

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Tanah

Morfologi tanah adalah sifat-sifat tanah yang dapat diamati dan dipelajari di lapang. Pengamatan sebaiknya dilakukan pada profil tanah yang baru dibuat. Pengamatan di lapang biasanya dimulai dengan membedakan lapisan-lapisan tanah atau horison-horison. Horison adalah lapisan dalam tanah lebih kurang sejajar dengan permukaan tanah dan terbentuk karena proses pembentukan tanah. Di lapang masing-masing horison diamati sifat-sifatnya yang meliputi: warna, tekstur, konsistensi, struktur, konkresi dan nodul, pori-pori tanah (*void*), pH (metode lapang), batas-batas horison (Hardjowigeno, 1993).

Pengolahan tanah akan berpengaruh pada morfologi tanah yang akan nampak pada ketebalan solum tanah dan warna tanah yang diamati. Menurut Armanto (2001) tipe penggunaan tanah pada lahan berpengaruh terhadap morfologi dan sifat fisik tanah, secara morfologi profil tanah pada lahan alang-alang akan mudah tercuci secara intensif dibandingkan dengan profil tanah pada hutan dan kebun tebu. Tingginya proses pencucian tersebut akan mempengaruhi menurunnya kandungan C-organik pada tanah, dan mengakibatkan lapisan solum tanah akan menjadi lebih tipis dan mengandung kuarsa yang tinggi.

2.1.1 Warna Tanah

Warna merupakan sifat tanah yang nyata dan mudah dikenali. Warna tanah yang nyata, bagaimanapun terutama digunakan sebagai suatu ukuran langsung dibandingkan dengan sifat tanah yang lainnya yang sukar diamati dan diukur dengan teliti misalnya seperti drainase. Jadi warna tanah bila digunakan dengan ciri-ciri lainya berguna dalam pembentukan sebagian besar kesimpulan yang penting dengan memperhatikan pembentukan tanah dan penggunaan lahan (Foth, 1998). Hasil penelitian Purnomo (2003) didapatkan bahwa pada lahan yang diolah tanahnya memiliki warna yang lebih terang di bandingkan dengan tanpa olah tanah, yang memiliki warna lebih gelap dari horizon atas sampai horizon bawah.

Suatu profil tanah terdiri dari horizon-horizon dengan warna beragam antara horizon dan dalam satu horizon. Pada pembuatan profil tanah, warna setiap horizon itu haruslah diperiksa secara lengkap. Pemeriksaan warna tanah juga perlu memperhatikan hubungan antara pola warna dengan struktur tanah keseragaman tanah. Agregat tanah yang disidik perlu dihancurkan untuk memastikan apakah warna tanah tampak itu seragam diseluruh agregat. Buku *Munsell Soil Color Chart* merupakan buku pedoman pemerian warna tanah yang dipublikasikan oleh Badan Pertanian Amerika Serikat (USDA). Buku edisi tahun 1971 ini terdiri dari tujuh halaman warna mempunyai sejumlah potongan warna dan jumlah potongan warna pada tujuh halaman ini adalah 196 potong. Potongan-potongan warna merupakan versi modifikasi dari kumpulan warna yang terdapat dalam buku induk Munsell dan hanya mencakup 1/5 dari seluruh kisaran warna edisi lengkapnya (Poerwidodo, 1991).

2.1.2 Strukur Tanah

Struktur tanah menunjukkan kombinasi atau susunan partikel-partikel tanah primer (pasir, debu, liat) sampai pada partikel-partikel sekunder atau (ped) disebut juga agregat. Unit ini dipisahkan dari unit gabungan atau karena kelemahan permukaan. Struktur suatu horison yang berbeda pada satu profil tanah merupakan satu ciri penting tanah, seperti warna, tekstur atau komposisi kimia (Foth, 1998).

Struktur tanah berfungsi memodifikasi pengaruh tekstur terhadap kondisi drainase atau aerasi tanah, karena susunan antar agregat tanah akan menghasilkan ruang yang lebih besar ketimbang susunan antarpartikel primer. Oleh karena itu, tanah yang berstruktur baik akan mempunyai kondisi drainase dan aerasi yang baik pula, sehingga lebih memudahkan sistem perakaran tanaman untuk berpenetrasi dan mengabsorpsi (menyerap) hara dan air, sehingga pertumbuhan dan produksi menjadi lebih baik. Penanaman juga melindungi agregat tanah dari hantaman air hujan, sehingga makin rapat tajuk tanaman akan semakin baik pengaruhnya terhadap agregat tanah (Hanafiah, 2005).

Menurut penelitian yang dilakukan Triyanto (2002), dalam jangka panjang sistem olah tanah intensif diperkirakan akan mempengaruhi struktur tanah terutama horizon permukaan. Semakin rendahnya kandungan bahan organik pada olah tanah intensif akan menyebabkan terjadinya perubahan struktur tanah dari remah menjadi gumpal.

2.1.3 Konsistensi Tanah

Menurut Foth (1998), konsistensi adalah ketahanan tanah terhadap perubahan bentuk atau perpecahan. Keadaan ini ditentukan oleh sifat kohesi dan adhesi.

Konsistensi digambarkan untuk tiga tingkat kelembapan : basah, lembab dan kering. Saat tanah tertentu tanah menjadi lekat bila basah, teguh bila lembab dan keras bila kering. Istilah-istilah tersebut digunakan untuk menggambarkan konsistensi termasuk :

1. Tanah basah : tidak lekat, lekat, tidak plastis dan plastis.
2. Tanah lembab : mudah lepas, mudah pecah, teguh.
3. Tanah kering : lepas, halus kasar

Faktor-faktor yang mempengaruhi konsistensi tanah meliputi tekstur, sifat dan jumlah koloid organik maupun anorganik, struktur dan terutama kadar air tanah.

Hasil penetapan konsistensi tanah-tanah di Swedia oleh Atterberg, disebut konstanta Atterberg dapat digunakan sebagai indeks yang :

- (a) mengindikasikan tingkat akumulasi liat di dalam profil tanah, dan
- (b) mendasari teknik pengolahan tanah dan perancangan alat-alat mekanisasi pertanian (Hanafiah, 2005).

2.2 Sifat Fisik Tanah

Menurut Hanafiah (2005), secara keseluruhan sifat-sifat fisik tanah ditentukan oleh:

- a. Ukuran dan komposisi partikel-partikel hasil pelapukan bahan penyusun tanah.
- b. Jenis dan proporsi komponen-komponen penyusun partikel ini.

- c. Keseimbangan antara suplai air, energi dan bahan dengan kehilangannya.
- d. Intensitas reaksi kimiawi dan biologis yang telah atau sedang berlangsung.

2.2.1 Tekstur Tanah

Tekstur tanah menunjukkan komposisi partikel penyusun tanah (separat) yang dinyatakan sebagai perbandingan proporsi (%) relatif antara fraksi pasir (*sand*) (berdiameter 2,00 – 0,20 mm atau 2000 – 200 μm), debu (*silt*) (berdiameter 0,20 – 0,002 mm atau 200 – 2 μm) dan liat (*clay*) (<2 μm). Partikel berukuran di atas 2 mm seperti kerikil dan bebatuan kecil tidak tergolong sebagai fraksi tanah (Hanafiah, 2005).

Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah dari fraksi tanah halus (< 2 mm). Berdasarkan atas perbandingan banyaknya butir-butir pasir, debu dan liat maka tanah dikelompokkan ke dalam beberapa macam kelas struktur.

1. Kasar, berupa pasir dan pasir berlempung.
2. Agak kasar, berupa lempung berpasir dan lempung berpasir halus.
3. Sedang, berupa lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, dan debu.
4. Agak halus, berupa lempung liat, lempung liat berpasir, dan lempung liat berdebu.
5. Halus, berupa liat berpasir.

Di lapangan tekstur tanah dapat ditetapkan berdasarkan kepekaan indera perasa (kulit jari jempol dan telunjuk) yang membutuhkan pengalaman dan kemahiran, dengan merasakan derajat kekasaran, kelicinan dan kelengketan. Melalui

perbandingan rasa ketiganya maka secara kasar tekstur tanah dapat diperkirakan, misalnya indera kulit merasakan partikel-partikel:

1. Terasa kasar, tanpa rasa licin dan tanpa rasa lengket, serta tidak bisa membentuk gulungan atau lempengan kontinu, maka berarti tanah bertekstur pasir.
2. Sebaliknya jika partikel tanah terasa halus, lengket dan dapat dibuat gulungan atau lempengan kontinu, maka berarti tanah bertekstur liat.
3. Tanah bertekstur debu akan mempunyai partikel-partikel yang terasa agak halus dan licin tetapi tidak lengket, serta gulungan atau lempengan yang terbentuk rapuh atau mudah hancur.
4. Tanah bertekstur lempung akan mempunyai partikel-partikel yang mempunyai rasa ketiganya secara proporsional, apabila yang terasa lebih dominan adalah sifat pasir, maka berarti tanah bertekstur lempung berpasir, dan seterusnya (Hanafiah, 2005).

Hasil penelitian Armanto (2001), tentang karakter sifat-sifat tanah yang diusahakan sebagai kebun tebu, hutan dan lahan alang-alang mendapatkan kandungan fraksi liat tercuci dominan pada profil lahan alang-alang, (30% liat di lapisan atas dan 48% liat di bagian bawah, sehingga fraksi liat tercuci 26%), dan pada kebun tebu fraksi liat tercuci 21% dan pada profil tanah hutan tercuci 16%.

2.2.2 Kerapatan Isi

Kerapatan isi adalah besar massa tanah persatuan volume, termasuk butiran padat dan ruang pori, umumnya dinyatakan dalam gr/cm^3 . Sedangkan bentuk density adalah berat suatu massa tanah persatuan volume tanpa pori-pori tanah

dengan gr/cm^3 . Sampel tanah yang diambil untuk menentukan berat jenis pasir halus diambil dengan hati-hati dari dalam tanah. Demikian pula halnya dengan berat per satuan volumenya. Bulk density ditentukan dengan mengukur massa tanah di udara dan massa air (Pairunan dkk,1985).

Nilai bobot isi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya pengolahan tanah, bahan organik, pemadatan alat-alat pertanian, tekstur, struktur, dan kandungan air tanah. Nilai ini banyak dipergunakan dalam perhitungan-perhitungan seperti dalam penentuan kebutuhan air irigasi pemupukan dan, pengolahan tanah (Foth, 1998).

Hasil penelitian Fatmawati (1983) tentang pengaruh pengolahan tanah minimum dan penggunaan sisa-sisa tanaman terhadap dinamika sifat fisik tanah, erosi dan aliran permukaan di Lampung Tengah mendapatkan bahwa pada tanah yang tidak diolah (menggunakan mulsa) kerapatan isi meningkat sehingga pori drainase cepat menurun, dan setelah 8 bulan tanah terjadi pemadatan yang intensif. Tanah yang diolah (sisa tanaman di benamkan) terlihat kerapatan isi menurun sehingga pori drainase cepat meningkat. Sedangkan pada tanah diolah setiap akan tanam (tanpa mulsa) kerapatan isi menurun sedangkan pori drainase cepat tetap tinggi.

2.2.3 Permeabilitas

Permeabilitas yaitu sifat yang menyatakan laju pergerakan suatu zat cair melalui suatu media yang berpori-pori dan disebut pula konduktifitas hidrolika. Dalam hal ini cairan adalah air tanah dan media pori adalah tanah itu sendiri (Sarief, 1989).

Dapat juga permeabilitas didefinisikan sebagai sifat bahan berongga yang

memungkinkan air atau cairan lainnya untuk menembus atau merembes melalui hubungan antar pori.

Hasil penelitian Kadir (1983), tentang pengaruh mulsa dan pengolahan tanah terhadap erosi, aliran permukaan dan sifat-sifat fisik tanah PMK di Lampung Tengah didapatkan bahwa permeabilitas pada perlakuan tanpa mulsa mampu mempertahankan permeabilitas tanah lebih baik dibandingkan pada tanah tanpa mulsa.

Permeabilitas jenuh ialah laju gerakan air didalam tanah yang seluruh pori-porinya terisi oleh air. Sedangkan bila tidak seluruhnya terisi air maka sebagian akan terisi oleh udara di sebut permeabilitas tidak jenuh. Faktor-faktor yang mempengaruhi permeabilitas tanah antara lain tekstur tanah, porositas dan distribusi ukuran pori, stabilitas agregat dan stabilitas struktur tanah, serta kadar bahan organik tanah (Sarief, 1989).

Tabel 1. Kelas permeabilitas tanah menurut USSS.

Keterangan	Kecepatan (inci/jam)	Permeabilitas (cm/jam)
Sangat lambat	< 0,05	< 0,13
Lambat	0,05 – 0,20	0,13 – 0,51
Agak lambat	0,20 – 0,80	0,51 – 2,00
Sedang	0,80 – 2,50	2,00 – 6,35
Agak cepat	2,50 – 5,00	6,35 – 12,70
Cepat	5,00 – 10,00	12,70 – 25,40
Sangat cepat	> 10,00	> 25,40

Sumber : Kelas permeabilitas tanah menurut USSS (Hakim dkk., 1986)

2.2.4 Distribusi ruang pori total

Porositas adalah proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat dalam satuan volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara, sehingga merupakan indikator kondisi drainase dan aerasi tanah. Tanah yang poreus berarti tanah yang cukup mempunyai ruang pori untuk pergerakan air dan udara masuk-keluar tanah secara leluasa, sebaliknya jika tanah itu tidak poreus (Hanafiah, 2005).

Distribusi ruang pori tanah sangat dipengaruhi oleh tekstur tanah dimana semakin tinggi kandungan liat semakin tinggi juga kandungan airnya pada setiap pF. Sebaliknya, semakin tinggi kandungan pasirnya maka makin rendah kandungan airnya (Sarief, 1989).

Hasil penelitian Kadir (1983), tentang pengaruh mulsa dan pengolahan tanah terhadap erosi, aliran permukaan dan sifat fisik tanah PMK di Lampung Tengah mendapatkan bahwa tanah yang diolah (mulsa) memiliki pori drainase cepat yang lebih besar dari tanah yang diolah (tanpa mulsa), tetapi pada tanah yang diolah dengan mulsa dibenamkan pori drainase cepat lebih rendah daripada tanah yang diolah (tanpa mulsa). Tanah yang diolah (mulsa) memiliki pori air tersedia yang lebih besar dari tanah yang diolah (tanpa mulsa), tetapi pada tanah yang diolah dengan mulsa dibenamkan pori air tersedia lebih rendah daripada tanah yang diolah (tanpa mulsa). Hal yang sama juga nampak pada pori drainase lambat dimana semua perlakuan yang ditanami baik dengan mulsa atau tanpa mulsa menunjukkan angka rata-rata lebih tinggi dari perlakuan tanah terbuka, dan perlakuan yang diberi mulsa lebih baik dari tanpa mulsa.

2.3 Budidaya Ubi kayu

Tanaman ubi kayu biasanya ditanam di daerah yang memiliki iklim kering.

Tanaman ubi kayu juga dapat tumbuh di antara 30 ° lintang Utara dan antara 30 ° lintang Selatan. Sinar matahari yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman ubi kayu adalah 10 jam/ hari. Suhu udara yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman ubi kayu adalah 18° C dan curah hujan diatas 500 mm/ tahun. Kelembaban udara yang optimal untuk pertumbuhan adalah berkisar 60-65 %, dan suhu udara minimal 10° C. Ketinggian tempat yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman ubi kayu adalah 10 -700 m dpl. Tanah yang sesuai untuk ditanami tanaman ubi kayu adalah yang berstruktur remah, gembur, tidak terlalu liat dan tidak terlalu poros, serta kaya akan bahan organik. Jenis tanah yang cocok untuk ditanami tanaman ubi kayu adalah jenis aluvial, latosol, podsolik merah kuning, mediteran dan andosol (Rukmana, 1997).

Pada dasarnya budidaya ubi kayu ini mudah dikembangkan dan cepat terserap oleh pasar. Umumnya petani ubi kayu di Lampung dalam usaha taninya belum intensif dan cenderung semiintensif. Petani biasanya hanya menggunakan pupuk anorganik, seperti urea dan NPK, sedangkan untuk pupuk kandang atau pupuk organik belum biasa diterapkan. Mengingat ubi kayu merupakan komoditas yang rakus hara, tanah bekas pertanaman ubi kayu cenderung cepat tandus dengan catatan tanpa penggunaan pupuk kandang/organik (Purwantini, 2014).

2.4 Kebun Campuran

Kebun campuran adalah kebun yang terdiri atas campuran yang tidak teratur antara tanaman tahunan yang menghasilkan buah-buahan dan sayuran serta tanaman semusim yang terletak di sekitar rumah. Tumbuhan yang umum didapatkan termasuk pohon-pohonan, tanaman merambat, sayuran dan herba yang menghasilkan dan menyediakan karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral serta obat-obatan sepanjang tahun. Terdapat variasi yang besar dalam jenis tanaman dan intensitas penanaman yang sangat ditentukan oleh jenis tanah, iklim, fluktuasi permukaan air bawah tanah (Arsyad, 1989).

Penurunan kadar C-organik tanah sebagai dampak dari alih guna lahan hutan menjadi lahan kopi telah diteliti juga oleh Afandi et al. (2002). Rata-rata kandungan C-organik tanah pada lahan hutan mencapai 5,5% dan setelah digunakan untuk tanaman kopi, rata-rata kandungan C-organik tanah berubah menjadi 2,8 - 4,4%. Faktor pengelolaan lahan sangat berperan dalam mempertahankan kadar bahan organik tanah. Lahan kopi yang dikelola secara multistrata dapat mempertahankan kadar C-organik tanah pada tingkat > 4%, sedangkan pada lahan kopi yang dikelola secara monokultur, kadar C-organik tanah hanya mampu bertahan pada tingkat < 3%.