kerusakan sumberdaya lahannya. Keuntungan yang diharapkan dari hasil pengelolaan lahan ini akan memuaskan setelah memperhitungkan input yang diberikan.

2. Ordo N : Tidak sesuai (*not suitable*)

Lahan yang termasuk ordo ini mempunyai pembatas sedemikian rupa sehingga mencegah penggunaannya untuk suatu tujuan tertentu.

Pada kesesuaian lahan tingkat kelas penentuan jumlah kelas didasarkan pada keperluan minimal untuk mencapai tujuan penafsiran. Ordo sesuai (S) dibagi menjadi 3 kelas, sedangkan ordo tidak sesuai (N) dibagi menjadi 2 kelas :

1. Kelas S1 : sangat sesuai (*highly suitable*)

Lahan ini tidak mempunyai pembatas yang serius untuk menerapkan pengelolaan yang diberikan atau mempunyai pembatas yang tidak berarti atau berpengaruh sangat nyata terhadap produksi dan tidak akan menaikkan input yang biasa diberikan.

2. Kelas S2 : cukup sesuai (*moderately suitable*)

Lahan ini mempunyai pembatas agak serius untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Pembatas akan mengurangi produksi dan keuntungan atau lebih meningkatkan input yang diperlukan.

3. Kelas S3 : sesuai marjinal (*marginally suitable*)

Lahan ini mempunyai pembatas yang serius untuk tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Pembatas akan mengurangi produksi dan keuntungan atau lebih meningkatkan input yang diperlukan.

4. Kelas N1 : tidak sesuai pada saat ini (*currently not suitable*)

Lahan ini mempunyai pembatas yang lebih serius, tetapi masih memungkinkan untuk diatasi, hanya saja tidak dapat diperbaiki dengan tingkat pengelolaan dengan modal normal dan perkembangan teknologi saat ini.

5. Kelas N2 : tidak sesuai permanen (*permanently not suitable*)

Lahan ini mempunyai pembatas permanen sehingga mencegah segala kemungkinan penggunaan berkelanjutan pada tahap tersebut.

Pada kesesuaian lahan tingkat sub kelas dibedakan menjadi sub kelas berdasarkan karakteristik lahan yang merupakan faktor pembatas terberat. Sedangkan kesesuaian lahan tingkat unit merupakan bagian dari tingkat sub kelas, yang dibedakan masing-masing berdasarkan kemampuan berproduksi serta besarnya faktor penghambat, atau dalam aspek tambahan dari pengelolaan yang diperlukan.

Penilaian kelas kesesuaian lahan dalam evaluasi lahan ditentukan dengan menggunakan metode faktor pembatas maksimum atau hukum minimum dan hasilnya dapat digunakan sebagai petunjuk kelas kesesuaian lahan untuk suatu

lokasi berdasarkan kriteria yang digunakan (Ansyori, dkk., 2010).

Menurut Djaenuddin, dkk. (2000) lahan yang termasuk ke dalam kelas S1 (Sangat Sesuai) untuk tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) yaitu daerah dengan temperatur udara 24 – 29°C, drainase agak terhambat/sedang, tekstur tanah halus/agak halus, kemasaman tanah 5,5 – 8,2, KTK liat lebih dari 16 cmolc kg⁻¹, kejenuhan basa > 50%, kandungan C-organik > 1,5%, dan lereng < 3%. Persyaratan Klasifikasi Kesesuaian Lahan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) menurut Djaenuddin, dkk. (2000) terlampir pada Tabel 8 (Lampiran).

C. Analisis Finansial

Menurut Ibrahim (2003), dalam analisis finansial diperlukan kriteria kelayakan usaha, antara lain *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C).

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 (usahatani). Suatu proyek dikatakan layak diusahakan apabila nilai NPV positif (NPV > 0).

2. *Net Benefit/Cost Ratio* (Net B/C)

Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) 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 B/C > 1 dan suatu proyek layak untuk diusahakan.

3. *Internal Rate of Return (IRR)*

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 ($NPV = 0$).