

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah

Tanah adalah bagian dari kerak bumi yang tersusun dari mineral serta bahan-bahan organik. Tanah memiliki peranan yang sangat vital bagi seluruh kehidupan di bumi, dikarenakan tanah mendukung kehidupan tumbuhan dengan cara menyediakan unsur hara serta air dan sebagai penopang akar tumbuhan. Struktur tanah yang memiliki rongga, menjadikan tanah tempat yang baik untuk akar agar dapat bernapas serta tetap tumbuh dengan subur.

Tanah ialah hasil transformasi antara Mineral serta bahan organik yang terdapat pada permukaan tanah pada kedalaman tertentu dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan antara lain: sumber bahan, iklim, organisme hidup (mikrokosmos dan makro), medan dan keadaan cuaca pada waktu dan jangka waktu tertentu. waktu. waktu dan dalam jangka waktu yang sangat lama. Lama kelamaan dapat dibedakan dengan bahan aslinya dari segi sifat fisik, kimia, biologi dan morfologi. (Winarso, 2005).

Tanah juga menjadi habitat hidup berbagai macam mikroorganisme, sementara bagi sebagian besar hewan darat, tanah menjadi lahannya untuk bergerak serta hidup. Apabila dilihat dari segi klimatologi, tanah memiliki peranan penting sebagai penyimpan air serta dapat menekan erosi, meskipun tanah juga dapat mengalami erosi. Komposisi tanah berbeda-beda, bergantung pada lokasinya.

Tanah merupakan komponen utama dalam pertanian, terutama tempat tumbuh dan berkembangnya tanaman, atau biasa disebut dengan lingkungan tumbuh tanaman. Ada lima faktor utama yang mempengaruhi pembentukan tanah, yaitu iklim, bahan induk, topografi, waktu dan hasil pelapukan batuan (Hardjowigeno 2010).

Secara etimologi, kata tanah atau dalam bahasa Inggris soil berasal dari bahasa Perancis kuno, merupakan kata turunan dari bahasa Latin, Solum yang artinya adalah lantai atau dasar. Maka tanah secara etimologi, dapat diartikan sebagai bagian paling dasar. Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang berasal dari bebatuan yang telah mengalami serangkaian pelapukan oleh gaya-gaya alam, sehingga membentuk regolit (lapisan partikel halus).

Secara umum tanah (dengan bahan induk mineral) tersusun atas 50% bahan padatan (45% bahan mineral dan 5% bahan organik), 25% air dan 25% udara. Sedangkan pada tanah organik (misalnya gambut), bahan padatan tersebut terdiri atas 5 % bahan anorganik dan 45% bahan organik). Bahan organik dalam tanah terdiri atas mikroorganisme 10 %, akar 10% dan humat 80 %, meskipun jumlahnya sedikit namun memiliki fungsi sangat penting.

Tanah merupakan suatu sistem yang berada dalam keseimbangan dinamis dengan (habitat atau lingkungan). Tanah terdiri dari partikel mineral berupa fraksi organik hasil degradasi bahan tanah dan mikroorganisme. Tanah memainkan peran penting dalam kehidupan organisme hidup karena dapat mendukung kehidupan tanaman dengan menyediakan nutrisi dan air untuk mendukung akar tanaman. Struktur tanah yang berongga juga menjadi tempat yang baik bagi akar untuk bernafas dan tumbuh (Hardjowigeno, 1995).

2.2 Sifat Fisik Tanah

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 interaksi antara iklim dan jasad hidup terhadap bahan induk yang dipengaruhi oleh relief tempatnya terbentuk dan waktu (Arsyad, 2006). Tanah memiliki sifat-sifat kimia, biologi dan fisika. Fisika tanah adalah penerapan konsep dan hukum-hukum fisika pada kontinum tanah-tanamanatmosfer. Sifat fisik tanah berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Sifat fisik tanah, seperti kerapatan isi dan kekuatan tanah sudah lama dikenal sebagai parameter utama dalam menilai keberhasilan teknik pengolahan tanah (Afandi, 2005).

Sifat fisik tanah juga sangat mempengaruhi sifat-sifat tanah yang lain dalam hubungannya dengan kemampuannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan kemampuan tanah untuk menyimpan air. Walaupun sifat fisika tanah telah lama dan secara luas dipahami sebagai salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan tanaman, sampai dewasa ini perhatian terhadap kepentingan menjaga, dan memperbaiki sifat fisik tanah masih sangat terbatas.

Sifat fisik tanah berhubungan dengan kondisi dan pergerakan benda serta aliran energi dalam tanah. Sifat fisika tanah dibentuk oleh empat komponen utama tanah yaitu: partikel-partikel mineral, bahan organik, air dan udara. Perbandingan keempat komponen tersebut sangat bervariasi berdasarkan jenis tanah, lokasi, dan kedalaman.

Sifat fisik tanah ialah faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi ketersediaan air, udara dan tanah serta secara tidak langsung mempengaruhi ketersediaan unsur hara tanaman. Karakteristik ini juga akan mempengaruhi potensi produksi optimal lahan (Naldo, 2011). Sifat fisik tanah adalah sifat - sifat tanah yang memiliki kaitan dengan bentuk atau kondisi awal tanah, meliputi tekstur, struktur, berat jenis, porositas, kestabilan, konsistensi, derajat warna dan suhu. Sifat-sifat tanah berperan penting dalam berfungsinya akar tanaman. , baik dari segi kemampuannya dalam menyerap unsur hara, air dan oksigen, serta membatasi pergerakan akar tanaman. (Kurnia et all, 2006).

Tanah diartikan sebagai suatu benda alam yang terdiri dari tiga fasa, antara lain air, udara dan bagian padat termasuk mineral dan bahan organik serta organisme hidup, karena berbagai faktor lingkungan yang ada di permukaan bumi dan seiring berjalannya waktu sehingga menimbulkan berbagai fenomena yang berbeda. hasil perubahan tersebut. menunjukkan ciri-ciri yang khas, memainkan peran penting dalam perkembangan tanaman (Hakim et al, 1986).

2.2.1 Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu, dan liat, yang dinyatakan dalam persentase. Untuk tanah bertekstur berpasir, karena partikelnya lebih besar, setiap satuan berat (misalnya per gram)

mempunyai luas permukaan lebih kecil, sehingga sulit menyerap (menahan) air dan unsur hara. Tanah mempunyai tekstur liat karena lebih halus, sehingga setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih besar, sehingga mampu menahan air dan memberikan kandungan unsur hara yang tinggi. Tanah bertekstur halus lebih aktif dalam reaksi kimia dibandingkan tanah bertekstur kasar (Agus et al., 2006).

Tanah yang berupa bongkahan tanah terdiri dari bagian-bagian kecil yang disebut partikel-partikel tanah dapat dibedakan menjadi tiga bagian pokok yaitu pasir, debu, lempung dan bahan- bahan organik. Tanah juga dapat berasal dari batu atau batuan induk yang mengalami pelapukan dalam jangka waktu yang lama.

Penentuan tekstur tanah dapat dilakukan dengan menggosok-gosokkan tanah (mencapai kapasitas lapangan) antara ibu jari dengan jari telunjuk. Apabila terasa kasar dan tajam itu berarti pasir, apabila terasa seperti bedak berarti debu dan apabila halus dan melekat pada tanah disebut lempung.

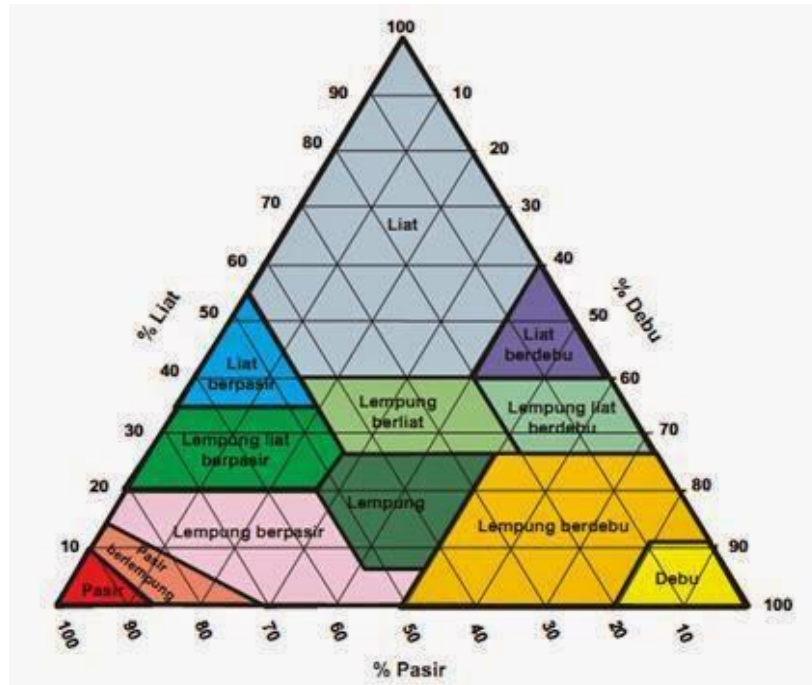
Menurut (Harjowigeno, 2015) tanah bertekstur berpasir, karena partikelnya lebih besar, maka setiap satuan beratnya mempunyai luas permukaan yang lebih kecil sehingga sulit menyerap air dan unsur hara. Menurut Hanafiah (2007), tanah yang banyak pasirnya akan mempunyai pori-pori makro (besar) yang banyak disebut lebih berpori, tanah yang banyak debunya akan banyak pori-pori sedang (rata-rata), sedikit berpori, sedangkan tanah yang pori-porinya lebih banyak. tanah liat akan memiliki pori-pori mikro (kecil) atau tidak berpori.

Damanik (2007) mengemukakan bahwa tekstur tanah mewakili kekasaran tanah dari sebagian kecil tanah (kurang dari 2 mm). Menurut Hakim (1986), tekstur ialah perbandingan relatif antara pasir, debu dan tanah liat. Partikel pasir relatif lebih besar sehingga memiliki luas permukaan yang kecil dibandingkan dengan partikel lanau dan tanah liat dengan berat bahan organik yang sama.

Tekstur tanah melambangkan komposisi partikel-partikel penyusun tanah, yang dinyatakan sebagai perbandingan antara fraksi pasir, debu, dan liat (Hanafiah, 2005). Menurut (Harjowigeno, 2015) perbandingan ukuran tekstur tanah meliputi pasir dari 2 mm sampai 50 mm, debu dari 50 mm sampai 2 mikron,

dan liat <2 mikron. Kekasaran dan kehalusan tanah dinyatakan dalam distribusi ukuran butir lapisan. Penentuan jenis tanah selanjutnya dapat dilihat pada Gambar

1.



Gambar 1. Segitiga Kelas Tekstur Tanah

2.2.2 Warna tanah

Warna tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang lebih banyak digunakan untuk pendeskripsian karakter tanah, karena tidak mempunyai efek langsung terhadap tetanaman tetapi secara langsung berpengaruh lewat dampaknya terhadap temperatur dan kelembaban tanah. Warna seringkali digunakan sebagai indikator kesuburan tanah dan kapasitas produksi lahan. Makin gelap tanah berarti makin tinggi produktifitasnya (Hanafiah, 2018).

Warna tanah merupakan petunjuk untuk beberapa sifat tanah, karena warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdapat dalam tanah tersebut. Penyebab perbedaan warna tanah umumnya oleh perbedaan kandungan bahan organik. Makin tinggi kandungan bahan organik, warna tanah semakin gelap. Warna tanah merupakan salah satu sifat tanah yang nyata dan dapat dengan mudah ditentukan. Adanya perubahan bahan kimia dari unsur-unsur tertentu di dalam tanah, misalna peranan mineral besi serta bahan organik menyebabkan

tanah memiliki perbedaan warna yaitu kelabu tua, coklat, merah dan kuning. Tanah yang berwarna gelap atau hitam umumnya disebabkan oleh tingginya bahan organik yang terdekomposisi, bahan organik akan menghasilkan warna kelabu gelap, coklat gelap, kecuali terjadi modifikasi yang dipengaruhi mineral besi oksida atau garam-garam (Abam, 2019).

Warna-warna pada tanah menjadi indikator dalam pengelompokan pengaruh iklim, bahan induk serta fisiografi. Di daerah yang humid dan dingin misalnya, tanah akan berwarna keabu-abuan, sedangkan di daerah tropika dan subtropika kita akan menjumpai tanah yang berwarna merah dan kuning. Pengaruh langsung yang berkaitan dengan warna tanah adalah terhadap suhu dan lengas tanah. Warna dapat menjadi indikator keadaan iklim dan hal ini berpengaruh terhadap bahan induk, sehingga kapasitas produksinya sampai batas-batas tertentu dapat diselidiki. Makin tua warna tanah itu menunjukkan makin tinggi pula kesuburannya, penilaian demikian tentunya jika penyebabnya adalah bahan organik dan menunjukkan tingkat penumpukan hara-hara yang terjadi. Warna tanah yang terang umumnya disebabkan karena kuarsa (suatu mineral yang nilai gizinya demikian kurang). Warna tanah yang bercak umumnya menunjukkan reduksi dan oksidasi yang berlangsung silih berganti (Hanafiah, 2018).

Warna tanah merupakan cara yang paling jelas dan sederhana untuk menentukan sifat-sifat tanah, namun warna mempunyai pengaruh yang kecil terhadap penggunaan lahan tanah. Dalam beberapa kasus, ini juga digunakan untuk menunjukkan sifat-sifat khusus tanah. Warna tanah merupakan gabungan warna - warna yang berbeda dari komponen-komponen penyusun tanah. Warna tanah berbanding lurus dengan keseluruhan campuran warna yang ditentukan atau dipantulkan oleh permukaan tanah. Warna tanah terutama ditentukan oleh luas permukaan spesifik dikalikan dengan fraksi volume tanah. Semakin besar luas permukaan spesifik maka semakin mempengaruhi warna tanah (Agus 2005).

2.2.3 Bulk Density

Berat isi atau berat jenis tanah merupakan indikasi kepadatan tanah yang menunjukkan perbedaan antara berat tanah kering dengan volume tanah, termasuk

volume pori-pori tanah, yang dinyatakan dalam g/cm^3 . Secara umum, kepadatan curah berkisar antara 1,1 hingga 1,6 g/cc . Beberapa tanah mempunyai kepadatan nyata kurang dari 0,90 g/cc (misalnya tanah andosol), bahkan ada pula yang mempunyai kepadatan kurang dari 0,10 g/cc , misalnya tanah gambut (Hardjowigeno, 2003). Semakin tinggi berat jenis maka semakin sulit air menembus atau ditembus oleh akar tanaman dan semakin rendah porositasnya, begitu pula sebaliknya. Bulk density (Kepadatan curah) berperan dalam kapasitas infiltrasi, kepadatan tanah, permeabilitas, pengelolaan air, struktur tanah dan porositas (Manfarizah, 2011).

Pengambilan sampel tanah tidak boleh merusak struktur tanah asli. Struktur tanah yang terganggu dapat mempengaruhi jumlah rongga dalam tanah serta beratnya per satuan volume. Empat atau lebih blok tanah (rumpun) biasanya diambil dari setiap strata untuk memperoleh nilai rata-rata. Gumpalan tanah yang diambil dari lapangan untuk ditentukan kepadatannya dibawa ke laboratorium untuk dikeringkan dalam oven dan ditimbang. Kepadatan massa juga dapat ditentukan dalam satuan lain, misalnya pon/kaki . Jika ditentukan dalam g/cm^3 , massa jenis lapisan berstruktur halus biasanya antara 1,0 dan 1,3. Jika tekstur tanahnya kasar, kisarannya selalu antara 1,3 dan 1,8. Semakin berkembang struktur tanah, maka lapisan struktur tersebut umumnya memiliki nilai kepadatan spesifik yang lebih rendah dibandingkan tanah berpasir.

Terjadinya pembentukan struktur pada lapisan atas bahan induk mengakibatkan kepadatan semu yang rendah dibandingkan dengan kepadatan semu batu induknya. Tanah organik memiliki nilai kepadatan isi yang rendah dibandingkan dengan tanah mineral. Tergantung pada sifat bahan organik yang menyusun tanah organik dan kandungan air pada saat pengambilan sampel, kepadatan yang tampak sering kali bervariasi dari 0,2 hingga 0,6 g/cm^3 (Hakim dkk, 2006).

2.2.4 Porositas

Porositas tanah merupakan kemampuan tanah dalam menyerap air. Derajat kemampuan tanah dalam menyerap air berhubungan dengan derajat kepadatan tanah. Tanah yang subur merupakan tanah yang sangat porous karena akan

membantu akar tanaman agar mudah menembus tanah untuk mencari bahan organik. Selain itu, tanah dengan porositas tinggi juga mempunyai kemampuan menahan air hujan sehingga tanaman tidak kekurangan air.

Pori-pori tanah adalah ruang dalam tanah yang terisi air atau udara dan tidak terisi bahan padat. Semakin banyak pori-pori tanah, maka porositas tanah semakin tinggi. Komposisi tanah pada umumnya terdiri atas padatan dan bahan organik (50%), air (25%), dan udara (25%).

Porositas tanah biasanya terbagi dalam salah satu dari tiga kategori: pori mikro, pori makro, atau pori bio. Ketiga kategori ini menggambarkan ukuran pori-pori dan membantu kita memahami permeabilitas tanah dan kapasitas menahan air. Misalnya, air dan nutrisi di pori-pori makro akan lebih cepat hilang karena gravitasi, sedangkan pori-pori mikro yang sangat kecil tidak terlalu terpengaruh oleh gravitasi dan menahan air dan nutrisi lebih lama. Porositas tanah dipengaruhi oleh tekstur partikel tanah, struktur tanah, pemadatan tanah, dan jumlah bahan organik. Tanah yang bertekstur halus mampu menampung air lebih banyak dibandingkan tanah yang bertekstur kasar. Misalnya, tanah lanau dan tanah liat mempunyai tekstur yang lebih halus dan porositas sub-mikro, sehingga mampu menahan lebih banyak air dibandingkan tanah kasar berpasir yang mempunyai pori-pori makro lebih besar. Baik tanah bertekstur halus dengan pori-pori mikro maupun tanah kasar dengan pori-pori makro juga mungkin mengandung rongga besar yang disebut pori-bio. Biopori adalah ruang antar partikel tanah yang diciptakan oleh cacing tanah, serangga lain, atau akar tanaman yang membusuk. Kekosongan yang lebih besar ini dapat meningkatkan laju peresapan air dan unsur hara ke dalam tanah.

2.2.5 Kadar Air

Kadar air ialah selisih antara masukan air hujan yang masuk ke dalam tanah ditambah hasil kondensasi dan adsorpsi dikurangi kehilangan air melalui evapotranspirasi, limpasan permukaan, infiltrasi dan rembesan horizontal (Hanafiah, 2004). Kadar air tanah adalah konsentrasi air dalam tanah, biasanya dinyatakan dengan berat kering (Sutanto, 2015). Kadar air pada kapasitas lapang adalah jumlah air yang ada dalam tanah setelah kelebihan air gravitasi keluar dan

dinyatakan secara signifikan, biasanya dinyatakan dengan persentase berat (Sutanto, 2015).

Konsep penyediaan air yang cukup dan seimbang untuk pertumbuhan tanaman adalah kadar air antara kapasitas lapang dan titik layu permanen. Air melakukan beberapa fungsi penting di dalam tanah. Air memainkan peran penting dalam pelapukan bahan organik, suatu reaksi yang menyiapkan nutrisi terlarut untuk pertumbuhan tanaman. Pemberian air yang cukup penting dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Jika sumber air bawah tanah tidak mencukupi bagi tanaman, maka air yang digunakan sebagai bahan baku fotosintesis dan pengangkutan unsur hara ke daun akan terhambat sehingga mempengaruhi produktivitas produksi (Felania, 2017).

Fungsi air tanah yaitu sebagai pembawa unsur hara dalam tanah serta keseluruhan bagian tanaman. Kadar air selalu berubah sebagai respon terhadap faktor-faktor lingkungan dan gaya gravitasi. Karena itu, contoh tanah dengan kadar air harus disaring, diukur dan biasanya satu kali contoh tanah akan dianalisis untuk penerapan suatu sifat.

Kapasitas tanah untuk menahan air dihubungkan baik dengan luas permukaan maupun volume ruangpori, kapasitas menahan air karenanya berhubungan dengan struktur dan tekstur. Tanah dengan tekstur halus mempunyai maksimum kapasitas menahan air total maksimum, tetapi air tersedia yang ditahan maksimum pada tanah dengan tekstur sedang. Tanah bertekstur halus menahan air lebih banyak pada seluruh selang energi dibandingkan dengan tanah bertekstur kasar.

2.2.6 Air Tanah

Air tanah adalah segala bentuk aliran air hujan yang mengalir dibawah permukaan tanah sebagai akibat dari gaya gravitasi bumi, struktur perlapisan geologi, dan beda potensi kelembaban tanah (Asdak, 2002). Air memiliki berbagai manfaat penting bagi kehidupan, tak hanya bagi manusia, tapi juga beragam makhluk hidup di Bumi seperti hewan dan tumbuhan. Dengan adanya

permasalahan banjir dan kekeringan setiap tahun di Indonesia, masalah air ini menjadi sangat penting untuk diatasi. Tak hanya pada manusia seluruh hewan juga membutuhkan air untuk minum dan bertahan hidup, terlebih pada hewan-hewan akuatik yang hidup di air, seperti sungai, danau, dan lautan. Tumbuhan sendiri memanfaatkan air tanah yang diserap melalui akar untuk memperoleh unsur hara guna mendukung proses fotosintesisnya. Selain itu, air tanah juga bermanfaat sebagai bagian dari siklus hidrologi atau daur air yang terus berjalan berulang.

Air tanah dengan ciri- ciri mulai dari bagian atas dan bawah lapisannya yang memiliki kandungan air yang dibatasi oleh lapisan kedap, Lapisan yang mengandung air kemudian terletak di daerah siklinal dari suatu formasi yang berada di daerah lipatan Air tanah, ia dapat memancar jika mendapatkan tekanan pada daerah siklinal yang cukup kuat, dan jika tekanan yang ada tidak cukup kuat maka air dapat mengalir naik. Air tanah permukaan sendiri mengandung banyak manfaat dan sering dimanfaatkan oleh manusia dalam berbagai hal, seperti pertanian dan pengairan.

Faktor yang mempengaruhi potensi air tanah yaitu, curah hujan, material bebatuan, geomorfologi / lereng, dan vegetasi. Kualitas air tanah ditentukan oleh berbagai sifat fisik dan sifat kimia yang terkandung. Berdasarkan sifat fisik, kualitas air dapat diketahui mulai dari warna, bau, rasa, kekeruhan, kekentalan dan suhu air. Rasa air tanah juga dipengaruhi oleh unsur-unsur garam yang terlarut atau tersuspensi dalam air. Kekentalan air disebabkan oleh partikel yang terkandung dalam air, dimana semakin banyak kandungan yang ada maka akan semakin kental airnya. Selain itu, keberadaan suhu air yang tinggi akan membuat air kemudian semakin ecer. Kekeruhan air ini juga turut dipengaruhi oleh kandungan zat yang tidak larut oleh air. Misalnya saja pada partikel lempung, lanau, zat organik dan mikroorganisme. Suhu air juga dipengaruhi oleh suhu lingkungan, seperti kondisi musim ataupun cuaca yang terjadi saat siang dan malam serta lokasi air tanah. Zat kimia yang terdapat dalam air tanah juga berpengaruh terhadap kualitas air, antara lain Kesadahan, Zat Padat Terluar (Total

Disolve Solid atau TDS), Daya Hantar Listrik (DHL), Keasaman dan Kandungan Ion.

2.2.7 Titik Layu Permanen

Titik layu permanen atau titik layu didefinisikan sebagai jumlah minimum air dalam tanah yang diperlukan tanaman agar tidak layu. Jika kadar air tanah turun sampai titik ini atau titik terendahnya, tanaman akan layu dan turgiditasnya tidak lagi dapat pulih bila ditempatkan dalam atmosfer jenuh selama 12 jam.

Titik layu permanen merupakan titik dimana tidak tersedianya air bagi tanaman. Titik layu permanen bergantung pada varietas tanaman, namun biasanya sekitar 1500 kPa (15 bar). Pada tahap ini, tanah masih mengandung sejumlah air, namun akar sulit mengeluarkannya dari dalam tanah. Dibutuhkan tegangan hampir 15 bar untuk mengekstraksi air oleh tanaman. Pada batas ini, jika tidak ada tambahan air yang disuplai ke tanah, sebagian besar tanaman akan mati.

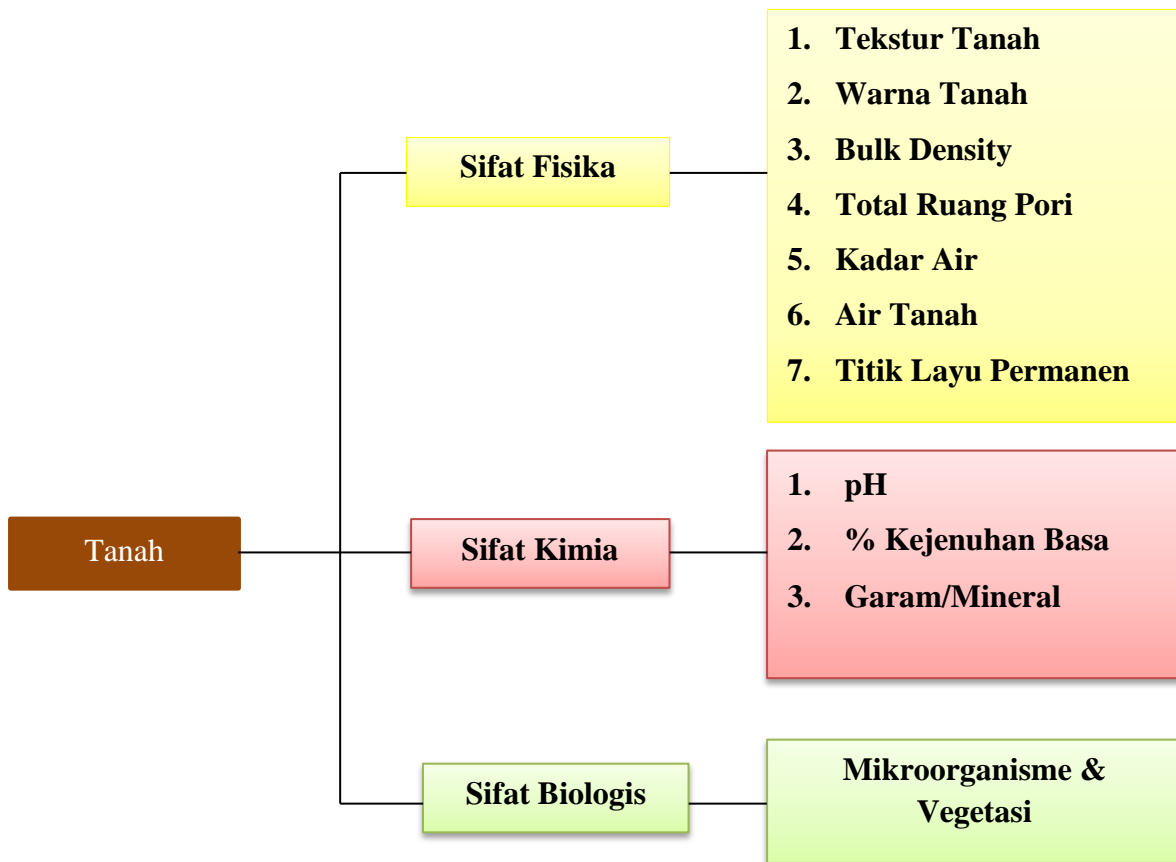
Kadar air pada titik layu permanen bervariasi menurut tekstur tanah. Tanah bertekstur halus menahan jumlah air yang lebih tinggi (~26%–32% v/v) dibandingkan tanah bertekstur kasar (10% – 15% v/v) pada titik layu permanen.

2.3 Konsep Teori

Adapun konsep teori sifat fisika tanah pada berbagai tipe lahan yang berbeda di Kecamatan Balige Kabupaten Toba adalah sebagai berikut:



Konsep Teori Dari Sifat - Sifat Tanah



2.4 Kerangka Pemikiran

