

## **ANALISIS BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN PALA DI DESA TIBO KECAMATAN SINDUE TOMBUSABORA KABUPATEN DONGGALA**

### **Analysis of Some Chemical Properties of Soil on Nutmeg Land in Tibo Village, Sindue Tombusabora District, Donggala Regency**

Tribuana Tovani<sup>1)</sup>, Rois<sup>2)</sup>, Moh. Adnan Khaliq<sup>2)</sup>

1) Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

2) Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738

e-mail: [tribuanatovani@gmail.com](mailto:tribuanatovani@gmail.com), e-mail: [rois\\_h@yahoo.co.id](mailto:rois_h@yahoo.co.id), e-mail: [moh.adnan.khaliq@gmail.com](mailto:moh.adnan.khaliq@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

This study aims to analyze and obtain information about several parameters of soil chemical properties on Nutmeg land in Tibo Village. This research was conducted in Tibo Village, Sindue Tombusabora District, Donggala Regency and soil analysis was carried out at the Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University. This research was conducted from December 2021 to February 2022. The method used is the Survey method and the determination of the research location was carried out purposively. Sampling of disturbed soil (disturbed soil sample) using the systematic method with 5 sampling points at a depth of 0-20 cm. The disturbed soil sample is then put into a plastic bag and labeled which is then taken to the laboratory for analysis of the chemical nutrient content of the soil. The results of the analysis of soil chemical properties showed that at the location of the Nutmeg plant in the village of Tibo, the soil pH value was slightly acidic to neutral, C-Organic was very low to moderate, N-total was very low to moderate, P-Available was very low to low, and Soil texture with the criteria of dusty clay to clay.

**Keywords** : Nutmeg Land, Soil Chemical Properties, Soil Fertility.

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serta memperoleh informasi tentang beberapa parameter sifat kimia tanah pada lahan Pala di Desa Tibo. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tibo, Kecamatan Sindue Tombusabora, Kabupaten Donggala dan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2021 sampai Februari 2022. Metode yang digunakan adalah metode *Survey* dan penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*Purposive*). Pengambilan sampel tanah terganggu (disturbed soil sample) menggunakan metode *Sistematis* dengan 5 titik pengambilan sampel pada kedalaman 0-20 cm. Sampel tanah terganggu kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik serta diberi label yang kemudian dibawa ke laboratorium untuk di analisis kandungan unsur hara kimia tanah. Hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan bahwa pada lokasi tanaman Pala di desa Tibo dengan Nilai pH tanah agak masam hingga netral, C-Organik sangat rendah hingga sedang, N-total sangat rendah hingga sedang, P-Tersedia sangat rendah hingga rendah, dan Tekstur tanah pada kriteria lempung berdebu hingga lempung.

**Kata Kunci** : Lahan Pala, Sifat Kimia Tanah, Kesuburan Tanah.

## PENDAHULUAN

Tanah mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman, karena tanah selain berfungsi sebagai tempat/media tumbuh tanaman, menahan dan menyediakan air bagi tanaman juga berperan dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Rahmi, 2014).

Pengelolaan tanah pada beberapa penggunaan lahan perkebunan, seperti halnya pemupukan, pembukaan lahan, pembakaran, penggunaan bahan-bahan kimia, dan penggunaan alat-alat berat akan memengaruhi sifat-sifat tanah pada penggunaan lahan tersebut. Diantara sifat-sifat fisika, kimia, dan biologi tanah ada yang dapat mudah berubah (dinamik), sulit berubah, serta ada yang tidak berubah akibat pengolahan (Karlen et al, 1997).

Sifat kimia tanah merupakan semua peristiwa yang bersifat kimia yang terjadi pada tanah, baik pada permukaan maupun di dalamnya. Rentetan peristiwa kimia inilah yang akan menentukan ciri dan sifat tanah yang akan terbentuk atau akan berkembang (Widyasari, 2008).

Komponen kimia tanah berperan terbesar dalam menentukan sifat dan ciri tanah umumnya dan kesuburan tanah pada khususnya. Bahan aktif dari tanah yang berperan dalam menyerap dan mempertukarkan ion adalah bahan yang berada dalam bentuk koloidal, yaitu liat dan bahan organik. Kedua bahan koloidal ini berperan langsung atau tidak langsung dalam mengatur dan menyediakan hara bagi tanaman. Pertumbuhan tanaman di pengaruhi oleh macam-macam faktor antara lain : sinar matahari, suhu, udara, air dan unsur-unsur hara tanah (N, P, K, dan lain-lain) (Hardjowigeno, 2003).

*Myristica fragrans* Houtt atau yang lebih dikenal dengan nama Pala merupakan tanaman rempah yang penting karena hasil tanaman ini selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri juga merupakan komoditi ekspor yang potensial. Tanaman

ini merupakan spesies asli dari kepulauan Maluku, Indonesia (Abourashed, 2016). Pohon pala dapat tumbuh setinggi 9 hingga 10 meter dengan tipe percabangan menyebar. Bunga dari pohon pala memiliki warna kuning pucat dengan panjang 1 cm. Bunga berkembang menjadi buah dengan ukuran 6 hingga 9 cm. Buah yang matang akan merekah dan memperlihatkan biji berwarna cokelat tua yang dilingkupi oleh aril berwarna merah berukuran 2,5 cm.

Pada prinsipnya tanaman pala menghendaki tanah yang gembur, subur, memiliki keadaan aerasi yang baik dan sangat cocok pada tanah vulkanis. Tanaman pala tumbuh dengan baik pada tanah yang bertekstur pasir sampai lempung dengan kandungan bahan organik yang cukup tinggi, sedangkan untuk pH yang cocok untuk tanaman pala adalah 5,5 sampai 6,5 (Sunanto, 1993 dalam Bustaman, 2007).

Desa Tibo merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Sindue Tombusabora. Desa Tibo menjadikan pala sebagai salah satu tanaman perkebunan yang memiliki potensi dalam sektor pertanian. Tanaman pala pada lahan tersebut diolah dengan baik seperti pemupukan yang dilakukan dalam 4 bulan sekali dengan jenis pupuk NPK yang digunakan. Luas areal kebun 6790 m<sup>2</sup>. Pemanenan dilakukan setiap seminggu sekali. Namun sampai saat ini masyarakat petani di Desa Tibo juga mengalami permasalahan tingkat produktivitas pala yang belum maksimal. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian terkait analisis beberapa sifat kimia tanah pada lahan pala di Desa Tibo Kecamatan Sindue Tombusabora Kabupaten Donggala.

Tujuan penelitian ini untuk memperoleh informasi tentang beberapa parameter sifat kimia tanah pada lahan pala di Desa Tibo Kecamatan Sindue Tombusabora Kabupaten Donggala.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tibo Kecamatan Sindue Tombusabora

Kabupaten Donggala dan analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu. Penelitian di laksanakan dari bulan Desember 2021 sampai Februari 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah linggis, kertas label, parang, cangkul, kantong plastik, kamera, spidol, meteran, karung, karet gelang dan alat tulis menulis serta peralatan pendukung untuk analisis di Laboratorium.

Bahan yang digunakan adalah sampel tanah terganggu yang berasal dari lahan pala, serta bahan kimia untuk analisis di Laboratorium.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey dengan teknik pengambilan sampel tanah secara langsung di lapangan yang lokasinya ditentukan secara sengaja (*Purposive*).

### Pelaksanaan Penelitian

**Tahap Persiapan.** Persiapan awal yang dilakukan yaitu menyusun proposal penelitian, persiapan alat dan bahan yang digunakan di lapangan dan melakukan survei pendahuluan untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan kegiatan penelitian. Penggunaan lahan yang dijadikan sebagai tempat pengambilan sampel tanah yaitu lahan kebun tanaman pala.

**Pelaksanaan Pengambilan Sampel Tanah.** Pengambilan sampel tanah terganggu (*disturbed soil sample*) menggunakan metode *Sistematis* dengan 5 titik pengambilan sampel pada kedalaman 0-20 cm. Sampel tanah terganggu kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik serta diberi label yang kemudian dibawa ke laboratorium untuk di analisis kandungan unsur hara kimia tanah.

**Variabel Pengamatan dan Metode Analisis.** Untuk mendapatkan sifat kimia tanah, contoh tanah dikumpulkan dari lapangan dan selanjutnya dianalisis di Laboratorium. Adapun variabel yang diamati dan metode analisisnya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Analisis Sifat Kimia Tanah.

No	Sifat Kimia	Metode
1	Reaksi Tanah	Elektroda Kaca
2	C-Organik	Walkey and Black
3	N-Total	Kjedahl
4	P-Tersedia	Olsen
5	Tekstur Tanah	Pipet

Tabel 2. Hasil Analisis Reaksi Tanah

Kode Sampel	pH H <sub>2</sub> O	Kriteria*)
T1	6,10	Agak Masam
T2	6,72	Netral
T3	6,51	Agak Masam
T4	6,56	Agak Masam
T5	6,70	Netral

Sumber: Analisis Laboratorium Ilmu Tanah.

Ket \*) Pusat Penelitian Tanah (1983).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Reaksi Tanah (pH).** Hasil analisis pH tanah menunjukkan bahwa pH tanah berada pada kriteria agak masam hingga netral seperti ditampilkan pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai tingkat reaksi tanah berdasarkan pH H<sub>2</sub>O T1, T3, T4 pada kriteria yang tergolong agak masam, Sedangkan pada T2 dan T5 berada pada kriteria netral. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh bahan induk yang mana bahan induk tersebut tergantung mineral penyusunnya, jenis tanaman dan intensitas air hujan yang dapat mempengaruhi pH tanah menjadi agak masam, Pada kondisi ini menyebabkan tanah mudah tererosi dan terlindih. Pada proses pelindihan terjadi pengangkutan sejumlah garam terlarut kelapisan yang paling dalam dan juga diduga adanya pengendapan garam pada lapisan tersebut.

Curah hujan yang tinggi sangat berpengaruh terhadap pH tanah karena saat terjadinya hujan, tanah akan mengalami proses pencucian. Pencucian tanah terjadi secara terus menerus akan menurunkan

nilai pH tanah. Semakin tinggi curah hujan maka pH tanah akan menurun atau hilangnya kation basa-basa dalam tanah (Hardjowigeno, 2007).

Triharto (2013), menjelaskan bahwa kemasaman tanah penting untuk diketahui. Pada tanah masam (pH rendah), tanah didominasi oleh ion Al dan Fe. Ion ion ini akan mengikat unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman, terutama unsur P (fosfor), S (sulfur), sehingga tanaman tidak dapat menyerap makanan dengan baik meskipun kandungan unsur hara dalam tanahnya banyak. Pada kondisi ini, derajat kemasaman tanah bernilai < 7. Selain ion Al, Fe, dan Mn mengikat unsur hara, ion-ion tersebut juga meracuni tanaman. Berdasarkan syarat tumbuh tanaman.

Secara kimia unsur Al, Fe dan Mn apabila bereaksi dengan air akan menghasilkan ion-ion H<sup>+</sup> kondisi inilah yang menyebabkan pH tanah menjadi masam (Sanchez, 1997).

**C-Organik.** Hasil analisis kandungan C-Organik tanah menunjukkan bahwa nilai C-Organik berada pada kriteria sedang seperti ditampilkan pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa hasil analisis C-Organik pada lokasi penanaman tanaman pala, kandungan C-Organik pada T1,T2,T3,T4,T5 tergolong sedang. Pada T1 sebesar 2,33%. Pada T2 tingkat kandungan C-Organiknya mencapai 2,01%. Pada T3 tingkat kandungan C-Organik mencapai 2,44%. Pada T4 tingkat kandungan C-Organik mencapai 2,38%, dan pada T5 tingkat kandungan C-Organik tanah mencapai 2,35%. Nilai C-Organik dipengaruhi oleh adanya vegetasi dan seresah tanaman yang melapuk sehingga mempengaruhi kandungan bahan organik pada penggunaan lahan kebun pala. Tinggi rendahnya kandungan C-Organik dalam tanah disebabkan karena proses aktifitas mikroorganisme tanah dalam merombak bahan bahan organik. Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Husnaeni, *et al.* (2018) penurunan nilai C-organik disebabkan oleh rendahnya bahan organik

dari vegetasi yang tumbuh di atasnya dan pengembalian sisa tanaman hasil panen. Sumbangsih bahan organik tersebut hanya terakumulasi di lapisan atas tanah, sehingga semakin dalam lapisan tanah kandungan C-organiknya semakin rendah.

Menurut Ariyanti *et al.* (2014) Tanaman yang mudah terdekomposisi dapat meningkatkan kandungan C-Organik dan hara N, P, K tanah berturut-turut selama terdekomposisi. Hal ini karena adanya sisa-sisa tanaman atau bahan yang berasal dari jasad hidup baik yang masih segar maupun yang telah membusuk dan telah terjadi penguraian oleh beberapa mikroorganisme. Sisa-sisa tanaman baik yang berupa daun-daun, ranting ranting, batang dan akar-akar tanaman merupakan penyusun C-Organik tanah terbesar.

C-Organik tanah terbentuk melalui beberapa tahapan dekomposisi bahan organik. Status C-Organik tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti jenis tanah, curah hujan, suhu, masukan bahan organik dari biomasa di atas tanah, proses antropogenik, kegiatan pengelolaan tanah, dan kandungan CO<sub>2</sub> di atmosfer (Yulnafatmawita *et al.*, 2011).

Tanah dengan kadar bahan organik rendah, dapat menyebabkan rendahnya produktifitas tanaman Pala. Faktor penentu kesuburan tanah salah satunya adalah kandungan C-Organik. C-Organik memiliki peran dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik ini merupakan sumber langsung dari unsur hara tanaman, dimana pelepasannya tergantung pada aktifitas mikroorganisme (Hanafiah, 2007).

Tabel 3. Hasil Analisis C-Organik Tanah.

Kode Sampel	C-Organik (%)	Kriteria*)
T1	2,33	Sedang
T2	2,01	Sedang
T3	2,44	Sedang
T4	2,38	Sedang
T5	2,35	Sedang

Sumber: Analisis Laboratorium Ilmu Tanah. Ket \*) Pusat Penelitian Tanah (1983).

Tabel 4. Hasil Analisis N-Total.

Kode Sampel	N-Total (%)	Kriteria*)
T1	0,01	Sangat Rendah
T2	0,02	Sangat Rendah
T3	0,03	Sangat Rendah
T4	0,02	Sangat Rendah
T5	0,11	Rendah

Sumber: Analisis Laboratorium Ilmu Tanah.  
Ket \*) Pusat Penelitian Tanah (1983).

Tabel 5. Hasil Analisis P-Tersedia.

Kode Sampel	P-Tersedia (ppm)	Kriteria*)
T1	22,82	Sangat Tinggi
T2	24,42	Sangat Tinggi
T3	20,65	Sangat Tinggi
T4	23,26	Sangat Tinggi
T5	29,66	Sangat Tinggi

Sumber: Analisis Laboratorium Ilmu Tanah.  
Ket\*) Pusat Penelitian Tanah (1983).

Tabel 6. Hasil Analisis Tekstur Tanah.

Kode Sampe l	Tekstur			Kriteria*)
	Pasir	Debu	Liat	
T1	25.2	60.0	14.7	Lempung Berdebu
T2	31.7	47.8	20.4	Lempung
T3	33.8	61.5	4.5	Lempung Berdebu
T4	40.8	50.2	8.9	Lempung Berdebu
T5	40.6	33.1	26.2	Lempung

Sumber: Analisis Laboratorium Ilmu Tanah.  
Ket\*) Kriteria berdasarkan USDA (1938).

Kandungan C-Organik tanah juga sangat menentukan penambahan unsur hara yang dikandungnya seperti N, P, K, Ca, Mg, S serta unsur mikro (Luta *et al.*, 2020).

C-Organik menyatakan banyaknya senyawa organik sebagai sumber unsur karbon yang terdapat di dalam tanah, termaksud seresah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut dalam air, dan bahan

organik yang stabil atau humus (Surya dan Suyono, 2013).

**N-Total.** Hasil analisis N-Total tanah menunjukkan bahwa nilai N-Total pada tiap titik berada pada kriteria sangat rendah hingga rendah seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 diatas dapat dilihat hasil analisis N-Total tanah pada lahan pala, memiliki kriteria dari sangat rendah hingga rendah. Kandungan N-Total tanah dengan kriteria sangat rendah terdapat pada T1 diperoleh sebesar 0,01%, T2 sebesar 0,02%, T3 sebesar 0,03%, T4 sebesar 0,02%. Sedangkan pada T5 sebesar 0,11% dengan kriteria rendah. Kurangnya kandungan Nitrogen pada tanah dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak normal, hal ini disebabkan beberapa faktor antara lain pencucian bersama air, penguapan dan diserap oleh tanaman.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nurmegawati *et al.* (2007), bahwa sebagian N terangkut panen, sebagian kembali sebagai residu tanaman, hilang ke atmosfer dan kembali lagi, serta hilang melalui pencucian. Rendahnya nilai N diduga terkait dengan rendahnya nilai C-Organik yang linier dengan penurunan kandungan bahan organik sebagai sumber N dalam tanah. Hardjowigeno (2010) menambahkan bahwa sejumlah N kemungkinan hilang karena tercuci, terikat mineral liat jenis illit, diserap gulma dan mikroorganisme sehingga dapat menyebabkan penurunan nilai N.

Kandungan N terbesar terdapat pada udara dan pelapukan bahan organik apabila bahan organik kurang maka dapat mengakibatkan kurangnya pula aktifitas mikroorganisme dalam tanah yang juga memiliki peran penting dalam proses penambatan N bebas diudara. Hanafiah (2005) menyatakan Hilangnya N dari tanah juga disebabkan penggunaan untuk metabolisme tanaman dan mikrobia selain itu juga N dalam bentuk nitrat sangat mudah tercuci oleh air hujan.

**P-Tersedia.** Hasil analisis P-Tersedia tanah menunjukkan bahwa nilai P-Tersedia pada

tiap titik berada pada kriteria sangat tinggi seperti ditampilkan pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa hasil analisis P-Tersedia pada 5 titik sampel tanaman Pala, menunjukkan bahwa nilai P-Tersedia pada tiap titik sampel berada pada kriteria sangat tinggi pada T1, T2, T3, T4 dan T5 seperti yang ditampilkan pada Tabel 9, nilai P-Tersedia tertinggi terdapat pada T5 dengan nilai 29,66 ppm yang tergolong sangat tinggi. Tingginya nilai P-Tersedia pada tanah kemungkinan disebabkan faktor pemupukan yang dilakukan petani sehingga hara P banyak terdapat didalam tanah, yang mana hara posfor memiliki sifat yang tidak bergerak pada tanah.

Bentuk yang tersedia bagi tanaman atau jumlah yang dapat diambil oleh tanaman hanya merupakan sebagian kecil dari jumlah yang ada di dalam tanah. Penimbunan unsur P pada tanah terjadi karena sifat unsur P yang immobile, sehingga kurang tersedia bagi tanaman. (Rosmarkam, 2002).

Menurut Buckman dan Brady (1969) dalam Zidaraton (2006), menyatakan bahwa tanah mengandung cukup P dalam tanah kisaran pH 5,5 – 6,5 dan akan tersedia bagi tanaman.

Munawar (2011) menyatakan pada tanah masam (pH rendah), P larut akan bereaksi dengan Al dan Fe dan oksida-oksida hidrus lainnya membentuk senyawa Al-P dan Fe-P yang relatif kurang larut, sehingga P tidak diserap oleh tanaman.

**Tekstur Tanah.** Hasil analisis Tekstur Tanah menunjukkan bahwa kelas tekstur tanah berada pada kelas lempung berdebu hingga lempung seperti yang ditampilkan pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 dapat dilihat hasil penetapan tekstur tanah pada lahan pala. Pada sampel T1, T3, dan T4 diperoleh kelas teksur Lempung Berdebu yang didominasi dengan fraksi debu. Pada sampel T2 dan T5 diperoleh kelas tekstur Lempung. Pada T2 kandungan fraksi debu lebih besar, sedangkan T5 kandungan fraksi pasir lebih banyak dari debu dan liat.

Hardjowigeno (2010) menyatakan bahwa tanaman yang ditanam pada tanah berpasir umumnya lebih mudah kekeringan dari pada tanah-tanah bertekstur lempung atau liat. Tanah bertekstur lempung dan liat daya menyimpan airnya lebih besar sehingga penyerapan air dan unsur hara yang ada disekitar perakaran tanaman dapat berlangsung dengan baik.

Hakim *et al.* (1986) menyatakan bahwa tanah didominasi oleh partikel berukuran kasar (pasir) akan didominasi oleh pori makro. Tingginya pori makro akan menyebabkan kondisi aerob yang selanjutnya akan mendorong oksidasi bahan organik menjadi mineral-mineral tanah. Selanjutnya Kohnke (1989) menyatakan bahwa, tanah bertekstur kasar (pasir) mempunyai kandungan bahan organik sangat rendah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan.

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan pada lahan Pala di Desa Tibo bervariasi dengan pH tanah agak masam hingga netral, kadar C-Organik sedang, N-total sangat rendah hingga rendah, P-Tersedia tergolong sangat tinggi, dan Tekstur tanah lempung hingga lempung berdebu.

### Saran.

Untuk melengkapi hasil penelitian ini, maka disarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan beberapa paramareter khususnya parameter unsur hara makro dan mikro untuk mengetahui status kesuburan tanah pada daerah lokasi penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abourashed, E. dan El-Alfy, A. 2016. Chemical diversity and pharmacological significance of the secondary metabolites of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.). *Phytochem Rev.* 15(6): 1035–1056.
- Ariyanti, M., S. Yahya, K. Murti Laksono, Suwanto, H.H. Siregar. 2014. Potential use of

- Nephrolepis biserrata as cover crop under mature oil palm plantation. p.120–123. Proceeding. The 3rd International Conference on Multidisciplinary Research. Medan (ID): Universitas Islam Sumatera Utara.
- Buckman, H. O. dan N. C. Brady. 1969. Ilmu Tanah. (terjemahan The Nature and Properties of Soil Oleh Soegiman, 1982). Bharata Karya Aksara. Jakarta. 788 hal.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.A. Diha, Go Ban Hong, H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung. 488 hal.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Hanafiah, K. A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo. Persada.
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Jakarta : Akademika Pressindo. 250 hal.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Penerbit Pusaka Utama, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.
- Husnaeni. 2018. *Distribusi Nitrogen Pada Lapisan Top Soil dan Subsoil Empat Penggunaan Lahan Berbeda*. Universitas Tadulako. Palu.
- Karlen, D.L., M.J. Mausbach, J.W. Doran, R.G. Cline, R.F. Harris, and G.E. Schuman. 1997. Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation (a guest editorial). Soil Sci. Soc. Am. J. 61: 4-10.
- Kohnke, H. 1989. Fisika Tanah. Terjemahan B.D. Kertonegoro. Jurusan Tanah Fak. Pertanian UGM. Yogyakarta. 264 hal.
- Luta, D.A., Siregar, M., Sabrina, T. and Harahap, F.S., 2020. Peran Aplikasi Pembenh Tanah Terhadap Sifat Kimia Tanah Pada Tanaman Bawang Merah. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan. 7(1) : 121-125.
- Munawar, Ali. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Nurmegawati, W., Makruf, E., Sugandi, D Dan T. Rahman. 2007. Tingkat Kesuburan Dan Rekomendasi Pemupukan N, P, Dan K Tanah Sawah Kabupaten Bengkulu Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bengkulu.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. Kriteria Penilaian Data Sifat Analisis Kimia Tanah. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Rahmi, A. dan Biantary, P. M. 2014. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah Lahan Pekarangan Dan Lahan Usaha Tani Beberapa Kampung Di Kabupaten Kutai Barat. Ziraa'ah. 39(1) : 30-36.
- Rosmarkam, A dan N. W Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Sanchez, P.A. 1997. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. Terjemahan ITB, Bandung.
- Soil Survey Staff. 1998. Keys to Soil Taxonomy. Eighth Edition. Natural Resources Conservation Service United States Department of Agricultural, Washington DC. 326p.
- Sunanto, 1993. Budidaya Pala Komoditas Ekspor. Kanisius, Yogyakarta.
- Surya, E. S., dan Suyono. 2013. Pengaruh Pengomposan Terhadap Rasio C/N Kotoran Ayam dan Kadar Hara NPK Tersedia serta Kapasitas Tukar Kation Tanah. UNESA journal of chemistry. 2(1) : 137-144.
- Triharto, S. 2013. Survei dan Pemetaan Unsur Hara N, P, K, dan pH Tanah Pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa Durian Kecamatan Pantai Labu. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan.
- Widyasari, N. dan A. Eka. 2008. Pengaruh Sifat Fisik dan Kimia Tanah Gambut Dua Tahun setelah Terbakar dalam Mempengaruhi Pertumbuhan Acacia crassicarpa a. Cunn. Ex Benth Di Areal IUPHHK-HT PT. Sebangun Bumi Andalas Wood Industries. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yulnafatmawita, Adrinal, dan A. F. Hakim. 2011. Pencucian Bahan Organik Tanah Pada Tiga Penggunaan lahan di Daerah Hutan Hujan Tropis Super Basah Pinang-Pinanggunung Gadut Padang. Jurnal Solum. 8(1) : 34-42. ISSN: 1829-7994.