

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Evaluasi Status Kesuburan Tanah

2.1.1 Kesuburan Tanah

Foth & Ellis (1997) mendefinisikan kesuburan tanah sebagai status suatu tanah yang menunjukkan kapasitas untuk memasok unsur-unsur esensial dalam jumlah yang mencukupi untuk pertumbuhan tanaman tanpa adanya konsentrasi meracun dari unsur manapun. Pengertian tersebut hampir sama dengan pengertian kesuburan tanah menurut masyarakat ilmu tanah amerika (*soil science society of America, SSSA*), yakni kemampuan tanah memasok hara dalam jumlah yang cukup dan dan berkesimbangan untuk pertumbuhan suatu tanaman tertentu. Pengertian tersebut menunjukkan bahwa tanah yang subur mempunyai kemampuan memasok unsur hara dalam jumlah yang cukup dan berimbang kepada tanaman, sehingga tanaman tumbuh dan berkembang dengan sehat dan berproduksi sesuai dengan potensinya.

Kesuburan tanah di dalam pertanian modern merupakan bagian dari sebuah sistem yang dinamis (Price, 2006) yang dapat berubah, menurun atau meningkat, yang terjadi secara alami ataupun akibat perbuatan manusia. Penurunan kesuburan tanah dapat berupa berkurangnya konsentrasi unsur hara yang tersedia, kandungan bahan organik, kapasitas tukar kation, perubahan pH, atau yang disebut sebagai penurunan kesuburan kimiawi (Hartemik, 2006). Penurunan tersebut dapat terjadi karena beberapa penyebab, antara lain: (i) pemiskinan hara (lebih banyak yang diangkut daripada yang ditambahkan), (ii) penambahan hara (pengangkutan hara tinggi, tetapi tidak disertai dengan penambahan hara ke dalam tanah), (iii) pengasaman

(penurunan pH dan/ atau peningkatan Al dapat ditukar), (iv) kehilangan bahan organik, dan (v) peningkatan kadar unsur unsur beracun (seperti Al dan Mn).

Menurut Susila (2013), status kesuburan tanah merupakan kondisi kesuburan tanah di tempat dan waktu tertentu yang dinilai berdasarkan kriteria baku parameter, penurunan kesuburan tanah secara alami terjadi misalnya akibat erosi oleh air yang menyebabkan kehilangan lapisan tanah bagian atas yang subur dan meninggalkan lapisan permukaan tanah baru yang kurang atau tidak subur. Penurunan kesuburan tanah akibat aktifitas manusia, misalnya eksploitasi hara tanah melalui pemanenan seluruh bagian tanaman tanpa pasokan hara yang memadai dan pengolahan tanah yang berlebihan yang menyebabkan kehilangan bahan organik tanah dipercepat, sehingga tanah tidak mampu mengikat hara. Peningkatan kesuburan tanah terjadi akibat pemberian bahan-bahan yang mengandung unsur hara seperti pupuk buatan, pupuk kandang atau pembenah tanah yang lain, penanaman legume pada sistem pertanaman atau kombinasi dari semua itu (Hareminck, 2006).

Kebutuhan hara juga beragam, dalam dua hal jenis haranya maupun jumlah hara yang diperlukan untuk menyelesaikan daur hidupnya. Ada jenis tanaman, misalnya jenis rumputan, yang memerlukan kation monovalent dalam proporsi yang lebih tinggi daripada divalent. Sebaliknya, ada jenis-jenis tanaman seperti legume yang lebih menyukai divalent daripada monovalen. Ada pula jenis tanaman yang menyerap ion hara kation lebih banyak daripada ion hara anion, dan sebaliknya. Dengan demikian, maka setiap jenis tanaman, bahkan varietas di dalam satu jenis tanaman, memerlukan ketersediaan hara dalam tanah (kesuburan) yang berbeda-beda.

Sampel-sampel tanah komposit yang telah diambil di lapangan, selanjutnya dianalisis sifat-sifat kimianya di laboratorium Asian Agri R&D center PT. Nusa Pusaka Kencana Bahilong

Plantation yang meliputi KTK, KB, C-organik, P-total dan K-Total tanah. Masing-masing parameter tersebut kemudian di tetapkan kriterianya berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria penilaian sifat kimia tanah

No	Sifat tanah	SR	R	S	T	ST
1.	C-organik(%)	<1.00	1.00-2.00	2.01-3.00	3.01-5.00	>5.00
2.	P ₂ O ₅ (HCL,25%) me/100 g	<10	10-20	21-40	41-60	>60
3.	K ₂ O(HCL,25%) me/100 g	<10	10-20	21-40	41-60	>60
4.	KTK(me/100 g)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
5.	Kejenuhan Basa(%)	<20	20-35	36-50	51-70	>70

Keterangan: ST: Sangat Tinggi, T: Tinggi, S: Sedang, R: Rendah, SR : Sangat Rendah

Sumber : (PPT, 1995)

Penentuan status kesuburan tanah didasarkan pada petunjuk teknis evaluasi kesuburan tanah pusat penelitian tanah, yang disajikan pada tabel 2, yang didasarkan pada data parameter kesuburan tanah yang telah diukur dan status kesuburan yang diperoleh.

Tabel 2. Kombinasi sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah

No	KTK	Kejenuhan Basa	P ₂ O ₅ , K ₂ O, C-organik	Status Kesuburan
1.	T	T	≥2T tanpa R	Tinggi
2.	T	T	≥2T dengan R	Sedang

3.	T	T	$\geq 2S$ tanpa R	Tinggi
4.	T	T	$\geq 2S$ dengan R	Sedang
5.	T	T	$T > S > R$	Sedang
6.	T	T	$\geq 2R$ dengan T	Sedang
7.	T	T	$\geq 2 R$ dengan S	Rendah
8.	T	S	$\geq 2 T$ tanpa R	Tinggi
9.	T	S	$\geq 2 T$ dengan R	Sedang
10.	T	S	$\geq 2 S$	Sedang
11.	T	R	Kombinasi lain	Rendah
12.	T	R	$\geq 2 T$ tanpa R	Sedang
13.	T	R	$\geq 2 T$ dengan R	Rendah
14.	T	T	Kombinasi lain	Rendah
15.	S	T	$\geq 2 T$ tanpa R	Sedang
16.	S	T	$\geq 2 T$ tanpa R	Sedang
17.	S	T	Kombinasi lain	Rendah
18.	S	S	$\geq 2 T$ tanpa R	Sedang
19.	S	S	$\geq 2 S$ tanpa R	Sedang
20.	S	S	Kombinasi lain	Rendah
21.	S	R	3T	Sedang
22.	S	R	Kombinasi lain	Rendah
23.	R	T	$\geq 2 T$ tanpa R	Sedang
24.	R	T	$\geq 2 T$ dengan R	Rendah
25.	R	T	$\geq 2S$ tanpa R	Sedang

26.	R	T	Kombinasi lain	Rendah
27.	R	S	≥ 2 T tanpa R	Sedang
28.	R	S	Kombinasi lain	Rendah
29.	R	R	Semua kombinasi	Rendah
30.	SR	T,S,R	Semua kombinasi	Sangat rendah

Keterangan: ST: Sangat Tinggi, T: Tinggi, R: Rendah, SR: Sangat Rendah

Sumber: (PPT,1995)

2.1.2 Kesuburan Fisika Tanah

Sifat fisik tanah yang terpenting adalah tekstur, struktur, konsistensi, porositas, berat jenis, temperature tanah, warna tanah, dan tahan jenis tanah.

a) Tekstur

Tekstur tanah adalah perbandingan relatif tiga golongan besar partikel tanah dalam suatu masa tanah tanah yaitu partikel pasir, debu dan air. Kasar halusnya tekstur tanah dalam suatu wilayah bergantung pada golongan tanah tersebut. Tekstur tanah dapat menentukan tata air dalam tanah berupa kerapatan infiltrasi, penetrasi, dan kemampuan pengikat/sementasi oleh air tanah. Apabila tekstur tanah halus maka tanah tersebut sangat sulit meluluskan air apabila tekstur tanah tersebut kasar akan mudah meluluskan air. Tekstur tanah dapat didefinisikan sebagai susunan relatif dari tiga kelas ukuran partikel anorganik tanah yaitu pasir, debu dan liat.

b) Struktur

Struktur tanah adalah susunan dari partikel pasir, debu dan liat menjadi agregat tanah. Agregat tersebut terbentuk karena pasir, debu, dan liat terikat satu sama lain oleh bahan organik atau oksida-oksida besi dan lainnya. Penyitaaan struktur tanah didasarkan pada bentuk dan susunan, ukuran, dan kemandapan. Struktur tanah diklasifikasikan berdasarkan tipe, kelas/ukuran, dan derajat struktur. Tipe/bentuk struktur dibedakan atas lempeng, prismatic, kolumnar, gumpal menyudut, gumpal membulat, granulet, dan remah. Ukuran dapat dibedakan atas halus, sedang, kasar, dan sangat kasar. Sedangkan derajat dibedakan berdasarkan atas pembentukan derajat agregasi terhadap usikan pembasahan dan pengeringan

c) Konsistensi

Konsistensi merupakan daya tahan tanah terhadap gaya yang akan merubah bentuk. Gaya-gaya tersebut misalnya, pencangkulan, pembajakan, dan sebagainya. Konsistensi merupakan suatu faktor penting yang mempengaruhi mudah dan tidaknya pengolahan tanah dan perilaku tanah jika diolah. Konsistensi tanah sangat tergantung pada kondisi kelembapan tanah. Tanah yang konsistensinya baik umumnya mudah diolah dan tidak melekat pada alat pengolahan lahan. Karena tanah dalam keadaan lembab, basah atau kering maka istilah-istilah konsistensi disesuaikan dengan keadaan tanah tersebut. Dalam keadaan lembab, tanah dibedakan ke dalam konsistensi gembur sampai teguh .

d) Porositas

Pada suatu tanah yang baik dengan struktur remah, Sekitar 50% tanah adalah ruang pori. Ukuran, bentuk dan susunan ruang pori sangat penting untuk sirkulasi udara dan untuk menyediakan ruang hidup bagi organisme tanah. Pori-pori di dalam tanah berada diantara agregat tanah berkaitan serta dengan tipe dan tingkat perkembangan struktur tanah, tekstur dan kandungan bahan organik.

e) Berat Jenis

Dalam konteks sifat fisika tanah dikenal istilah berat jenis isi dan berat jenis partikel. Berat Jenis Isi (BJI) adalah berat persatuan volume tanah kering termasuk pori-pori tanah, biasanya ditetapkan dalam g/cm^3 ($B_j = B/V$). Berat jenis ini merupakan petunjuk kepadatan tanah. Makin padat suatu tanah makin tinggi berat jenis isi. Pada umumnya berat isi telah berkisar 1,1-1,6 g/cm^3 . Tetapi terdapat beberapa jenis tanah yang mempunyai berat jenis ini yang kurang dari 0,8 g/cm^3 , misalnya andosol yang berkembang dari abu vulkanik. Berat jenis isi penting untuk menghitung kebutuhan pupuk atau air untuk tiap-tiap hektar tanah, yang didasarkan pada berat tanah per hektar.

f) Temperatur Tanah

Temperatur tanah mempunyai peranan penting dalam perkecambah dan pertumbuhan tanaman tingkat tinggi, aktivitas organisme tanah, pelapukan, dekomposisi, dan humifikasi bahan organik, struktur, air tanah, dan udara tanah. Temperatur tanah sangat tergantung pada tergantung pada input panas, panas spesifik tanah, dan output panas. Input panas hampir seluruhnya berasal dari sinar matahari dan intensitasnya dipengaruhi oleh garis lintang, musim, panjang hari, dan iklim, aspek kemiringan, kemiringan permukaan tanah, warna tanah dan penutup.

g) Warna tanah

Warna tanah merupakan salah satu ciri tanah yang jelas dan paling menonjol sehingga mudah terlihat dan lebih sering digunakan dalam memberikan tanah daripada ciri tanah yang lain, khususnya bagi orang awam, warna tanah tidak secara langsung berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, tetapi langsung melalui daya pengaruhnya atas suhu dan lengas atas.

2.1.3 Kesuburan Kimia Tanah

Sifat kimia tanah berhubung erat dengan kegiatan pemupukan. Dengan mengetahui sifat kimia tanah akan didapat gambaran jenis dan jumlah pupuk yang dibutuhkan. Pengetahuan tentang sifat kimia tanah juga dapat membantu memberikan gambaran reaksi pupuk setelah ditebarkan ke tanah.

a) Reaksi Tanah (pH tanah)

Reaksi tanah menunjukkan sifat keasaman dan kebasaan tanah yang dinyatakan dengan pH. Nilai pH menunjukkan perbandingan antara banyaknya (konsentrasi) ion H^+ dan ion H^- di dalam tanah. Semakin tinggi konsentrasi ion H^+ di dalam tanah, maka semakin asam tanah tersebut. Sebaliknya, semakin tinggi ion H^- di dalam tanah, maka tanah tersebut semakin basa (alkalis). Jika konsentrasi kedua tersebut dalam keadaan seimbang, maka tanah bereaksi netral (pH=7).

b) Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Di dalam tanah kation-kation (ion bermuatan positif) pada dasarnya terlarut dalam air tanah. Namun demikian karena di dalam tanah terdapat koloid tanah(liat dan humus) yang bermuatan negatif, maka sebagian kation dalam larutan tanah tersebut diserap oleh koloid tanah. Kation yang diserap ini sukar tercuci oleh gravitasi, tetapi dapat diganti oleh kation lain yang terdapat dalam larutan tanah.

c) Kejenuhan Basa

Terdapat dua kelompok kation dalam kompleks serapan koloid yaitu kation asam (H^+ dan Al^{3+}) dan kation basa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ dan Na^+). Kejenuhan basa(KB) adalah perbandingan antara jumlah kation basa dengan jumlah kation semua kation (kation asam dan basa) dalam kompleks serapan koloid. Kation basa pada umumnya merupakan unsur hara yang diperlukan

tanaman. Disamping itu, basa umumnya mudah tercuci, sehingga tanah dengan kb yang tinggi menunjukkan bahwa tanah tersebut belum banyak mengalami pencucian dan merupakan tanah yang subur. Kejenuhan basa berkaitan dengan pH tanah, tanah yang mempunyai pH rendah pada umumnya mempunyai kejenuhan basa (KB) yang rendah dibandingkan dengan tanah yang mempunyai pH tinggi (alkalis).

d) Potensi Redoks

Reaksi reduksi-oksidasi merupakan hal yang penting untuk menjelaskan fenomena kimia dan biologi tanah. Segala bentuk kehidupan umumnya mendapatkan energi dari oksidasi bahan yang tereduksi, yakni mengambil elektron dari substrat organik atau organik untuk menangkap energi yang tersedia selama oksidasi. Hal ini berjalan dengan tahapan yang melibatkan berbagai reaksi antara elektron dari bahan tereduksi digerakkan melalui respirasi atau rantai transport elektro dari berbagai komponen.

2.1.4 Kesuburan Biologi Tanah

Sifat biologi tanah meliputi bahan organik tanah, flora dan fauna tanah (khususnya mikroorganisme penting seperti bakteri, fungi, dan algae), interaksi mikroorganisme tanah dengan tanaman (simbiosis) dan polusi tanah. Tanah dikatakan subur bila mempunyai kandungan dan keragaman biologi yang tinggi

a) Bahan Organik Tanah

Bahan organik tanah adalah kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi, baik berupa humus maupun senyawa-senyawa anorganik hasil mineralisasi. Sumber primer bahan organik tanah maupun seluruh fauna dan mikro flora adalah jaringan organik tanaman, baik berupa daun, cabang/batang, ranting buah

maupun akar. Sedangkan sumber sekunder berupa jaringan organik fauna termasuk kotoran serta mikroflora

b) Mikroorganisme tanah

Mikroorganisme tanah dalam proses kesuburan tanah karena: berperan dalam siklus energi, berperan dalam siklus hara, berperan dalam pembentukan agregat tanah, menentukan kesehatan tanah

c) Mikroflora dan mikrofauna

Salah satu mikrofauna yang mempunyai peran dalam proses kesuburan tanah adalah protozoa. Protozoa merupakan Protista bersel tunggal yang unik, hidup pada lingkungan basah (aquarik). Pada kondisi kering suplai makanan terbatas, mikrofauna ini menjadi aktif. Protozoa merupakan predator pemakan bakteri, jamur, algae, atau jaringan organik mati, sehingga hanya jenis pemakan jaringan organik saja yang mempunyai pengaruh terhadap proses dekomposisi bahan organik. Mikroflora yang berperan pada proses kesuburan tanah adalah bakteri, fungi(jamur), algae(ganggang) dan mikroba selulolitik.

2.2 Potensi Tanaman Jeruk di Desa Ajibuhara

Kabupaten karo merupakan sentra produksi komoditi jeruk. Varitas jeruk yang ditanam di kabupaten karo sekarang ini adalah jenis siam, Washington, Sunkist, padang siam madu dan sebagainya. Jenis yang disukai oleh konsumen lokal adalah varitas siam madu sehingga varietas jeruk ini mendominasi penanaman jeruk di kabupaten karo. Jeruk ini mempunyai ciri ciri sebagai berikut: manis, bentuk bulat, atau oval, tebal kulit 2-4 mm warna lapisan dalam kuning berdiamter 5-7 cm, dan beratnya 90-225 gram, ketahanan 8-10 hari setelah masa panen, umur tanaman 4-9 tahun dan komoditi dan diekspor ke Negara-negara tetangga.

a) Pemilihan lokasi

Ketinggian tempat yang sesuai. Meskipun adaptasinya luas, beberapa jeruk memiliki kriteria ketinggian tempat untuk dapat tumbuh secara optimal. Seperti pada dataran rendah (± 400 mdpl) terdapat jenis pamelon, sebagian besar varietas siam, keprok tejakula, dan Madura, sedangkan pada varietas lain seperti batu 55, siam madu, tawangmangu, pulung, garut, dan sebagainya akan tumbuh optimum pada kawasan dataran tinggi dengan ketinggian ± 700 mdpl

b) Iklim

Tanaman jeruk mengkehendaki sinar matahari secara penuh (bebas naungan) dengan suhu $13-35^{\circ}\text{C}$ yang akan optimum apabila suhu berkisar antara $22-23^{\circ}\text{C}$ dengan curah hujan $1.000-3.000$ mm/tahun.

c) Tanah

Lahan ideal untuk tanaman jeruk adalah yang memiliki lapisan tanah dalam, hingga kedalaman 150 cm tidak ada lapisan kedap air. Kedalaman air tanah ± 75 cm, tekstur lempung berpasir, dan pH ± 6 .

