

## *Effect of Water Content in Soil On C-Organic Levels and Soil Acidity (pH)*

### **Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah**

**Yuvia Rafi Kusuma<sup>a</sup> dan Ika Yanti<sup>a,\*</sup>**

*<sup>a</sup>Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Islam Indonesia*

\*Corresponding author: [ika.yanti@uui.ac.id](mailto:ika.yanti@uui.ac.id)

Diterima: 22 Oktober 2021, Direvisi: 17 November 2021, Diterbitkan: 10 Desember 2021

#### **Abstract**

*The effect of water content on soil C-Organic content and soil pH acidity is done by measuring the C-Organic content of soil using the Walkley and Black method while determining the acidity of soil pH is done using actual pH analysis (H<sub>2</sub>O) and potential pH (pH KCl). The water content in soil samples was highest at 20% with soil C-Organic content of 59,300% and acidity pH H<sub>2</sub>O 3,114 and pH KCl 1,759. While the water content in the soil sample was lowest by 13% with soil C-Organic content of 48,640%, acidity pH H<sub>2</sub>O 3,359 and pH KCl 2,062. The water content (moisture content) in the soil affects the C-Organic content of the soil and the acidity of the soil pH. The greater the water content, the higher the soil's C-Organic content and the smaller the acidity of the soil pH.*

**Keywords:** soil, water content, C-Organic, acidity

#### **Abstrak**

Pengaruh kadar air terhadap kandungan C-Organik tanah dan keasaman pH tanah dilakukan dengan mengukur kandungan C-Organik tanah menggunakan metode Walkley dan Black sedangkan penentuan keasaman pH tanah dilakukan dengan menggunakan pendekana analisis pH actual (H<sub>2</sub>O) dan pH potensial (pH KCl). Kadar air dalam sampel tanah paling tinggi sebesar 20% dengan kadar C-Organik tanah 59,300%, keasaman pH H<sub>2</sub>O 3,114 dan pH KCl 1,759. Sedangkan kadar air dalam sampel tanah paling rendah sebesar 13% dengan kadar C-Organik tanah 48,640%, keasaman pH H<sub>2</sub>O 3,359 dan pH KCl 2,062. Kandungan air (kadar air) di dalam tanah mempengaruhi kadar C-Organik tanah dan keasaman pH tanah. Semakin besar kadar air maka semakin tinggi pula kadar C-Organik Tanah dan semakin masam keasaman pH tanah.

**Kata kunci:** tanah, kadar air, C-Organik, keasaman

## PENDAHULUAN

Tanah mempunyai fungsi utama sebagai tempat tumbuh dan berproduksi tanaman sehingga dapat terjadinya penurunan potensi tanah sebagai sumber hara tanaman, dimana tanah yang masih muda (baru terbentuk) biasanya memiliki cadangan mineral yang lebih tinggi daripada tanah yang telah tua (telah mengalami pelapukan lanjut) (Gusmara et al., 2016). Kesuburan tanah menjadi suatu kualitas suatu tanah menyediakan unsur hara tanaman dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, dalam bentuk senyawa-senyawa yang dapat dimanfaatkan tanaman dan dalam keseimbangan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tertentu dengan didukung oleh faktor pertumbuhan lainnya (Rosmarkam dan Yuwono, 2013). Di lahan pertanian, kadar hara tanah merupakan fungsi dari bahan induk, iklim, topografi, organisme, vegetasi, dan waktu (Arifin et al., 2018 dan Kurniawan et al., 2021).

Komponen kimia tanah berperan dalam menentukan sifat dan ciri tanah pada umumnya dan kesuburan pada khususnya. Sifat kimia pada tanah dapat menunjukkan nilai pH tanah dapat digunakan sebagai indikator kesuburan kimiawi tanah, karena dapat mencerminkan ketersediaan hara dalam tanah tersebut. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) dan ( $OH^-$ ) di dalam tanah, adanya hal tersebut

menentukan mudah tidaknya unsur- unsur hara diserap tanaman. Pada tanah masam banyak ditemukan ion-ion Al di dalam tanah, selain memfiksasi unsur hara P juga merupakan racun bagi tanaman. Pada tanah-tanah rawa (termasuk pasang surut) pH yang terlalu rendah menunjukkan adanya sulfat yang tinggi, yang merupakan racun bagi tanaman serta mempengaruhi perkembangan mikroorganisme (Naoum, 2007). Dalam uji kemasaman menggunakan dua macam pH yaitu pH aktual (pH  $H_2O$ ) dan pH potensial (pH KCl). pH aktual diukur dengan cara mengukur jumlah ion  $H^+$  dalam larutan tanah sedangkan pH potensial diukur dengan cara mengukur jumlah ion  $H^+$  dalam larutan tanah dan kompleks pertukaran ion. pH  $H_2O$  dihasilkan lebih tinggi dari pH KCl. Hal ini disebabkan karena kemasaman yang di ukur dengan menggunakan  $H_2O$  adalah kemasaman aktif sedangkan pH KCl mengukur kemasaman aktif dan kemasaman potensial. KCl mampu mengukur aktivitas  $H^+$  yang ada diluar tanah disebabkan karena ion  $K^+$  yang berasal dari KCl dapat ditukar dengan ion  $H^+$ , sedangkan hal tersebut tidak berlaku untuk  $H_2O$  (Handayani & Karnilawati, 2018).

Karbon organik tanah (KOT) memainkan peranan penting dalam siklus karbon global, karena ia merupakan pole karbon permukaan bumi yang paling besar. Tanah dapat berfungsi sebagai sumber

(source) ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  dan  $\text{N}_2\text{O}$ ) atau kuburan (sink) ( $\text{CO}_2$  dan  $\text{CH}_4$ ) dan berbagai gas rumah kaca, tergantung pada penggunaan lahan dan pengelolaannya (Neneng & Jubaedah, 2014). Selain itu karbon organik tanah berhubungan dengan kerapatan tanah bahwa tinggi rendahnya kerapatan tanah ditentukan oleh kandungan karbon organik tanah, semakin tinggi kandungan karbon organik tanah maka semakin rendah kerapatannya. Kerapatan tanah yang meningkat dapat menyebabkan ruang pori tanah mengecil sehingga menyebabkan kandungan karbon organik tanah menjadi rendah (Sari et al., 2017). Oleh karena itu penting sekali studi mengenai pengaruh kadar air di dalam tanah terhadap kandungan C-organik tanah serta keasaman tanah yang mana dapat mempengaruhi kualitas tanah itu sendiri baik sebagai sumber kehidupan dari mikroorganisme di dalamnya maupun tumbuh kembang tanaman pada lahan pertanian.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan adalah botol kocok, gelas ukur *Iwaki Pyrex*, mesin pengocok, labu semprot, pH meter *Hanna*, neraca analitik *Ohaus*, spatula, cawan, corong, pipet ukur *Iwaki Pyrex*, labu takar *Iwaki Pyrex*, cuvet, gelas beker *Iwaki Pyrex*, spektrofotometer UV-Vis, baki dan *orbital shaker Dlab*.

## Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi sampel tanah, pereaksi Kalium dikromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) 1 N, pereaksi larutan standar Glukosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) 5.000 ppm, larutan Asam Sulfat teknis ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), aquades, larutan buffer pH 10; 7 dan 4, Kalium Klorida (KCl) 1 M.

## Preparasi Sampel Tanah

Sampel tanah disebar di atas tampah yang dialasi kertas sampul. Akar-akar atau sisa tanaman segar, kerikil dan kotoran lain dibuang. Bongkahan besar dikecilkan dengan tangan. Kemudian disimpan pada rak di ruangan khusus bebas kontaminan yang terlindungi dari sinar matahari langsung. Sampel tanah yang sudah kering ditumbuk menggunakan lumpang porselen. Hasil tumbukan diayak menggunakan ayakan ukuran 0,05 mm.

## Pembuatan Larutan Pereaksi Kalium Dikromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) 1 N

Sebanyak 98,1 gr  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ditimbang dalam gelas beker 1 Liter lalu dilarutkan dengan aquades. Ditambahkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  teknis 100 mL dengan cara melalui dinding gelas beker lalu diaduk sampai homogen di ruang asam. Selanjutnya, ditunggu hingga dingin dan setelah dingin dituang dalam labu takar 1000 mL. Diencerkan dengan aquades

sampai tanda batas, setelah itu digojog hingga homogen.

### **Pembuatan Larutan Pereaksi Larutan Standar Glukosa 5.000 ppm**

Ditimbang 1,25 gr glukosa p.a dalam gelas beker 100 mL dan dilarutkan dengan aquades lalu diaduk hingga homogen. Dimasukkan dalam labu takar 100 mL dan diencerkan dengan aquades sampai tanda batas. Digojog hingga homogen dan disimpan dalam lemari pendingin agar tidak terkontaminasi.

### **Analisis Keasaman (pH) Tanah**

Pada analisis keasaman (pH) tanah dilakukan dengan dua cara yaitu pengukuran pH aktual (pH H<sub>2</sub>O) dan pH potensial (pH KCl). Pertama untuk menentukan pH actual (pH H<sub>2</sub>O) yaitu dengan cara menimbang sampel tanah 5 gr dan dimasukkan ke dalam botol kocok. Ditambahkan 25 mL aquades ke dalam botol kocok untuk mengencerkan sampel tanah lalu dikocok menggunakan shaker dengan kecepatan 250 rpm selama 30 menit. pH meter sebelum digunakan dilakukan kalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan buffer pH 10,7 dan 4 setelah itu diukur pH sampel tanah menggunakan pH meter. Kedua untuk menentukan pH potensial (pH KCl) dilakukan dengan cara menimbang sampel tanah 5 gr kemudian dimasukkan ke dalam botol kocok. Ditambahkan 25 mL KCl 1 M

ke dalam botol kocok untuk mengencerkan sampel tanah lalu dikocok menggunakan shaker dengan kecepatan 250 ppm selama 30 menit. Kemudian sampel diukur keasaman dengan menggunakan pH meter.

### **Analisis kadar C-Organik Tanah**

Sampel tanah (5 sampel) sebanyak 0,050 gr dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL lalu ditambah 5 mL larutan standar 5.000 ppm (glukosa) ke dalam labu takar 100 mL. Selanjutnya ditambahkan 5 mL Kalium dikromat 1 N dan 15 mL Asam sulfat teknis pada standar tinggi dan standar rendah serta masing-masing sampel. Sampel digojog dan didiamkan hingga dingin selama 30 menit lalu ditambahkan aquades sedikit demi sedikit hingga tanda batas dan ditutup. Larutan tanah yang sudah digojog sampai homogen dan dibiarkan semalaman. Keesokan harinya, aquades; blanko; standar dan sampel dimasukkan ke dalam kuvet lalu diuji dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 561 nm.

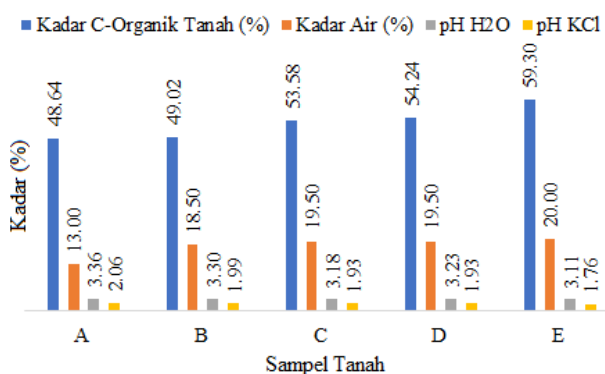
### **PEMBAHASAN**

Pada karbon organik tanah menggunakan metode Walkley dan Black, Kadar bahan organik dalam tanah sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan dan partikel yang ada di dalam tanah. Semakin tinggi bahan organik, ruang antar partikel nya semakin tinggi. Makin tinggi elevasi dan/atau makin rendah suhu, maka kadar bahan organik makin tinggi disertai dengan nisbah C/N makin besar. Dalam

Prinsip metode Walkley dan Black adalah C-organik dihancurkan oleh oksidasi Kalium bikromat yang berlebih akibat penambahan asam sulfat. Kelebihan kromat yang tidak direduksi oleh C-Organik tanah kemudian ditetapkan dengan jalan titrasi dengan larutan ferro (Akhmad, 2018).

**Tabel 1.** Data Hasil Perhitungan Kadar air dan C-Organik Tanah

Sampel	Kadar Air %	Kadar C-Organik Tanah %	pH H <sub>2</sub> O	pH KCl
A	13,00	48,640	3,359	2,062
B	18,50	49,020	3,303	1,992
C	19,50	53,580	3,179	1,927
D	19,50	54,242	3,225	1,929
E	20,00	59,300	3,114	1,759



**Gambar 1.** Kadar air dan C-Organik tanah pada sampel tanah

Dari hasil data pada Tabel 1 dan Gambar 1 diketahui kadar air dapat mempengaruhi nilai kadar C-Organik dan keasaman tanah (pH tanah). Semakin tinggi kadar air dalam tanah maka kadar C-Organik tanah juga semakin tinggi Dimana kadar C-Organik tanah yang tinggi berarti dapat menekan adanya penurunan erosi,

meningkatnya bahan organik tanah dengan kenaikan populasi mikroorganisme serta hasil pemadatan tanah yang membuat keutuhan unsur hara pada tanah tanpa adanya degradasi lahan. Kadar C-Organik tanah yang mengalami kenaikan dapat semakin tinggi laju dekomposisi bahan organik atau semakin cepat *turn over* bahan organik maka semakin cepat unsur hara menjadi tersedia.

Selain itu semakin banyak air dalam tanah maka semakin banyak reaksi pelepasan H<sup>+</sup> sehingga tanah menjadi masam (pH rendah). Hal tersebut berlaku pada hasil analisis keasaman dengan pH aktual (H<sub>2</sub>O) dan pH potensial (pH KCl). Keasaman (pH) tanah menggambarkan tingkat ketersediaan unsur hara makro maupun mikro dalam tanah bagi pertumbuhan tanaman. pH tanah yang berada pada kisaran netral dapat memberikan ketersediaan unsur hara tanah pada tingkat optimum karena sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air. Tanaman dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki pH netral. Dalam analisis pH H<sub>2</sub>O dan pH KCl terhadap sampel tanah tersebut bahwa semakin banyak air dalam tanah maka semakin banyak reaksi pelepasan H<sup>+</sup> sehingga tanah menjadi masam. Pengaruh pH H<sub>2</sub>O dan pH KCl terhadap keasaman tanah bersumber dari asam organik dan anorganik.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan air (kadar air) di dalam tanah mempengaruhi kadar C-Organik tanah dan keasaman pH tanah. Semakin besar kadar air maka semakin tinggi pula kadar C-Organik Tanah dan semakin masam keasaman pH tanah. Kadar air dalam sampel tanah paling tinggi sebesar 20% dengan kadar C-Organik tanah 59,300% dan keasaman pH H<sub>2</sub>O 3,114 dan pH KCl 1,759. Sedangkan kadar air dalam sampel tanah paling rendah sebesar 13% dengan kadar C-Organik tanah 48,640% keasaman pH H<sub>2</sub>O 3,359 dan pH KCl 2,062.

**DAFTAR PUSTAKA**

Akhmad, R.S., 2018, *Bahan Organik Tanah: Klasifikasi, Fungsi dan Metode Studi*, Lambung Mangkurat University Press, ISBN 978-602-6483-65-2

Arifin, M., Putri, N.D., Sandrawati, A. dan Harryanto, R., 2018, Pengaruh posisi lereng terhadap sifat fisika dan kimia tanah pada Inceptisols di Jatinangor Soilrens, *Jurnal Ilmiah Lingkungan Tanah Pertanian*, 16(2): 37-44.

Gusmara, H., Abimanyu, D., Hermawan, B., Hendarto, K. S., Hasanudin, Sukisno, Muktamar, Z., 2016, *Bahan Ajar Dasar-Dasar Ilmu Tanah*, Universitas Bengkulu Fakultas Pertanian, Bengkulu.

Handayani, S., & Karnilawati, K., 2018, Karakterisasi Dan Klasifikasi Tanah

Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie, *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14, 52–59.

Kurniawan, M.F., Rayes, M.L., Agustina, C., 2021, Analisis Kualitas Tanah pada Lahan Tegalan Berpasir di Das Mikro Supituring, Kabupaten Kediri, Jawa Timur, *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan*, 8(2).

Naoum, S.G., 2007, *Dissertation Research and Writing for Construction Students. 2nd Edition*, Butterworth-Heinemann, Cambridge.

Neneng, N. L., & Jubaedah, 2014, Konservasi Tanah Menghadapi Perubahan Iklim. *Teknologi Peningkatan Cadangan Karbon Lahan Kering Dan Potensinya Pada Skala Nasional*, 53–81.

Rosmarkam dan Yuwono, N. W., 2013, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 1689–1699.

Sari, T., Rafdinal, & Linda, R., 2017, Hubungan Kerapatan Tanah, Karbon Organik Tanah dan Cadangan Karbon Organik Tanah Di Kawasan Agroforestri Tembawang Nanga Pemubuh Sekadau Hulu Kalimantan Barat, *Jurnal Protobiont*, 6, 263–269.