

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*)

Klasifikasi botani tanaman karet adalah sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Famili : *Euphorbiaceae*

Genus : *Hevea*

Spesies : *Hevea brasiliensis*

Morfologi tanaman karet menurut Syamsulbahri (1996) adalah sebagai berikut :

a. Akar

Tanaman karet termasuk ke dalam kelas *Dicotyledonae*. Oleh karena itu akar tanaman karet berupa akar tunggang dengan sistem perakaran padat atau kompak.

b. Batang

Batang umumnya bulat atau silindris yang tumbuh lurus dengan percabangan di bagian atas. Batang mengandung getah atau lateks. Karet yang dibudidayakan umumnya memiliki ketinggian antara 10 – 20 m.

c. Daun

Daun karet berupa daun trifoliata dan berwarna hijau. Anak daun berbentuk elips dengan bagian ujung runcing. Tangkai daun panjang dengan serat daun yang tampak jelas dan kasar.

d. Bunga

Bunga karet merupakan bunga monoecious. Bunganya muncul dari ketiak daun (Axillary), individu bunga bertangkai pendek dengan bunga betina terletak di ujung. Proporsi bunga jantan lebih banyak di bandingkan bunga betina.

e. Buah dan biji

Buah umumnya memiliki tiga buah ruang bakal biji. Buah yang sudah masak akan pecah dengan sendirinya. Biji berwarna coklat kehitaman dengan pola bercak-bercak yang khas. Tanaman dewasa dapat menghasilkan sekitar 2.000 biji per tahun.

2.1.2 Ekologi

Daerah pertanaman karet yang ideal terletak antara 15° LU – 10° LS. Sekalipun demikian, pada umumnya produksi maksimum lateks dapat tercapai apabila ditanam pada lokasi yang semakin mendekati garis khatulistiwa (5-6° LU/LS).

a. Iklim

Sesuai dengan habitat aslinya di Amerika Selatan, terutama Brasil yang beriklim tropis, maka karet cocok ditanam di daerah-daerah tropis lainnya.

Tanaman karet, tanaman rendah tropis dan tumbuh yang tercepat di temukan pada letak ketinggian dari 200 m. Iklim merupakan faktor yang paling berpengaruh dari unsur iklim yang banyak diselidiki dan diketahui pengaruhnya adalah curah hujan dan suhu (temperatur).

Kelompok iklim yang digunakan adalah atas dasar sistem klasifikasi tipe curah hujan dari Schmidt dan Ferguson :

Tipe A : Sangat cocok

Tipe B : cukup, sesuai

Tipe C : Kurang sesuai

Tipe D: tidak sesuai

b. Curah Hujan

Tanaman karet menghendaki daerah dengan curah hujan antara 1.500-4.000 mm/tahun dan merata sepanjang tahun dengan terbagi antara 100-150 per hari

hujan dengan type iklim A-C dan daerah-daerah yang sering mengalami hujan pada pagi hari akan mempengaruhi produksi.

c. Temperatur

Suhu harian yang diinginkan tanaman karet rata-rata 25° - 30° C. apabila dalam jangka waktu panjang suhu harian rata-rata kurang dari 20° C, maka tanaman karet tidak cocok ditanam didaerah tersebut. Walaupun demikian, di daerah yang suhunya lebih tinggi, tanaman karet juga relative tidak sesuai.

d. Intensitas Sinar Matahari

Intensitas sinar matahari adalah hal yang sangat dibutuhkan tanaman karet dan sulit untuk ditawar. Bila terjadi penyimpangan terhadap faktor ini, maka mengakibatkan turunnya produktivitas

Di negara-negara tropis sinar matahari yang cukup melimpah merupakan syarat lain yang diinginkan tanaman karet. Dalam sehari tanaman karet membutuhkan sinar matahari dengan intensitas yang cukup, paling tidak selama 5-7 jam/hari.

2.1.3 Penyadapan

Penyadapan pertama dilakukan setelah tanaman berumur 5-6 tahun. Tinggi bukaan sadap pertama 130 cm dan bukaan sadap kedua 280 cm diatas pertautan okulasi.

Hal yang perlu diperhatikan dalam penyadapan antara lain:

- a. Tebal irisan sadap dianjurkan 1,5 - 2 mm agar penyadapan dapat dilakukan selama kurang lebih 25 – 30 tahun..
- b. Dalamnya irisan sadap 1-1,5 mm.
- c. Waktu penyadapan yang baik adalah jam 5.00 - 7.30 pagi.
- d. Frekuensi penyadapan adalah jumlah penyadapan dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Dengan panjang irisan $\frac{1}{2}$ spiral ($\frac{1}{2}$ s), frekuensi penyadapan adalah 1 kali dalam 3 hari (3/d) untuk 2 tahun pertama penyadapan, dan kemudian diubah menjadi 1 kali dalam 2 hari (d/2) untuk tahun selanjutnya.

Untuk mengoptimalkan pendapatan usaha perkebunan karet, telah ditemukan beberapa klon karet yang unggul dalam menghasilkan lateks dan kayu.

Tanaman karet siap disadap pada umur sekitar 5 - 6 tahun. Pengukuran lilit batang pohon karet dinyatakan matang sadap apabila lilit batang sudah mencapai 45 cm atau lebih. Lilit batang diukur pada ketinggian batang 100 cm dari pertautan okulasi untuk tanaman okulasi. Tanaman karet okulasi mempunyai lilit batang bawah dengan bagian atas yang relatif sama (silinder), demikian juga dengan tebal kulitnya. Tinggi bukaan sadap pada tanaman okulasi adalah 130 cm di atas pertautan okulasi. Ketinggian ini berbeda dengan ketinggian pengukuran lilit batang untuk penentuan matang sadap.

Arah irisan sadap harus dari kiri atas ke kanan bawah, tegak lurus terhadap pembuluh lateks. Sudut kemiringan irisan yang paling baik berkisar antara 300° – 400° terhadap bidang datar untuk bidang sadap bawah. Pada penyadapan bidang

sadap atas, sudut kemiringannya dianjurkan sebesar 45^0 . Panjang irisan sadap adalah $1/2s$ (irisan miring sepanjang $1/2$ spiral atau lingkaran batang).

2.1.4 Pemeliharaan Tanaman

a. Pembuangan Tunas Palsu

Tunas palsu adalah tunas yang tumbuh bukan dari mata okulasi. Tunas ini banyak tumbuh pada bahan tanam stum mata tidur, sedangkan pada bibit stum mini atau bibit polybag, tunas palsu jumlahnya relatif kecil. Pemotongan tunas palsu harus dilakukan sebelum tunas berkayu. Hanya satu tunas yang ditinggalkan dan dipelihara yaitu tunas yang tumbuh dari mata okulasi. Pembuangan tunas palsu ini akan mempertahankan kemurnian klon yang ditanam.

b. Pembuangan Tunas Cabang

Tunas cabang adalah tunas yang tumbuh pada batang utama pada ketinggian sampaidengan 2,75 m-3,0 m dari atas tanah. Pemotongan tunas cabang dilakukan sebelum tunas berkayu, karena cabang yang telah berkayu selain sukar dipotong, akan merusak batang kalau pemotongannya kurang hati-hati.

c. Perangsangan Percabangan

Percabangan yang seimbang pada tajuk tanaman karet sangat penting, untuk menghindari kerusakan oleh angin. Perangsangan percabangan perlu dilakukan pada klon yang sulit membentuk percabangan (GT-1, RRIM-600), sedangkan pada klon yang lain seperti PB-260 dan RRIC- 100, percabangan mudah terbentuk sehingga tidak perlu perangsangan. Untuk perangsangan cabang ada beberapa

cara yang dapat dilakukan, yaitu pembuangan ujung tunas, penutupan ujung tunas, pengguguran daun, pengikatan batang, dan pengeratan batang.

2.1.4 Pemupukan

Sebelum dilakukan pemupukan secara berkala, harus dipastikan bahwa kebun karet bebas dari tanaman pengganggu. Hal ini biasa dilakukan dengan cara pembersihan kebun karet secara rutin, sehingga bila dilakukan pemupukan, tanaman karet tidak bersaing dengan gulma untuk mendapatkan nutrisi. Kompetisi mendapatkan unsur hara akan menurunkan produksi tanaman karet.

Aplikasi pemupukan pertama yang diberikan pada tanaman karet menghasilkan dilakukan dengan berpedoman pada dosis pemupukan yang dianjurkan oleh Balai Penelitian Karet Sembawa (2003), yaitu dengan dosis : Urea: 175 gram ph^{-1} aplikasi $^{-1}$, SP-36 : 130 gram ph^{-1} aplikasi $^{-1}$, dan KCl: 150 gram ph^{-1} aplikasi $^{-1}$. Pemupukan dilakukan dengan cara sebagai berikut : membuat parit atau alur memanjang pada gawangan atau di tengah-tengah antara barisan tanaman, membersihkan gulma disekitar parit/alur, pupuk ditaburkan ke dalam parit sesuai dosis dengan syarat pupuk Sp-36 dan Urea tidak boleh dicampurkan tempatnya. Pupuk diberikan secara tugal melingkar batang dengan jarak 100-125 cm dari pokok batang, parit yang sudah ditaburi pupuk ditutup kembali dengan tanah.

Waktu pemupukan dilakukan dua kali per tahun dengan interval waktu 6 bulan, yaitu awal musim hujan (Maret - Mei) dan akhir musim hujan (Oktober - Nopember).

Ada beberapa catatan untuk pemelihara tanaman karet dalam melakukan pemupukan salah satunya, pemupukan wajib dilakukan dengan berkala dan berkelanjutan. Umumnya dosis pemberian pupuk tanaman karet dilakukan dua (2) kali dalam setahun dengan seimbang. Pada tanaman karet yang berumur 6-15 tahun dosis pemupukannya adalah 350 gram urea, 260 gram SP, dan 300 gram KCL/hektar/tahun, sedangkan untuk tanaman karet yang berumur 16 hingga 25 tahun dosis pemupukannya adalah 300 gram urea, 190 gram SP, 250 gram KCL/hektar/tahun. Bagi tanaman yang telah tua, di atas 25 tahun dosis pemupukannya adalah 200 gram urea, 0 gram SP, 150 gram KCL/hektar/tahun.

2.2 Tanah dan Konsep Lahan

Tanah adalah suatu benda alami heterogen yang terdiri atas komponen-komponen padat, cair, dan gas, dan mempunyai sifat serta perilaku yang dinamik. Benda alami ini terbentuk oleh hasil kerja interaksi antara iklim (i) dan jasad renik hidup (o) terhadap suatu bahan induk (b) yang dipengaruhi oleh relief tempatnya terbentuk (r) dan waktu (w), 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, 1989).

Pada umumnya, petani mempunyai konsep-konsep tanah yang lebih praktis dengan menganggap tanah sebagai media tempat tanaman tumbuh. Namun,

banyak sekali definisi kata “tanah” yang dikembangkan dari berbagai sudut pandang. Ada yang memandang tanah sebagai pijakan bumi, tanah sebagai mantel batuan lapuk, dan tanah sebagai sistem 3 fase. Tanah dapat didefinisikan sebagai sistem 3 fase yang terdiri atas padatan, cairan, dan gas (Foth, 1994).

Seorang ahli tanah memandang tanah sebagai hasil kerja gaya-gaya pembangun dan penghancur. Pelapukan bahan organik merupakan kejadian destruktif, sedangkan pembentukan mineral baru seperti mineral liat dan perkembangan suatu horizon merupakan kejadian sintetik. Ia menganggap tanah sebagai suatu tempat bagi pertumbuhan tanaman. Ia juga melihat pentingnya peranan tanaman dalam pembentukan tanah dan menyadari juga bahwa penggunaan tanah yang terpenting adalah untuk bercocok tanam (Soepardi, 1983).

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). Lahan dalam pengertian yang lebih luas termasuk yang telah dipengaruhi oleh berbagai aktivitas flora, fauna, dan manusia baik di masa lalu maupun sekarang. Sebagai contoh aktifitas dalam penggunaan lahan pertanian, reklamasi lahan rawa dan pasang surut, atau tindakan konservasi tanah, akan memberikan karakteristik lahan yang spesifik (Djaenuddin dkk., 2000).

Menurut Arsyad (1989), penggunaan lahan diartikan sebagai setiap bentuk intervensi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik materi maupun spiritual. Penggunaan lahan yang ada

pada saat sekarang, merupakan pertanda yang dinamis dari adanya eksploitasi oleh manusia baik secara perorangan maupun kelompok atau masyarakat terhadap sekumpulan sumber daya lahan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Darmawijaya, 1997).

Penggunaan lahan dapat dibedakan menjadi penggunaan lahan umum dan penggunaan lahan khusus atau tipe penggunaan lahan. Penggunaan lahan secara umum meliputi pertanian tadah hujan, pertanian beririgasi, padang rumput penggembalaan, kehutanan, daerah rekreasi, dan sebagainya, sedangkan tipe penggunaan lahan adalah penggunaan lahan yang lebih detail dengan mempertimbangkan sekumpulan rincian teknis yang didasarkan pada keadaan fisik dan sosial dari satu jenis tanaman atau lebih (Mahi, 2001).

Di Indonesia penggunaan lahan kering mempunyai potensi besar untuk pengembangan pertanian baik tanaman pangan, hortikultura maupun tanaman tahunan atau perkebunan. Pengembangan berbagai komoditas pertanian di lahan kering merupakan salah satu pilihan strategis untuk meningkatkan produksi pertanian nasional (Mulyani, 2006).

2.3 Evaluasi Kesesuaian 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 lahan secara menyeluruh dan terpadu (*intergrated*), karena masing-masing faktor akan saling mempengaruhi baik faktor fisik, sosial ekonomi, maupun lingkungan (Sitorus, 1985). 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.

2.4 Tipe 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 (*perfomance*) 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).

Evaluasi lahan adalah penilaian potensi daya guna lahan untuk berbagai alternatif penggunaan lahan. Dalam hal ini termasuk penggunaan produktif seperti: pertanian, kehutanan, peternakan, dan bersamaan dengan penggunaan

tersebut disertai pula dengan pelayanan atau keuntungan lain seperti: konservasi daerah aliran air sungai, daerah wisata, dan perlindungan margasatwa (Mahi, 2005).

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 marginal, dan tidak sesuai untuk penggunaan tertentu.

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).

2.5 Kualitas Lahan Dan Karakteristik Lahan

Karakteristik lahan adalah sifat-sifat lahan yang dapat diukur atau ditetapkan, sebagai contoh lereng, curah hujan, tekstur, kandungan air, kemasaman, kandungan hara, kedalaman solum, dan lainnya. 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 *attribute* 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 (lereng) dan iklim (curah hujan).

2.6 Klasifikasi Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan adalah kecocokan macam penggunaan lahan pada tipe lahan tertentu (Mahi, 2005). Kesesuaian lahan secara umum terbagi atas kesesuaian

lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial. Kesesuaian lahan aktual masih dapat menerima perbaikan kecil pada sumber daya lahan sebagai bagian spesifikasi tipe penggunaan lahan. Sedangkan kesesuaian lahan potensial mengacu pada nilai lahan di masa datang apabila melakukan perbaikan lahan skala besar.

Menurut FAO (1976) klasifikasi kesesuaian lahan dibagi menjadi empat kategori, yaitu :

- a. Ordo : menunjukkan macam kesesuaian yaitu sesuai atau tidak sesuai.
- b. Kelas : menunjukkan tingkat kesesuaian di dalam kelas.

Tingkat kelas dibagi menjadi 5 yaitu :

1. Kelas S1 (sangat sesuai)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang tidak berarti dan tidak mengurangi produksi secara nyata.

2. Kelas S2 (cukup sesuai)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang agak serius untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan dan memerlukan input.

3. Kelas S3 (sesuai marjinal)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang besar atau serius dan memerlukan input yang lebih besar.

4. Kelas N1 (tidak sesuai pada saat ini)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang lebih berat tetapi memungkinkan untuk diatasi.

5. Kelas N2 (tidak sesuai permanen)

Lahan mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan tidak memungkinkan untuk diperbaiki karena sifatnya permanen.

c. Sub Kelas : menunjukkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan dalam suatu kelas kesesuaian lahan.

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

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

1. Temperatur (t)

Merupakan suhu tahunan rata-rata yang dikumpulkan dari hasil pengamatan stasiun klimatologi yang ada. Suhu sangat berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme dalam tanah, fotosintesis tanaman, respirasi, pembungaan, dan perkembangan buah dan biji. Menurut Syamsulbahri (1996) tanaman karet membutuhkan suhu optimum antara 26 oC - 30oC. Suhu yang lebih rendah dari 26 oC dapat memperlambat pembungaan serta menurunkan hasil dan kualitas lateks, sebaliknya suhu yang terlampau tinggi berpengaruh terhadap perkembangan buah dan biji.

2. Ketersediaan Air (w)

Merupakan pengukuran curah hujan rata-rata yang diambil dari daerah penelitian dan penentuan bulan kering berdasarkan curah hujan bulanan setiap

tahunnya. Menurut Nyakpa dkk. (1988), 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.

3. Media Perakaran (r)

Karakteristik lahan yang menggambarkan kondisi perakaran terdiri dari :

a. Drainase

Drainase tanah menunjukkan kecepatan meresapnya air dari tanah atau keadaan tanah yang menunjukkan lamanya dan seringnya jenuh air. Hal ini dapat dilihat dari adanya genangan yang terdapat pada lahan penelitian atau tidak.

Kelas drainase tanah dibedakan dalam 7 kelas sebagai berikut :

(1) Cepat

Tanah mempunyai daya tahan air yang rendah. Tanah demikian tidak cocok untuk tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui, yaitu tanah dengan warna homogen tanpa bercak atau karat serta warna gley (reduksi).

(2) Agak cepat

Tanah mempunyai daya tahan air yang rendah. Ciri yang dapat diketahui, yaitu tanah dengan warna homogen tanpa bercak atau karat serta warna gley (reduksi).

(3) Baik

Tanah memiliki daya menahan air yang sedang, lembab, tapi tidak cukup basah pada dekat permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai macam tanaman.

(4) Agak baik

Tanah memiliki daya menahan air agak rendah, tanah basah dekat permukaan.

(5) Agak terhambat

Tanah memiliki daya menahan air yang rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan.

(6) Terhambat

Tanah memiliki daya menahan air yang rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai permukaan.

(7) Sangat terhambat

Tanah memiliki daya menahan air yang sangat rendah, tanah basah secara permanen dan tergenang untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan.

b. Tekstur tanah

Tekstur tanah merupakan istilah dalam distribusi partikel tanah halus dengan ukuran < 2 mm, yaitu pasir, debu dan liat. Tekstur tanah dibagi menjadi 6 kelas, yaitu :

(1) Halus : Liat berpasir, liat, liat berdebu.

- (2) Agak halus : Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu.
- (3) Sedang : Lempung berpasir sangat halus, lempung berdebu
- (4) Agak kasar : Lempung berpasir kasar, lempung berpasir, lempung berpasir halus.
- (5) Kasar : Pasir, pasir berlempung.

c. Bahan Kasar

Bahan kasar dengan ukuran > 2 mm, yang menyatakan volume dalam persen (%), merupakan modifier tekstur yang ditentukan oleh jumlah persentasi kerikil, kerakal, dan batuan baik yang berada pada permukaan atau di setiap lapisan tanah. Bahan kasar dibedakan menjadi sedikit, sedang, banyak, dan sangat banyak.

d. Kedalaman Tanah

Kedalaman tanah (cm) menyatakan dalamnya lapisan tanah dalam cm yang dapat dipakai untuk perkembangan perakaran tanaman yang dievaluasi. Hal ini biasanya ditandai dengan ditemukannya batuan padas secara homogen. Kedalaman tanah dibedakan menjadi sangat dangkal, dangkal, sedang, dan dalam.

4. Retensi Hara

a. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation merupakan kemampuan koloid tanah dalam menyerap dan mempertukarkan kation. 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 (Tan, Kim H, 1992).

$$\text{KTK liat} = 100 \times (\% \text{ liat})^{-1} \times \text{KTK tanah}$$

b. pH Tanah

Reaksi tanah (pH) merupakan salah satu sifat dan ciri tanah yang ikut menentukan besarnya nilai KTK. Pada umumnya unsur hara dapat diserap dengan baik pada pH netral. Pada tanah masam ditemukan ion Al yang meracuni tanaman, dan mikroorganisme juga umumnya hidup pada pH netral (Hardjowigeno, 1995). 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.

$$\text{pH} = - \text{Log} [H^+]$$

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.

$$\text{KB} = \frac{\text{Basa-Basa dapat diTukar } \text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}}{\text{KTK Tanah } \text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}} \times 100 \%$$

c. 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 yang dinyatakan dalam persen

5. Toksisitas

Karakteristik lahan untuk toksisitas adalah salinitas. Salinitas merupakan proses penimbunan garam mudah larut, seperti; NaCl, Na₂SO₄, CaCO₃, dan MgO₃. Salinitas dapat terjadi secara setempat dan membentuk tanah salin. Pengaruh buruk dari garam bagi tanaman umumnya tidak secara langsung, yaitu melalui peningkatan tekanan osmotik pada air tanah sehingga penyerapan air tanah menjadi sulit, terutama bagi perakaran. Daerah pantai merupakan salah satu daerah yang mempunyai kadar garam yang tinggi. Toksisitas di dalam tanah biasanya diukur pada daerah-daerah yang bersifat salin. Pelonggokan garam yang mudah larut dalam tanah secara parah menghambat pertumbuhan tanaman. Pelonggokan itu akan berimbas kepada plasmolisis yaitu proses keluarnya H₂O dari tanaman ke larutan tanah (Tan, Kim H, 1992).

6. Bahaya Sulfidik

Kedalaman sulfidik dinyatakan oleh kedalaman ditemukannya bahaya bahan sulfidik yang diukur dari permukaan tanah sampai batas atas lapisan sulfidik atau pirit. Bahaya sulfidik diukur dengan cara melihat ada tidaknya pirit

(Fe₂S) di lapangan. Analisis pirit dilakukan dengan cara meneteskan hidrogen peroksida (H₂O₂), apabila berbuih maka tanah tersebut terdapat pirit.

7. Sodisitas

Kandungan Natrium dapat ditukar, diukur dengan persamaan berikut.

$$\text{ESP} = \frac{\text{Na dapat ditukar cmolc kg}^{-1}}{\text{KTK Tanah cmolc kg}^{-1}} \times 100 \%$$

8. Bahaya Erosi

Bahaya erosi dapat diketahui dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata-rata) pertahun dibandingkan tanah tererosi. Bahaya erosi merupakan merusakkan lahan akibat erosi yang menyebabkan terangkutnya lapisan olah tanah yang penting bagi budidaya tanaman. Hilangnya tanah tersebut dapat mengakibatkan penurunan produksi lahan, hilangnya unsur hara yang diperlukan tanaman, menurunnya kualitas tanaman, berkurangnya laju infiltrasi, dan kemampuan tanah menahan air, rusaknya struktur tanah, dan penurunan pendapatan akibat penurunan produksi (Hardjowigeno, 1995).

Jenis- jenis erosi

- a. Erosi percikan (splash erosion) : curah hujan yang jatuh langsung ke tanah dapat melempar butir-butir tanah sampai setinggi 1 meter ke udara. Di daerah yang berlereng, tanah yang terlempar tersebut umumnya jatuh ke lereng di bawahnya.
- b. Erosi Lembar (Sheet Erosion) : Pemindahan tanah terjadi lembar demi lembar (lapis demi lapis) mulai dari lapisan yang paling atas. Erosi ini

sepintas lalu tidak terlihat, karena kehilangan lapisan-lapisan tanah seragam, tetapi dapat berbahaya karena pada suatu saat seluruh top soil akan habis.

- c. Erosi Alur (rill erosion) : Dimulai dengan genangan-genangan kecil di suatu lereng, maka bila air dalam genangan tersebut mengalir, terbentuklah alur-alur bekas aliran air tersebut. Alur-alur tersebut mudah dihilangkan dengan pengolahan tanah biasa.
- d. Erosi Parit (gully erosion) : Erosi ini merupakan lanjutan dari erosi alur tersebut. Karena alur yang terus menerus digerus oleh aliran air terutama daerah-daerah yang banyak hujan, maka alur-alur tersebut menjadi dalam dan lebar dengan aliran air yang lebih kuat. Alur-alur tersebut tidak dapat hilang dengan pengolahan tanah biasa.
- e. Erosi Tebing Sungai (channel erosion) : Parit-parit yang besar atau sungai yang sering masih mengalir lama setelah hujan berhenti. Aliran air dalam parit ini dapat mengikis dasar parit atau dinding-dinding (tebing) parit atau sungai dibawah permukaan air, sehingga tebing di atasnya dapat runtuh ke dasar parit atau sungai. Adanya gejala meander dari alirannya dapat meningkatkan pengikisan tebing di tempat-tempat tertentu (Beasley,1972).

9. Bahaya Banjir

Bahaya banjir dapat diketahui dengan melihat kondisi lahan yang pada permukaan tanahnya terdapat genangan air. Apabila terjadi genangan air dalam kurun waktu yang cukup lama dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Air akan menjenuhi daerah perakaran sehingga mengakibatkan akar tanaman tidak

mampu menyerap unsur hara secara optimal dan akan mengakibatkan akar menjadi busuk. Selain itu, kandungan unsur hara dapat menurun sehingga kurang mencukupi kebutuhan tanaman untuk proses metabolisme yang akhirnya dapat menurunkan produktivitas tanaman.

F₀ : Tidak pernah terjadi banjir, dalam periode satu tahun tanah tidak pernah tertutup banjir untuk waktu lebih dari 24 jam.

F₁ : Ringan, banjir yang menutupi tanah lebih dari 24 jam, terjadinya tidak teratur dalam periode kurang dari satu bulan.

F₂ : Selama waktu satu bulan dalam setahun tanah secara teratur tertutup banjir untuk jangka waktu lebih dari 24 jam.

F₃ : Selama waktu 2-5 bulan dalam setahun, secara teratur selalu dilanda banjir yang lamanya lebih dari 24 jam.

10. Penyiapan Lahan

Semakin banyak batuan yang ada maka semakin besar teknologi yang diterapkan dalam pengolahan tanah, serta batuan yang terlalu banyak pada lahan juga dapat menghambat perkembangan akar tanaman untuk menyerap unsur hara (Djaenudin, 2000).

- a. Batu-batu di permukaan diamati dengan melihat ada tidaknya batu-batu kecil atau besar yang tersebar pada permukaan tanah atau lapisan tanah. Cara mengukur batuan di permukaan yaitu melihat berapa persen batu yang tersebar di atas permukaan tanah pada lokasi penelitian.

b. Singkapan batuan diamati dengan melihat ada tidaknya batuan-batuan besar yang tersingkap pada lokasi penelitian dan kemudian diukur persentasi banyaknya batuan yang tersingkap pada lahan tersebut.

Analisis Finansial

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

Dalam istilah ekonomi, suatu kegiatan yang menggunakan modal/faktor produksi diharapkan mendapatkan keuntungan (*benefit*) setelah suatu jangka waktu tertentu dinamakan proyek (Kadariah, 1990). Rencana pelaksanaan proyek cepat atau lambat akan dihadapkan pada suatu kenyataan yaitu penggunaan sumber-sumber yang langka dan kegiatan-kegiatan yang berbeda-beda dengan hasil yang berbeda pula. Untuk menghadapi hal-hal di atas, maka suatu proyek perlu dianalisis dan dievaluasi guna memperkecil kegagalan resiko dan kegagalan dari suatu proyek yang akan dilaksanakan.

Analisis finansial suatu proyek dilakukan dengan pendekatan terhadap aspek-aspek finansial yang terdapat di dalam proyek tersebut. Aspek finansial yaitu menyangkut perbandingan pengeluaran uang dengan penerimaan dari proyek, apakah proyek tersebut akan terjamin dananya dan mampu membayar kembali dana tersebut dan apakah itu akan berkembang sedemikian rupa sehingga secara finansial dapat berdiri sendiri (Kadariah, 1990).

Tujuan yang ingin dicapai dengan dilakukannya analisis finansial antara lain adalah untuk menilai kelayakan suatu proyek atau dengan kata lain untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang besar untuk kegiatan yang tidak menguntungkan. Menurut Kadariah (1990), untuk mengetahui kriteria kelayakan atau keuntungan suatu proyek maka digunakan beberapa metode antara lain :

1. *Net Present Value (NPV)*

NPV adalah nilai selisih antara *benefit* (penerimaan) dengan *cost* (biaya) yang telah diperhitungkan nilainya saat ini (*dipresent valuekan*). *NPV* merupakan salah satu teknik yang banyak digunakan karena metode ini mempertimbangkan nilai waktu uang. Secara matematis rumus untuk menghitung *NPV* adalah sebagai berikut (Soekartawi, 1995).

$$NPV = \sum_{i=1}^n (B - C)/(1 + i)^t$$

Keterangan :

NPV	=	<i>net present value</i> (Nilai neto sekarang)
n	=	lamanya kegiatan
t	=	waktu
B	=	<i>benefit</i> (Manfaat)
C	=	<i>cost</i> (Biaya)
i	=	tingkat bunga Bank yang berlaku.

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

Net B/C adalah perbandingan antara manfaat bersih dengan biaya bersih yang diperhitungkan nilainya saat ini. Dengan menghitung *B/C*, maka diketahui secara

cepat berapa besarnya manfaat proyek yang akan dilaksanakan. Rumus matematis untuk menghitung *Net B/C Ratio* adalah sebagai berikut (Soekartawi, 1995).

$$\text{Net B/C Ratio} = \frac{\sum_{i=1}^n (B - C)/(1 + i)^t \text{ Yang bernilai positif}}{\sum_{i=1}^n (B - C)/(1 + i)^t \text{ Yang bernilai negatif}}$$

Keterangan :

- n = lamanya kegiatan
- t = waktu
- B = *benefit* (Manfaat)
- C = *cost* (Biaya)
- i = tingkat bunga Bank yang berlak

3. *Internal Rate of Return (IRR)*

Teknik perhitungan dengan IRR banyak digunakan dalam suatu analisis investasi, namun relatif sulit untuk ditentukan karena untuk mendapatkan nilai yang akan dihitung diperlukan suatu “*trial dan error*” hingga pada akhirnya diperoleh suatu tingkat suku bunga yang menyebabkan *NPV* sama dengan nol.

Di dalam *IRR*, kita akan mencari pada tingkat bunga berapa (*discount rate*) akan menghasilkan *NPV* sama dengan nol atau mendekati investasi awal, dengan kata lain *NPV* = 0. Tingkat bunga tersebut merupakan tingkat bunga maksimum yang dapat dibayar oleh suatu proyek untuk produksi yang digunakan. Rumus untuk menghitung *IRR* adalah sebagai berikut (Soekartawi, 1995).

$$\text{IRR} = i^+ + [\text{NPV}_{(+)} / \text{NPV}_{(+)} + \text{NPV}_{(-)}] (i^- - i^+)$$

Keterangan :

- i^+ = tingkat suku bunga yang menghasilkan *NPV* positif
- i^- = tingkat suku bunga yang menghasilkan *NPV* negatif
- $\text{NPV}_{(+)}$ = nilai bersih sekarang positif

$NPV_{(-)}$ = nilai bersih sekarang negative

11. Break Event Point (BEP)

Break event point (BEP) adalah titik pulang pokok dimana total revenue (total pendapatan) = *total cost* (biaya total). Dilihat dari jangka waktu pelaksanaan sebuah proyek terjadinya titik pulang pokok atau $TR = TC$ tergantung pada lama arus penerimaan sebuah proyek dapat menutupi segala biaya operasi dan pemeliharaan beserta biaya modal lainnya. Semakin lama sebuah perusahaan mencapai titik pulang pokok semakin besar saldo rugi karena keuntungan yang diterima masih menutupi segala biaya yang dikeluarkan (Ibrahim, 2003). Rumus matematis yang digunakan untuk menghitung BEP adalah sebagai berikut.

$$BEP = \frac{T_{P-1} + \sum_{i=1}^n T_{ci} - \sum_{i=1} B_{iep-1}}{Bp}$$

Keterangan :

BEP = *Break event point*

T_{P-1} = Tahun sebelum terdapat *BEP*

T_{ci} = Jumlah *total cost* yang telah di-*discount*

B_{iep-1} = Jumlah *benefit* yang telah di-*discount* sebelum *BEP*

Bp = Jumlah *benefit* pada saat *BEP* berada.