

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi

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

Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah yang kandungan fraksi pasir, debu dan lempung dalam perbandingan tertentu dengan diperlukan air dalam jumlah yang cukup. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang ketebalan lapisan atasnya antara 18 -22 cm (Siregar, 2007).

Rerata temperatur yang baik untuk tanaman padi adalah $>18^{\circ}\text{C}$, optimum antara 24°C sampai 29°C , curah hujan optimum untuk padi gogo dan padi sawah tadah hujan lebih dari 1.600 mm/thn, sedangkan untuk padi lahan basah (sawah irigasi, sawah lebak/rawa, dan pasang surut) curah hujan tidak dipermasalahkan (Djaenuddin dkk., 2000).

Interaksi antara tanaman dengan lingkungannya merupakan salah satu syarat bagi peningkatan produksi pertanian. Iklim dan cuaca merupakan lingkungan fisik essential bagi produktivitas tanaman yang sulit dimodifikasi sehingga secara langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman tersebut. Di Indonesia faktor curah hujan merupakan salah satu parameter iklim yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman pangan khususnya. Hal ini disebabkan faktor curah hujan memiliki

peranan paling besar dalam menentukan kondisi musim di wilayah Indonesia (Suparyono dan Agus Setyono, 1994).

2.2 Evaluasi Lahan

Evaluasi Lahan pada hakekatnya merupakan proses untuk menduga potensi sumber daya lahan untuk penggunaan tertentu, baik untuk pertanian maupun untuk non pertanian. Kelas kesesuaian lahan suatu wilayah untuk suatu pengembangan pertanian pada dasarnya ditentukan oleh kecocokan antara sifat fisik lingkungan yang mencakup iklim, tanah, *terrain* yang mencakup lereng, topografi/relief, batuan di permukaan dan di dalam penampang tanah serta singkapan batuan (*rock outcrop*), hidrologi, dan persyaratan penggunaan lahan atau syarat tumbuh tanaman.

Untuk menentukan tipe penggunaan yang sesuai pada suatu wilayah, diperlukan evaluasi kesesuaian lahan secara menyeluruh dan terpadu (*intergrated*), 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 atau komoditas yang 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 memper-timbangkan berbagai asumsi mencakup masukan (input) yang diperlukan akan mampu memberikan hasil (output) sesuai dengan yang diharapkan (Djaenuddin dkk., 2000).

Hasil evaluasi lahan dapat dikemukakan dalam bentuk kualitatif dan kuantitatif. Oleh karena itu dikenal tipe evaluasi lahan kualitatif dan kuantitatif. Evaluasi kualitatif adalah evaluasi kesesuaian lahan untuk berbagai macam penggunaan yang digambarkan dalam bentuk kualitatif, seperti sesuai, cukup sesuai, sesuai marjinal, dan tidak sesuai untuk penggunaan

tertentu.

Evaluasi kuantitatif dapat dilakukan sebagai evaluasi kuantitatif secara fisik dan kuantitatif secara ekonomi. Evaluasi kuantitatif secara fisik adalah evaluasi yang melakukan penilaian kuantitatif terhadap produksi atau keuntungan lain yang di-harapkan, 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 di-gunakan 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).

2.2.1 Prinsip Dasar Evaluasi Lahan

Menurut FAO (1983), di dalam pelaksanaan evaluasi lahan terdapat 6 (enam) prinsip dasar yang menjadi fondasi pendekatan metode evaluasi. Keenam prinsip dasar tersebut adalah:

- a. Evaluasi lahan meliputi evaluasi kesesuaian lahan, yaitu penilaian dan pengklasifikasian macam penggunaan secara khusus.

- b. Evaluasi lahan meliputi evaluasi kebutuhan, yaitu evaluasi keuntungan yang mungkin didapat dengan input yang diperlukan pada tipe lahan yang berbeda.
- c. Evaluasi lahan memerlukan pendekatan terpadu berbagai disiplin ilmu.
- d. Evaluasi lahan dilakukan terhadap keadaan fisik, social, dan ekonomi daerah setempat.
- e. Evaluasi lahan mengacu pada penggunaan berkelanjutan.
- f. Evaluasi lahan dilakukan terhadap lebih dari satu jenis penggunaan

2.2.2 Tipe Evaluasi Lahan

Menurut Mahi (2005), pelaksanaan evaluasi lahan dapat dilakukan pada keadaan biofisik yang ada di lapangan yang dikenal dengan evaluasi kualitatif, dan dapat juga dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi biofisik, sosial, dan ekonomi yang dikenal dengan evaluasi kuantitatif.

a. Evaluasi Kualitatif

Evaluasi Kualitatif adalah evaluasi kesesuaian lahan berdasarkan kondisi biofisik untuk berbagai macam penggunaan yang digambarkan dalam bentuk kualitatif, seperti sangat sesuai, cukup sesuai, sesuai marginal, atau tidak sesuai untuk penggunaan lahan yang dipilih, karena perhitungannya didasarkan pada perhitungan biaya dan harga secara spesifik. Evaluasi kualitatif terutama digunakan dalam survei tinjau (*reconnaissance*) sebagai kegiatan pendahuluan dalam rangka penelitian yang lebih detail.

b. Evaluasi Kuantitatif

Evaluasi kuantitatif dapat dilakukan sebagai evaluasi kuantitatif secara fisik dan ekonomi.

Evaluasi kuantitatif secara fisik adalah evaluasi yang melakukan penilaian kuantitatif terhadap produksi atau keuntunngan lain yang diharapkan, misal produksi tanaman. Evaluasi

kuantitatif secara fisik seringkali digunakan sebagai dasar evaluasi ekonomi yang sangat tepat untuk evaluasi tujuan khusus, seperti pendugaan laju pertumbuhan yang diharapkan dari berbagai spesies kayu yang berbeda. Sedangkan, evaluasi kuantitatif secara ekonomi adalah evaluasi yang hasilnya diberikan dalam bentuk keuntungan atau kerugian masing-masing macam penggunaan lahan.

Perbedaan tipe evaluasi lahan akan terjadi pada perbedaan kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial. Kesesuaian lahan aktual adalah kesesuaian lahan yang dilakukan pada kondisi penggunaan lahan yang sekarang (*Present Landuse*) tanpa masukan perbaikan. Sedangkan, evaluasi kesesuaian lahan potensial adalah kesesuaian lahan yang dilakukan pada kondisi setelah diberikan masukan perbaikan, seperti penambahan pupuk, pengairan/terasiring, dan lain sebagainya tergantung dari jenis faktor pembatasnya (Djaenudin dkk., 2003).

2.2.3 Intensitas dan Pendekatan Evaluasi Lahan

Menurut Mahi (2005), tingkat intensitas evaluasi lahan dapat dibedakan dalam tiga tingkatan, yaitu: (1) Survei tinjau (*reconnaissance*) berhubungan dengan kegiatan inventarisasi sumberdaya dan kemungkinan pembangunan secara lebih luas pada skala regional dan nasional, dimana evaluasi lahan dilakukan secara kualitatif sedangkan analisis ekonomi hanya dilakukan secara umum. Hasil evaluasi berguna untuk perencanaan nasional dan menentukan pilihan prioritas pembangunan daerah. (2) Survei semi detil adalah tingkat survei yang berhubungan dengan tujuan spesifik. Seperti studi kelayakan proyek pembangunan. Pada tingkat ini analisis ekonomi menjadi pertimbangan yang lebih penting dan evaluasi lahan yang dilakukan adalah evaluasi lahan kuantitatif. Survei ini akan memberikan informasi untuk mengambil keputusan pemilihan proyek atau pembangunan khusus atau perubahan lain yang dilaksanakan. (3) Survei detil mencakup survei untuk menyusun rancangan dan

perencanaan pertanian yang telah pasti. Survei ini seringkali dilakukan setelah ada kepastian untuk pelaksanaan suatu proyek.

Selanjutnya Mahi (2004), menyatakan di dalam evaluasi lahan hubungan antara survei sumberdaya dan analisis sosial dan ekonomi serta perumusan penggunaan lahan sangat tergantung dari cara pendekatan evaluasi lahan yang akan dilakukan. Pendekatan evaluasi lahan tersebut dapat dibedakan menjadi dua cara, yaitu: (1) pendekatan dua tahap, adalah suatu cara evaluasi yang dilakukan dengan dua tahap pekerjaan. Dimana tahap pertama adalah kualitatif dan tahap kedua adalah analisis sosial ekonomi. Pendekatan dua tahap merupakan evaluasi yang sering digunakan dalam inventarisasi sumberdaya untuk tujuan perencanaan secara umum dan studi untuk penilaian potensi produksi yang bersifat biologi. Kelas kesesuaian lahan pada tahap pertama didasarkan pada kesesuaian lahan untuk jenis penggunaan yang dipilih pada saat dimulainya survei. Setelah tahap pertama dilakukan secara lengkap maka hasilnya disajikan dalam bentuk peta dan laporan. Selanjutnya, hasil ini digunakan untuk tahap kedua, yaitu analisis sosial ekonomi yang dapat dilakukan segera setelah atau dalam jangka waktu tertentu. Peranan analisis sosial ekonomi pada tahap pertama ini terbatas pada pengarahan bagi suatu jenis penggunaan lahan tertentu. (2) pendekatan paralel, menurut (Djaenudin dkk., 2003) adalah kegiatan evaluasi lahan secara fisik dan ekonomi dilakukan secara bersamaan (pararel) atau dengan kata lain analisis ekonomi dan sosial dari jenis penggunaan lahan dilakukan secara serempak bersamaan dengan pengujian faktor-faktor fisik. Cara seperti ini umumnya menguntungkan untuk suatu acuan yang spesifik dalam kaitannya dengan proyek pengembangan lahan pada tingkat semi detil dan detil. Melalui pendekatan paralel diharapkan dapat memberi hasil yang lebih pasti dalam waktu yang singkat.

2.3 Kualitas Lahan dan Karakteristik Lahan

Kualitas lahan adalah sifat-sifat pengenal atau atribut yang bersifat kompleks dari bidang lahan. Setiap kualitas lahan mempunyai keragaan yang berpengaruh terhadap kesesuaiannya bagi penggunaan tertentu dan biasanya terdiri atas satu atau lebih karakteristik lahan.

Kualitas lahan ada yang bias diestimasi atau diukur secara langsung di lapangan, tetapi pada umumnya ditetapkan dari pengertian karakteristik lahan. Setiap kualitas lahan pengaruhnya tidak terlalu terbatas hanya pada satu jenis penggunaan. Kenyataan menunjukkan bahwa kualitas lahan yang sama biasanya berpengaruh terhadap lebih dari satu jenis penggunaan. Demikian pula satu jenis penggunaan lahan tertentu akan dipengaruhi oleh berbagai kualitas lahan (Djaenudin dkk., 2000).

Karakteristik lahan mencakup faktor-faktor lahan yang dapat diukur atau ditafsir seperti lereng, curah hujan, tekstur tanah, air tersedia, dan sebagainya. Bila karakteristik lahan digunakan secara langsung dalam evaluasi lahan maka kesulitan akan timbul karena adanya interaksi dari sifat-sifat tersebut. Contohnya, bahaya erosi tidak hanya disebabkan oleh curamnya lereng saja tetapi juga adanya interaksi curamnya lereng, panjang lereng, permeabilitas, struktur tanah, interaksi hujan, dan sifat lainnya (Harjowigeno, 1994).

2.4 Penggunaan Lahan

Evaluasi kesesuaian lahan menghubungkan masing-masing satuan peta lahan dengan penggunaan lahan tertentu. Menurut Djaenudin, dkk. (2003), 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 berproduksi 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) (Djaenudin dkk., 2000).

2.5 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 (Djaenudin dkk., 2003).

Menurut FAO (1983) klasifikasi kesesuaian lahan dibagi menjadi empat kategori, yaitu :

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).

Kelas : adalah keadaan tingkat kesesuaian dalam tingkat ordo. Berdasarkan tingkat detail data yang tersedia pada masing-masing skala pemetaan, kelas kesesuaian lahan 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 kedalam tiga kelas, yaitu : lahan sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3). Sedangkan lahan yang tergolong ordo tidak sesuai (N) tidak dibedakan kedalam 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. Sangat sesuai (S1)

Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaan

secara berkelanjutan, atau faktor pembatas bersifat minor dan tidak akan berpengaruh terhadap produktivitas lahan secara nyata.

b. Cukup sesuai (S2)

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. Sesuai marginal (S3)

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 karena mempunyai faktor pembatas yang sangat berat atau sulit diatasi.

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.

Unit : adalah keadaan tingkatan dalam subkelas kesesuaian lahan, yang didasarkan pada sifat tambahan dalam pengelolaannya. Dalam praktek evaluasi lahan, kesesuaian lahan pada kategori unit ini jarang digunakan.

Menurut Djaenuddin dkk. (2000) deskripsi karakteristik lahan yang menjadi pertimbangan

(Tabel 2, lampiran) dalam menentukan kelas kesesuaian lahan dikemukakan sebagai berikut :

1. Temperatur (t_c).

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.

2. Ketersediaan Air (w_a)

Merupakan pengukuran curah hujan rata-rata yang diambil dari daerah penelitian dan penentuan bulan kering berdasarkan curah hujan bulanan setiap tahunnya. Pertumbuhan tanaman sangat tergantung pada air tersedia dalam tanah. Air dibutuhkan tanaman untuk membuat karbohidrat di daun, menjaga hidrasi protoplasma, mengangkut makanan dan unsur mineral, dan mempengaruhi serapan unsur hara oleh akar tanaman, (Nyakpa dkk, 1986).

3. Media Perakaran (r)

Karakteristik lahan yang menggambarkan media perakaran adalah drainase, tekstur, kedalaman tanah.

(a) 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 hidrolis 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 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).

c. 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.

d. 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.

e. Agak terhambat (*somewhat poorly drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis agak rendah dan daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna *gley* (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 25 cm.

f. Terhambat (*poorly drained*). Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis agak rendah dan daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna *gley* (reduksi) dan bercak atau karatan besi dan/atau mangan

sedikit pada lapisan sampai permukaan.

g. Sangat terhambat (*very poorly drained*). Tanah mempunyai konduktivitas 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.

(b) Tekstur tanah

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

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

Peran tekstur tanah sebagaimana diuraikan diatas 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 terjepap pada kisi-kisi mineral, dan dalam keadaan terjepap pada kisi-kisi mineral tersebut jasad renik akan sulit merombak (Mulyani, 2007).

(c) 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	$> 60\%$

(d) 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	$> 75\text{ cm}$

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. Retensi hara di dalam tanah dipengaruhi oleh KTK, KB, pH dan C-organik.

a. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas Tukar Kation atau *Cation Exchangable Cappacity (CEC)* merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan (*cation exchangable*) pada permukaan koloid yang bermuatan negatif. Satuan hasil pengukuran KTK adalah me^{-1} kation dalam 100 gram tanah atau $\text{me kation } 100^{-1}$ g tanah.

b. Kejenuhan basa

Kejenuhan basa adalah perbandingan dari jumlah kation basa yang ditukarkan dengan kapasitas tukar kation yang dinyatakan dalam persen. Kejenuhan basa rendah berarti tanah kemasaman tinggi dan kejenuhan basa mendekati 100% tanah bersifat alkalis.

c. pH tanah

Pada umumnya reaksi tanah baik tanah gambut maupun tanah mineral menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion Hidrogen (H_+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H_+ di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut.

d. C – organik

Kandungan bahan organik dalam tanah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam

menentukan keberhasilan suatu budidaya pertanian. Hal ini dikarenakan bahan organik dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisika maupun biologi tanah. Penetapan kandungan bahan organik dilakukan berdasarkan jumlah C-organik.

5. Toksisitas (xc)

Karakteristik lahan yang menggambarkan toksisitas adalah 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 (1994) 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.

6. Sodisitas

Karakteristik lahan yang menggambarkan sodisitas adalah kandungan natrium dapat ditukar, 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.

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

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 (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 meracuni dan mengganggu pertumbuhan tanaman (Hakim dkk., 1986).

8. 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 ($cm\ th^{-1}$), yaitu :

<u>Tingkat bahaya erosi</u>	<u>Jumlah tanah permukaan yg hilang ($cm\ th^{-1}$)</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

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>
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>
F0	Tanpa	-
F1	Ringan	F1.1, F2.1, F3.1
F2	Sedang	F1.2, F2.2, F3.2, F4.1
F3	Agak berat	F1.3, F2.3, F3.3
F4	Berat	F1.4, F2.4, F3.4, F4.2, F4.3, F4.4

10. Terrain

Karakteristik lahan yang menggambarkan terrain (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.

2.6 Analisis Finansial

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

2.6.1 Return Cost Ratio (R/C)

Return Cost Ratio adalah perbandingan atau nisbah antara penerimaan dan biaya. Bila nilai $R/C = 1$ artinya usaha dalam keadaan tidak untung dan tidak rugi. Bila $R/C > 1$ maka usaha tersebut menguntungkan, namun sebaliknya bila $R/C < 1$ usaha mengalami kerugian (Soekartawi, 1995).

2.6.2 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 ($NPV > 0$).

2.6.3 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.

2.6.4 Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return 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 ($NPV = 0$). *IRR* dapat juga dikatakan sebagai nilai tingkat pengembalian investasi, dihitung pada saat *NPV* sama dengan nol. Keputusan menerima/menolak dilakukan berdasarkan hasil perbandingan *IRR* dengan tingkat pengembalian investasi yang diinginkan (r) (Ibrahim, 2003).