

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

Jagung (*Zea mays*. L.) merupakan kebutuhan yang cukup penting bagi kehidupan manusia dan hewan. Jagung mempunyai kandungan gizi dan serat kasar yang cukup memadai sebagai bahan makanan pokok pengganti beras. Selain sebagai makanan pokok, jagung juga merupakan bahan baku makanan ternak.

Jagung merupakan tanaman semusim dengan batang tumbuh tegak, berakar serabut dan mempunyai tinggi antara 1 – 3 m. Tanaman jagung banyak dibudidayakan karena penyebarannya sangat luas, tanaman tersebut mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi lingkungan. Jagung tumbuh dengan baik di wilayah yang berada pada 580 LU dan 500 LS, sampai ketinggian lebih dari 3.000 m dpl, dengan kondisi curah hujan tinggi sampai rendah, lahan marginal sampai subur, dan dari wilayah beriklim tropis (panas) sampai sub-tropis. Untuk dapat tumbuh baik dan menghasilkan sesuai dengan yang diinginkan, tanaman jagung membutuhkan lingkungan tumbuh yang sesuai, antara lain:

1. Tanah bertekstur ringan sampai sedang.
2. Tersedia air yang cukup selama pertumbuhan
3. Lahan tidak tergenang air.

Keasaman tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman jagung adalah pH antara 5,6-7,5. Tanaman jagung membutuhkan tanah dengan aerasi dan ketersediaan air

dalam kondisi baik. Tanah dengan kemiringan kurang dari 8% dapat ditanam jagung, karena di sana kemungkinan terjadinya erosi tanah sangat kecil.

Sedangkan daerah dengan tingkat kemiringan lebih dari 8%, sebaiknya dilakukan pembentukan teras dahulu. Jagung dapat ditanam di Indonesia mulai dari dataran rendah sampai di daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1.000-1.800 m dpl. Daerah dengan ketinggian yang optimum bagi pertumbuhan tanaman jagung (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Budidaya jagung harus mengetahui beberapa aspek diantaranya persyaratan benih, benih yang akan digunakan sebaiknya bermutu tinggi, baik mutu genetik, fisik maupun fisiologinya. Berasal dari varietas unggul (daya tumbuh besar, tidak tercampur benih/varietas lain, tidak mengandung kotoran, tidak tercemar hama dan penyakit. Lalu pengolahan tanah, yaitu dengan cara tanah yang akan ditanami calon tempat barisan tanaman dicangkul sedalam 15-20 cm kemudian diratakan, lalu pengolahan tanah dengan dibajak, setelah tanah diolah, setiap 3 meter dibuat saluran drainase sepanjang barisan tanaman. Lebar saluran 25-30 cm dengan kedalaman 20 cm. Saluran ini dibuat terutama pada tanah yang drainasenya buruk. Lalu setelah itu dilakukan pemupukan anjuran dosis rata-rata adalah: Urea=200-300 kg/ha, TSP=75-100 kg/ha dan KCl=50-100 kg/ha. Setelah itu dilakukan perawatan yaitu dengan cara penyiangan, pembubunan, dan penyulaman serta pengairan dan penyiraman.

Hama pada tanaman jagung lalat bibit (*Atherigona exigua* Stein) gejala yang ditimbulkan yaitu, daun berubah warna menjadi kekuning-kuningan, di sekitar bekas gigitan atau bagian yang terserang mengalami pembusukan, akhirnya

tanaman menjadi layu, pertumbuhan tanaman menjadi kerdil atau mati. Penyebab: lalat bibit dengan ciri-ciri warna lalat abu-abu, warna punggung kuning kehijauan dan bergaris, warna perut coklat kekuningan, warna telur putih mutiara, dan panjang lalat 3-3,5 mm. Pengendalian: (1) penanaman serentak dan penerapan pergiliran tanaman akan sangat membantu memutus siklus hidup lalat bibit, terutama setelah selesai panen jagung; (2) tanaman yang terserang lalat bibit harus segera dicabut dan dimusnahkan, agar hama tidak menyebar; (3) kebersihan di sekitar areal penanaman hendaklah dijaga dan selalu diperhatikan terutama terhadap tanaman inang yang sekaligus sebagai gulma.

Ciri jagung yang siap dipanen adalah:

- a) Umur panen adalah 86-96 hari setelah tanam.
- b) Jagung siap dipanen dengan tongkol atau kelobot mulai mengering yang ditandai dengan adanya lapisan hitam pada biji bagian lembaga.
- c) Biji kering, keras, dan mengkilat, apabila ditekan tidak membekas.

Jagung untuk sayur (jagung muda, baby corn) dipanen sebelum bijinya terisi penuh. Saat itu diameter tongkol baru mencapai 1-2 cm. Jagung untuk direbus dan dibakar, dipanen ketika matang susu. Tanda-tandanya kelobot masih berwarna hijau, dan bila biji dipijit tidak terlalu keras serta akan mengeluarkan cairan putih. Jagung untuk makanan pokok (beras jagung), pakan ternak, benih, tepung dan berbagai keperluan lainnya dipanen jika sudah matang fisiologis. Tanda-tandanya: sebagian besar daun dan kelobot telah menguning. Apabila bijinya dilepaskan akan ada warna coklat kehitaman pada tangkainya tempat menempelnya biji pada tongkol. Cara panen jagung yang matang fisiologis adalah dengan cara memutar tongkol berikut kelobotnya, atau dapat dilakukan dengan mematahkan tangkai

buah jagung. Pada lahan yang luas dan rata sangat cocok bila menggunakan alat mesin pemetikan. (www.Wikipedia 2008).

Perkecambahan benih jagung terjadi ketika radikula muncul dari kulit biji. Benih jagung akan berkecambah jika kadar air benih pada saat di dalam tanah meningkat >30% (McWilliams et al. 1999). Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu (1) fase perkecambahan, saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama; (2) fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai tasseling dan sebelum keluarnya bunga betina (silking), fase ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk; dan (3) fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah silking sampai masak fisiologis.

Bunga betina jagung berupa tongkol yang terbungkus oleh semacam pelepah dengan rambut. Rambut jagung sebenarnya adalah tangkai putik. Pada tanaman jagung yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang menyangga tegaknya tanaman. Batang jagung tegak dan mudah terlihat, sebagaimana sorgum dan tebu, namun tidak seperti padi atau gandum. Terdapat muatan yang batangnya tidak tumbuh. Batang beruas-ruas, bentuknya memanjang, antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut. (Dowswell et al,1996).

Tanaman jagung sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan hewan. Akhir-akhir ini tanaman jagung semakin meningkat penggunaannya. Tanaman jagung

banyak sekali gunanya, sebab hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan antara lain:

- a) Batang dan daun muda: pakan ternak
- b) Batang dan daun tua (setelah panen): pupuk hijau atau kompos
- c) Batang dan daun kering: kayu bakar
- d) Batang jagung: lanjaran (turus)
- e) Batang jagung: pulp (bahan kertas)
- f) Buah jagung muda (*putren*, Jw): sayuran, bergedel, bakwan, sambel goreng
- g) Biji jagung tua: pengganti nasi, marning, brondong, roti jagung, tepung, bihun, bahan campuran kopi bubuk, biskuit, kue kering, pakan ternak, bahan baku industri bir, industri farmasi, dextrin, perekat, industri tekstil.

Tanaman jagung dalam bahasa ilmiahnya disebut *Zea mays* L. adalah salah satu jenis tanaman biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan (*Graminaceae*). Jagung hibrida merupakan generasi pertama atau F1 dari persilangan antara dua galur. Jagung hibrida dapat diperoleh dari hasil seleksi kombinasi atau biasa disebut hibridisasi. Hibridisasi merupakan perkawinan silang antara tanaman satu dengan tanaman yang lain dalam satu spesies untuk mendapatkan genotipe (sifat-sifat dalam) yang unggul. Hal ini dapat menciptakan suatu jenis atau spesies baru yang dapat meningkatkan produksi, tahan terhadap serangan hama dan penyakit serta berumur pendek. Tanaman jagung (*Zea mays* L.) dalam tata nama atau sistematika (taksonomi) tumbuh-tumbuhan dimasukkan dalam klasifikasi sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Graminae

Famili : Graminaceae

Genus : Zea

Spesies : *Zea mays* L. (Warisno, 2009).

Varietas memiliki adaptasi yang berbeda terhadap lingkungan tumbuh, termasuk tingkat kesuburan tanah. Tanah Inceptisol merupakan tanah dengan kondisi kesuburan rendah dan pH rendah sehingga diperlukan varietas yang memiliki adaptasi yang baik pada kondisi tersebut, untuk varietas yang cocok digunakan pada lahan bertipe tersebut adalah varietas hibrida Pioneer 21 yang memiliki keunggulan diantaranya yaitu tahan terhadap serangan bulai, dan juga toleran terhadap kekeringan. Tahan terhadap karat daun, bercak daun kelabu *C. Zeae-maydis*, Ketahanan sedang terhadap busuk tongkol diplodia, virus, dan perkecambahan tongkol agak rentan terhadap busuk batang bakteri.

2.2 Evaluasi Lahan

Pada dasarnya evaluasi sumber daya lahan membutuhkan keterangan-keterangan yang menyangkut tiga aspek utama yaitu : lahan, penggunaan lahan, dan aspek ekonomi.

Evaluasi lahan adalah proses penilaian penampilan atau keragaan (*performance*) lahan jika dipergunakan untuk tujuan tertentu, meliputi pelaksanaan dan interpretasi survei dan studi bentuk lahan, tanah, vegetasi, iklim, dan aspek lahan lainnya, agar dapat mengidentifikasi, dan membuat perbandingan berbagai

penggunaan lahan yang mungkin dikembangkan (FAO, 1976 dalam Arsyad, 1989).

Tujuan evaluasi lahan adalah memprediksi segala konsekuensi yang mungkin terjadi bila ada perubahan penggunaan lahan (Mahi, 2004). Prediksi yang didasarkan atas kesesuaian lahan untuk berbagai bentuk produksi masukan dan pengelolaan yang diperlukan dengan konsekuensi perubahan-perubahan terhadap lingkungan akan memberi makna yang besar bagi keberlanjutan sumberdaya lahan. Konsekuensi tersebut termasuk kemungkinan kerusakan tanah oleh erosi pada lahan-lahan yang digunakan dengan tanpa memperhatikan teknik konservasi tanah.

2.3 Tujuan Evaluasi Lahan

Evaluasi lahan bertujuan untuk mengetahui potensi atau nilai dari suatu areal untuk penggunaan tertentu yang memberikan harapan positif. Evaluasi tidak terbatas hanya pada penilaian karakteristik lingkungan, tetapi mencakup analisis-analisis ekonomi, social, dan dampak lingkungan. Evaluasi lahan merupakan penghubung antara berbagai aspek kualitas fisik, biologi, dan teknologi penggunaan lahan dengan tujuan sosial ekonominya.

2.4 Prinsip-prinsip Evaluasi Lahan.

Ada beberapa prinsip yang harus dipahami apabila akan melakukan pekerjaan evaluasi lahan yakni :

1. Lahan dievaluasi untuk tujuan macam penggunaan lahan tertentu, untuk itu tujuan perubahan macam penggunaan lahan harus ditetapkan lebih dulu, agar pekerjaan evaluasi dapat dilakukan.

2. Dibutuhkan perbandingan dari berbagai macam penggunaan lahan yang ditawarkan, agar dapat dipilih mana macam penggunaan lahan terbaik. Dalam pekerjaan evaluasi lahan harus dapat memberikan penawaran beberapa macam penggunaan lahan untuk dapat dibandingkan.
3. Dibutuhkan perbandingan besarnya keuntungan dan kebutuhan pengelolaan dari masing-masing macam penggunaan lahan yang ditawarkan. Masing-masing macam penggunaan lahan yang akan diimplementasikan disuatu wilayah akan memberikan keuntungan dan perbedaan pengelolaan.
4. Dibutuhkan pendekatan multidisipliner. Pekerjaan evaluasi lahan membutuhkan tenaga ahli dari berbagai bidang yang terkait, seperti ahli pertanian, iklim, geologi, hidrologi, keteknikan, kehutanan, tanah, sosial-ekonomi, irigasi, dll.
5. Evaluasi lahan harus dikerjakan dengan mempertimbangkan tiga aspek yakni aspek fisik, sosial-ekonomi dan politik. Aspek fisik dalam lingkup pekerjaan evaluasi lahan yang dimaksud adalah bagaimana kondisi sumberdaya lahan yang ada. Apabila potensi sumberdaya lahan tidak mendukung untuk penggunaan macam penggunaan lahan tertentu, dan dipaksakan maka akibatnya akan merusak sumberdaya lahan tersebut. Dari aspek sosial-ekonomi yang perlu dipertimbangkan adalah bagaimana kehidupan masyarakat yang ada di wilayah pengembangan dan berapa besar keuntungan yang akan diperoleh dari macam penggunaan lahan yang ditawarkan. Sedang aspek politik dalam pekerjaan evaluasi lahan yang dimaksud adalah, perubahan macam penggunaan lahan yang ditawarkan tersebut sesuai atau tidak dengan rencana tata ruang wilayah (RTRW) yang sudah dibuat menjadi keputusan pemerintah.

6. Kesesuaian lahan harus dapat dipertahakan dalam kurun waktu yang cukup lama. Evaluasi lahan harus dapat memberikan hasil tingkat kesesuaian lahan yang dapat bertahan dalam kurun waktu yang lama, jangan sampai terjadi hasil tingkat kesesuaian lahan dari macam penggunaan tertentu, setelah dimplementasikan dalam waktu yang singkat menjadi berubah.

2.5 Karakteristik dan Kualitas Lahan

Karakteristik lahan adalah sifat-sifat lahan yang dapat diukur atau ditetapkan. sebagai contoh lereng, curah hujan, tekstur, kandungan air, kemasaman, kandungan hara, dan kedalaman solum. Karakteristik lahan dibedakan menjadi (1) karakteristik lahan tunggal dan (2) karakteristik lahan majemuk. Karakteristik lahan tunggal adalah sifat-sifat lahan yang didalam menetapkannya tidak tergantung pada sifat lahan lainnya (lereng, kedalaman solum, tekstur, kemasaman dll), sedang karakteristik lahan majemuk adalah sifat lahan yang dalam menetapkannya tergantung pada sifat lahan lainnya (drainase, kandungan air, permeabilitas, dll).

Kualitas lahan adalah sifat-sifat atau *atribute* yang bersifat kompleks dari sebidang lahan. Setiap kualitas lahan mempunyai keragaan (*performance*) yang berpengaruh terhadap kesesuaiannya bagi penggunaan tertentu (Djaenudin, dkk 2000). 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.

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 dan iklim (curah hujan).

2.6 Penggunaan Lahan

Evaluasi kesesuaian lahan menghubungkan masing-masing satuan peta lahan dengan penggunaan lahan tertentu. Menurut Djaenuddin dkk. (2000), penggunaan lahan untuk pertanian secara umum dapat dibedakan atas penggunaan lahan semusim, tahunan, dan permanen. Penggunaan lahan semusim diutamakan untuk tanaman musiman yang dalam polanya dapat dengan rotasi atau tumpang sari dan panen dilakukan setiap musim dengan periode biasanya kurang dari setahun. Penggunaan lahan tanaman tahunan merupakan penggunaan tanaman jangka panjang yang pergilirannya dilakukan setelah hasil tanaman tersebut secara ekonomi tidak produktif lagi, seperti pada tanaman perkebunan. Penggunaan lahan permanen diarahkan pada lahan yang tidak diusahakan untuk pertanian, seperti hutan, daerah konservasi, perkotaan, desa dan sarananya, lapangan terbang, dan pelabuhan. Dalam evaluasi lahan penggunaan lahan harus dikaitkan dengan tipe penggunaan lahan. Tipe penggunaan lahan adalah tipe penggunaan

lahan yang diperinci sesuai dengan syarat-syarat teknis untuk suatu daerah dengan keadaan fisik dan sosial ekonomi tertentu.

Tipe penggunaan lahan terdiri atas : (1) Tipe penggunaan lahan atas satu jenis tanaman. (2) Tipe penggunaan lahan lebih dari satu jenis tanaman, diantaranya adalah. (a) Tipe penggunaan lahan ganda (*multiple*), yaitu penggunaan lahan dengan lebih dari satu jenis sekaligus, contohnya hutan produksi yang sekaligus digunakan untuk tempat rekreasi. (b) Tipe penggunaan lahan majemuk (*compound*), adalah penggunaan lahan dengan lebih dari satu jenis tetapi untuk tujuan evaluasi dianggap satu satuan, contohnya dalam rotasi tanaman atau mixed farming (Hardjowigeno, 1994). Selain itu, untuk semua jenis komoditas termasuk pertanian, peternakan, dan perikanan yang berbasis lahan untuk dapat tumbuh atau hidup untuk memproduksi memerlukan persyaratan-persyaratan tertentu, yang umumnya antara yang satu dengan yang lainnya berbeda.

Persyaratan tumbuh atau persyaratan penggunaan lahan yang diperlukan oleh masing-masing komoditas mempunyai batas kisaran minimum, optimum, dan maksimum. Untuk menentukan kelas kesesuaian lahan maka persyaratan tersebut dijadikan dasar dalam menyusun kriteria kelas kesesuaian lahan yang dikaitkan dengan kualitas dan karakteristik lahan. Kualitas lahan yang optimum bagi kebutuhan tanaman atau penggunaan lahan tersebut merupakan batasan bagi kelas kesesuaian lahan yang paling sesuai (S1). Sedangkan kualitas yang dibawah optimum merupakan batasan kelas kesesuaian lahan antara kelas yang cukup sesuai (S2), dan/atau sesuai marjinal (S3). Di luar batasan tersebut termasuk lahan-lahan yang secara fisik tergolong tidak sesuai (N) (Djaenuddin dkk, 2000).

2.7 Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan suatu bidang lahan untuk pengamatan tertentu. Kesesuaian tersebut dapat dinilai untuk kondisi saat ini (*present*) atau setelah diadakan perbaikan (*improvement*). Lebih spesifik lagi kesesuaian lahan tersebut ditinjau dari sifat-sifat fisik lingkungannya, yang terdiri atas iklim, tanah, topografi, hidrologi, dan/atau drainase sesuai untuk suatu usaha tani atau komoditas tertentu yang produktif (Djaenuddin dkk., 2003).

Lebih lanjut, Mahi (2005) menyatakan kesesuaian lahan adalah kecocokan macam penggunaan lahan secara spesifik pada tipe lahan tertentu. Kelas kesesuaian lahan suatu areal dapat berbeda-beda, tergantung pada potensi dan faktor penghambat yang terdapat pada sumberdaya lahan bersangkutan apabila digunakan untuk suatu penggunaan tertentu secara spesifik. Perencanaan penggunaan lahan sangat memerlukan hasil evaluasi kesesuaian lahan, yang akan dijadikan dasar perencanaan yang akan diterapkan. Pada dasarnya evaluasi kesesuaian lahan merupakan evaluasi kecocokan potensi dan faktor penghambat tipe lahan terhadap kebutuhan penggunaan lahan.

Di dalam evaluasi kesesuaian lahan dikenal dengan istilah struktur klasifikasi kesesuaian lahan yang menjadi empat kategori klasifikasi (FAO, 1976), yaitu:

Order : Menggambarkan macam kesesuaian lahan, dibagi dalam sesuai atau tidak sesuai.

Kelas : Menggambarkan tingkat kesesuaian di dalam kelas.

Sub Kelas : Menggambarkan macam pembatas atau perbaikan yang diperlukan dalam tingkat kelas.

Unit : Menggambarkan sifat tambahan yang diperlukan untuk pengelolaan dalam tingkat sub kelas.

2.7.1 Kesesuaian Tingkat Order

Kesesuaian lahan tingkat order merupakan penilaian tipe lahan sesuai atau tidak untuk macam penggunaan lahan tertentu. Oleh karena itu, pada tingkat order hanya dibagi dua, yaitu:

- a. Order S : Sesuai (*suitable*). Tipe lahan yang termasuk dalam order ini adalah tipe lahan yang dapat digunakan secara berkelanjutan untuk macam penggunaan lahan tertentu, dengan tanpa atau sedikit resiko kerusakan sumberdaya lahan. Keuntungan yang diharapkan dari hasil pengelolaan lahan ini akan memuaskan setelah perhitungan input yang diberikan.
- b. Order N : Tidak Sesuai (*Not suitable*). Tipe lahan yang termasuk dalam order ini mempunyai pembatas sedemikian rupa sehingga mencegah kegunaannya untuk suatu tujuan tertentu.

2.7.2 Kesesuaian tingkat kelas

Kesesuaian lahan tingkat kelas menggambarkan tingkat kelas dalam order.

Simbol kelas diberi nomor urut yang ditulis dibelakang simbol order. Nomor urut menunjukkan tingkat kelas yang menurun dalam suatu order. Banyaknya kelas dalam tiap order tidak dibatasi, namun dianjurkan untuk menggunakan tiga kelas

dalam order sesuai dan dua kelas dalam order tidak sesuai. Adapun pembagian kelas adalah sebagai berikut:

- a. Kelas S1 : Sangat sesuai (*Highly Suitable*). Tipe lahan ini mempunyai faktor pembatas yang serius untuk menerapkan pengelolaan yang diberikan atau hanya mempunyai faktor pembatas yang tidak berarti atau berpengaruh sangat nyata terhadap produksi dan tidak akan menaikkan input yang biasa diberikan.
- b. Kelas S2 : Cukup sesuai (*Moderately Suitable*). Tipe lahan ini mempunyai faktor pembatas yang agak serius untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Faktor pembatas akan mengurai produksi dan keuntungan atau lebih meningkatkan input yang diperlukan.
- c. Kelas S3 : Sesuai marjinal (*Marginally suitable*). Tipe lahan ini mempunyai faktor pembatas yang serius untuk tingkat pengelolaan yang harus ditetapkan. Pembatas akan mengurangi produksi dan keuntungan atau lebih meningkatkan input yang diperlukan.
- d. Kelas N1 : Tidak sesuai pada saat ini (*Currently Not suitable*). Tipe lahan ini mempunyai faktor pembatas yang lebih serius, tetapi memungkinkan untuk diatasi, hanya saja tidak dapat diperbaiki dengan tingkat pengelolaan dengan modal normal.
- e. Kelas N2 : Tidak sesuai permanen (*Permanently Not Suitable*). Tipe lahan ini mempunyai faktor pembatas permanen sehingga mencegah segala kemungkinan penggunaan berkelanjutan.

2.7.3 Kesesuaian tingkat sub kelas

Kesesuaian lahan tingkat sub kelas mencerminkan jenis faktor pembatas terberat atau macam perbaikan yang diperlukan dalam suatu kelas kesesuaian lahan. Tiap

kelas kecuali S1 dapat dibagi menjadi satu atau lebih sub kelas tergantung jenis pembatasnya. Jenis pembatas ini ditunjukkan dengan simbol huruf kecil yang diletakkan setelah simbol kelas.

2.7.4 Kesesuaian Lahan Tingkat Unit

Kesesuaian lahan tingkat unit merupakan pembagian sub kelas lebih lanjut. Semua unit berada dalam satu sub kelas akan mempunyai tingkatan yang sama dalam kelas dan mempunyai jenis pembatas yang sama pada tingkat sub kelas. Unit yang satu berbeda dengan unit yang lainnya dalam hal sifat-sifat atau aspek tambahan tentang pengelolaan yang diperlukan dan merupakan perbedaan detail mengenai pembatas-pembatasnya. Dengan diketahui pembatas secara detail akan memudahkan penafsiran pengelolaan lahan.

2.7.5 Kriteria Faktor Pembatas Kelas Kesesuaian Lahan

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

1. Temperatur (tc)

Karakteristik lahan yang menggambarkan temperatur adalah suhu tahunan rata-rata dikumpulkan dari hasil pengamatan stasiun klimatologi yang ada. Apabila data ini tidak ada, maka dapat diduga berdasarkan ketinggian di atas permukaan laut sebagai berikut :

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

Suhu berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme dalam tanah, fotosintesis tanaman, respirasi, pembungaan, dan perkembangan buah.

Menurut Proses-proses kimiawi dan aktivitas jasad-jasad renik yang dapat menghambat hara-hara tanaman menjadi bentuk tersedia sangat ditentukan oleh suhu, apabila suhu turun secara drastis maka kehidupan jasad renik yang hidup di dalam tanah akan turun aktifitasnya sehingga tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut pertumbuhannya akan terhambat akibatnya produksi tanaman menjadi turun (Hakim dkk, 1986).

2. Ketersediaan Air (wa)

Sebagian besar air yang diperlukan oleh tumbuhan berasal dari tanah, air harus tersedia pada saat tumbuhan memerlukannya. Air diperlukan oleh tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan transpirasi, asimilasi, dan pengangkutan unsur hara dari akar dan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan.

Air tanaman berfungsi sebagai pelarut unsur hara dalam tanah. Di dalam sel tanaman air berfungsi untuk mempertahankan turgor sel. Tekanan turgor dapat memberikan energi untuk memperpanjang sel, dengan demikian jika kekurangan air maka proses perpanjangan sel akan terganggu, karena berkurangnya proses pembesaran sel. Apabila air tidak tersedia bagi tanaman maka kebutuhan biologisnya tidak terpenuhi seperti proses transpirasi dan fotosintesis suatu tanaman akan terhambat karena mengalami gejala-gejala kekurangan unsur hara. Apabila hal tersebut terjadi maka akan mempengaruhi produksi dari tanaman tersebut yaitu akan turun dengan drastis. Ketersediaan air suatu tanaman dipengaruhi oleh curah hujan tahunan dan lamanya bulan-bulan kering (Hakim dkk, 1986).

3. 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 :

- 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* (reduksi),
- 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 ≥ 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 ≥ 50 cm,

- e. Agak terhambat (*somewhat poorly drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik 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 ≥ 25 cm,
- f. Terhambat (*poorly drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik 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 hidrolik 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 :

(a) Tekstur tanah

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

- 1) Halus : liat berpasir, liat, liat berdebu,
- 1) Agak halus : lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu
- 2) Sedang : lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu
- 3) Agak kasar : lempung berpasir kasar, lempung berpasir, lempung berpasir halus
- 4) Kasar : pasir, pasir berlempung
- 5) Sangat halus : liat (tipe mineral liat 2:1)

Peran tekstur tanah sebagaimana diuraikan di atas akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Dalam klasifikasi tanah (Taksonomi Tanah) tingkat famili, kasar halusnya tanah ditunjukkan dalam kelas sebaran besar butir (*particle size distribution*) yang mencakup seluruh tanah (fragmen batuan dan fraksi tanah halus). Kelas besar butir merupakan penyederhanaan dari kelas tekstur tanah tetapi dengan memperhatikan pula banyaknya fragmen batuan atau fraksi tanah yang lebih kasar dari pasir ($\geq 2\text{mm}$). Kelas besar butir untuk fraksi kurang dari 2 mm (fraksi tanah halus) meliputi : berpasir, berlempung kasar, berlempung halus, berdebu kasar, berdebu halus, (berliat) halus, (berliat) sangat halus. Bila fraksi tanah halus (kurang dari 2 mm) sedikit sekali ($<10\%$) dan tanah terdiri dari kerikil, batu-batu dan lain-lain ($\geq 90\%$ volume) disebut *fragmental*. Bila tanah halus termasuk kelas berpasir, berlempung atau berliat, tetapi mengandung 35%-90% (volume) fragmen batuan (kerikil, batu-batu) maka kelas sebaran besar butirnya disebut berpasir *skeletal*, berlempung *skeletal*, dan berliat *skeletal*.

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 bertekstur berliat jika kandungan liatnya $>35\%$. Porositasnya relative 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. Air yang ada diserap dengan energi yang tinggi, sehingga sulit dilepaskan terutama bila kering, sehingga juga kurang tersedia untuk tanaman. Tanah liat juga disebut tanah berat karena sulit diolah. Tanah-tanah bertekstur liat, karena lebih halus maka setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara tinggi. Tanah bertekstur halus lebih aktif dalam reaksi kimia daripada tanah bertekstur kasar.

Tanah-tanah yang bertekstur pasir, karena butir-butirnya berukuran lebih besar, maka setiap satuan berat (misalnya setiap gram) mempunyai luas permukaan yang lebih kecil sehingga sulit menyerap (menahan) air dan unsur hara. 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 terjerp pada kisi-kisi mineral, dan dalam keadaan terjerp pada kisi-kisi mineral tersebut jasad renik akan sulit merombak (Mulyani dkk, 2007).

b. Bahan kasar

Bahan kasar merupakan *modifier* tekstur yang ditentukan oleh jumlah persentasi krikil, kerakal, atau batuan pada setiap lapisan tanah dengan ukuran > 2 mm. Bahan kasar dinyatakan dalam % volume, yang dapat dibedakan sebagai berikut:

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

c. 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 cm
dangkal	$20 - 50$ cm
sedang	$50 - 75$ cm
dalam	> 75 cm

d. 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.

- Kapasitas tukar kation merupakan kemampuan koloid tanah dalam menjerap dan mempertukarkan kation, KTK dalam setiap tanah sangat beragam bahkan pada tanah sejenis. Kapasitas tukar kation akan mempengaruhi retensi hara sehingga berpengaruh terhadap sifat dan ciri tanah. Apabila KTK tinggi maka kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara menjadi tersedia sehingga tanaman dapat memanfaatkan unsur hara tersebut bagi tumbuhan.
- Reaksi tanah (pH) merupakan salah satu sifat dan ciri tanah yang ikut menentukan besarnya nilai KTK. Menurut Tan, Kim. H. (1992), pertukaran kation memegang peranan penting dalam penyerapan hara oleh tanaman, kesuburan tanah, retensi hara, dan pemupukan. 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 diantaranya melalui pemupukan baik dengan pupuk organik. Meningkatnya KTK tanah akan berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara. Nyakpa dkk. (1988), besarnya KTK tanah sangat

ditentukan oleh jumlah dan jenis mineral liat, jumlah bahan organik, dan pH dari tanah tersebut. Secara umum semakin tinggi kadar liat semakin tinggi pula KTK dan bahan organik.

- Kejenuhan basa adalah jumlah basa-basa (NH_4OAc) yang ada dalam kompleks jerapan contoh tanah yang dinyatakan dalam %. Kejenuhan basa 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. Kejenuhan basa 100% mencerminkan pH tanah yang netral, kurang dari itu mengarah ke pH tanah masam, sedangkan lebih dari itu mengarah ke basa.
- C - organik adalah kandungan karbon organik tanah yang dinyatakan dalam (%). Bahan organik merupakan sumber utama tersedianya C-organik dalam tanah. Peran bahan organik tanah terhadap sifat fisik tanah adalah menaikkan kemantapan agregat tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan daya tahan air tanah. Bahan organik juga berfungsi sebagai pencegah erosi dengan memperbaiki aerasi dan mempertinggi kapasitas air tanah serta memperbaiki daerah perakaran.

e. Toksisitas (xc)

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

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, atau daerah yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

f. Sodisitas (xn)

Sodisitas adalah kandungan natrium dapat ditukar di dalam tanah, yang dinyatakan dalam nilai *exchangeable sodium percentage* atau ESP (%) yaitu dengan perhitungan :

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

Nilai ESP 15 % adalah sebanding dengan nilai *sodium adsorption ratio* atau SAR 13.

$$SAR = Na : (V (Na + Mg) \times 2^{-1})$$

g. 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). 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. 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).

h. Bahaya Erosi (eh)

Karakteristik lahan yang menggambarkan bahaya adalah erosi tingkat erosi yang dapat diprediksi berdasarkan keadaan lapangan, yaitu dengan cara memperhatikan adanya erosi lembar permukaan (*sheet erosion*) erosi alur (*reel erosion*), dan erosi parit (*gully erosion*). Pendekatan lain untuk memprediksi tingkat erosi yang relatif lebih mudah dilakukan adalah dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata-rata) pertahun dibandingkan tanah yang tidak tererosi yang dicirikan oleh masih adanya horizon A. Horizon A biasanya dicirikan oleh warna gelap karena relatif mengandung bahan organik yang cukup banyak. Tingkat bahaya erosi dibagi berdasarkan pada jumlah tanah permukaan yang hilang (cm/th), yaitu :

<u>Tingkat bahaya erosi</u>	<u>Jumlah tanah permukaan yg hilang (cm/th)</u>
Sangat ringan (sr)	< 0,15
Ringan (r)	0,15 - 0,9
Sedang (s)	0,9 - 1,8
Berat (b)	1,8 - 4,8
Sangat berat (sb)	> 4,8

i. 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>
1. < 25 cm	1. < 1 bulan
2. 25 - 50 cm	2. 1 – 3 bulan
3. 50 - 150 cm	3. 3 – 6 bulan
4. > 150 cm	4. > 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 ($F_{x,y}$)</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

j. Terrain

Karakteristik lahan yang menggambarkan terain (penyiapan lahan) adalah volume batuan lepas (*stone*) dan singkapan batuan (*rock outcrop*). Batuan lepas adalah batuan yang tersebar dipermukaan 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 :

$b_o =$ < 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.

2.8 Analisis Finansial

Untuk menentukan kelayakan penggunaan lahan yang akan direncanakan berhubungan erat dengan manfaat yang akan didapat dengan adanya penggunaan lahan yang direncanakan. Dari sudut manfaat, penggunaan lahan dapat

menghasilkan manfaat, baik financial (*financial benefit*) maupun sosial (*social benefit*). Manfaat sosial tinjauannya lebih luas daripada manfaat finansial, oleh karena itu manfaat sosial disebut dengan manfaat makro, dan manfaat finansial disebut dengan manfaat mikro (Mahi, 2005).

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).

2.8.1 *Net Present Value* (NPV)

Net Present Value (NPV) adalah kriteria investasi yang banyak digunakan dalam mengukur apakah suatu proyek *feasible* (layak) atau tidak. Perhitungan *Net Present Value* merupakan net benefit yang telah didiskon dengan menggunakan *social opportunity cost of capital* (SOCC) sebagai *discount factor*. Apabila hasil perhitungan *Net Present Value* lebih besar dari 0 (nol), dikatakan usaha/proyek tersebut layak untuk dilaksanakan dan jika lebih kecil dari 0 (nol) maka tidak layak untuk dilaksanakan (Ibrahim, 2003).

2.8.2 *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C)

Net Benefit Cost Ratio merupakan perbandingan antara *net benefit* yang telah di *discount positif* (+) dengan *net benefit* yang telah di *discount negative* (-). *B/C ratio* mengukur mana yang lebih besar, biaya yang dikeluarkan dibandingkan hasil (*output*) yang diperoleh. Biaya yang dikeluarkan dinotasikan dengan C (*Cost*), sedangkan output yang dihasilkan dinotasikan dengan B (*Benefit*) (Ibrahim, 2003).

2.8.3 Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return adalah suatu tingkat *discount rate* yang menghasilkan *net present value* sama dengan nol. Dengan demikian keputusan menerima/ menolak dilakukan berdasarkan hasil perbandingan IRR dengan tingkat pengembalian investasi yang diinginkan (r) (Ibrahim, 2003).