

## KAJIAN BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH PADA TANAH SAWAH DI BERBAGAI LOKASI DI KOTA PALEMBANG

**Sasua Hustati Syachroni**

Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Palembang  
Jl. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Palembang 30263  
Email : hustatisasua@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji beberapa sifat kimia tanah pada tanah sawah di berbagai lokasi di Kota Palembang. Metode penelitian menggunakan metode survei. Penelitian dilakukan di 10 Kecamatan di Kota Palembang yang memiliki petak sawah, pengambilan contoh tanah secara komposit pada 5 titik pengamatan di petak sawah pada kedalaman 0-20 cm, kemudian dilakukan analisis di Laboratorium kimia, biologi dan kesuburan tanah UNSRI. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh data sifat kimia tanah yaitu pH tanah, bahan organik, dan kapasitas tukar kation (KTK). Dari penelitian ini didapatkan hasil kandungan pH dalam tanah sawah di Kota Palembang tergolong dalam golongan masam - sangat masam, dimana nilai pH tanah pada lokasi penelitian paling tinggi ditemukan pada daerah Plaju yaitu 4,61, sedangkan daerah Seberang Ulu I yaitu 3,69. Secara umum dengan tingkat kemasaman tersebut lokasi penelitian mempunyai tingkat kesuburan yang relatif rendah sehingga ketersediaan unsure hara bagi tanaman tergolong rendah.. kandungan bahan organik termasuk dalam golongan rendah – sedang. Kandungan bahan organik tertinggi ditemukan di daerah Ilir Barat II yaitu 4,54 %, sedangkan kandungan bahan Organik terendah ditemukan pada daerah Gandus yaitu 1,97 %. Bahan organik berkaitan erat dengan besarnya kandungan karbon organik di dalam tanah. Sedangkan nilai kapasitas tukar kation (KTK) pada lokasi penelitian tergolong tinggi dengan kisaran nilai 25 – 40 me/g. Kapasitas tukar kation adalah jumlah kation yang dijerap dan dipertukarkan oleh tanah dan dinyatakan dalam satuan cmol(+)/kg. selain liat bahan organik merupakan material yang dapat menyumbang KTK tanah, karena muatan negatif dari bahan organik dapat menarik kation yang bermuatan positif.

Kata kunci : sifat kimia tanah, tanah sawah

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Tanah pada bidang pertanian mempunyai arti yang khusus dan begitu penting sebagai suatu media tumbuh. Sifat fisik dan kimia tanah sangat dipengaruhi oleh bahan induk dan faktor lingkungan yang membentuk tanah tersebut. Salah satu faktor lingkungan tersebut adalah pengolahan tanah yang dilakukan secara terus menerus. Indonesia merupakan salah satu negara pengonsumsi beras terbesar di dunia. Sebaran penduduk di Indonesia umumnya berkorelasi positif dengan sebaran areal persawahan. Praktek penyawah telah dilakukan di Indonesia sejak berabad-abad lamanya. Pengolahan lahan sawah melibatkan kegiatan pelumpuran dan penggenangan air selama hampir seluruh masa pertumbuhan padi (Puslittanak, 2000).

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija. Istilah tanah sawah bukan merupakan istilah taksonomi tanah, tetapi merupakan istilah umum seperti halnya tanah hutan, tanah perkebunan, tanah pertanian dan sebagainya. Sawah yang airnya berasal dari irigasi disebut

sawah irigasi sedang yang menerima langsung dari air hujan disebut sawah tadah hujan. Di daerah pasang surut ditemukan sawah surut sedangkan yang dikembangkan daerah rawa-rawa lebak disebut sawah lebak (Hardjowigeno dan Rayes, 2005).

Dalam konsep kesuburan tanah pada dasarnya mengkaji kemampuan suatu tanah untuk mensuplai unsur hara yang tersedia bagi tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Unsur hara dalam bentuk tersedia dapat diserap oleh tanaman, kelebihan dari unsur – unsur tersedia tersebut dapat meracuni tanaman. Suplai unsur hara tersedia dapat dipengaruhi oleh sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Ketiga sifat ini saling berinteraksi dalam mengkondisikan tanah, apakah subur atau tidak. Kesuburan tanah selalu berkonotasi dengan produktivitas suatu tanah yang diperlihatkan oleh hasil tanaman/satuan luas lahan (Lahuddin, 2007)

Rahim (2001), tingkat kesuburan tanah di Kota Palembang umumnya rendah sampai sedang sedangkan ketersediaan hara ada beberapa yang tergolong sedang hingga tinggi, namun yang merupakan faktor pembatas pertumbuhan tanaman adalah kualitas tanah yang memerlukan perbaikan seperti pegurangan kelarutan sejumlah unsur

beracun seperti Al, Mn, Fe, dan unsur-unsur mikro seperti Cd, Mg, dan Pb kedalam tanah. pencemaran yang diakibatkan kegiatan manusia seperti pembuangan limbah, baik rumah tangga maupun industri. Bahkan limbah rumah tangga, merupakan penyumbang terbesar dalam pencemaran tanah. Perilaku negatif masyarakat yang membuang limbah sembarangan turut meningkatkan pencemaran tanah ini.

## METODELOGI PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Palembang. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Alat di Lapangan : tali, bor tanah, alat-alat tulis, plastik 2kg, GPS,
  2. Alat di Laboratorium : Saringan, pipet ukur, gelas ukur, timbangan, Erlenmeyer 250 ml, pH meter
- Sedangkan baha-bahan yang digunakan dalam penelitian ini contoh tanah dan bahan-bahan yang digunakan untuk analisis di laboraterium yaitu : contoh tanah di beberapa

### Analisa Data

Data yang akan diperoleh akan Dibandingkan dengan baku mutu sifat kimia tanah pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Baku Mutu Sifat-sifat Tanah

Sifat tanah	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi	
C-organik	< 1,00	1,00 -200	2,00 – 3,00	3,01 – 5,00	> 5,00	
C/N	< 5	5 – 10	11 – 15	16 – 25	> 25	
KTK	< 5	5 – 16	17 – 24	25 – 40	> 40	
	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
pH H <sub>2</sub> O	< 4,5 – 5,5	5,6 – 6,6	5,6 – 6,6	6,6 – 7,5	7,6 -8,5	> 8,5

sumber : staf pusat penelitian tanah (1983)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada tanah sawah yang ada di Kota Palembang. Jenis sawah pada lokasi penelitian rawa lebak, dimana Tanah tergolong tanah rawa lebak, dimana tanah rawa lebak adalah ekosistem yang merupakan bagian ekosistem daerah aliran sungai (DAS) dengan sifat dari daerah ini adalah musim hujan mengalami genangan yang berlebihan (banjir),

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini secara khusus mengkaji sifat kimia tanah yang meliputi pH tanah, C-organik, kapasitas tukar kation pada tanah sawah di berbagai lokasi di Kota Palembang.

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji beberapa sifat kimia tanah pada tanah sawah di berbagai lokasi tanah sawah di Kota Palembang.

- lokasi, bahan-bahan analisis : Akuades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> pekat, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, NaF<sub>4</sub>, FeSO<sub>4</sub>

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Survei dilakukan pada petak-petak sawah yang mewakili dari 10 Kecamatan dari 16 Kecamatan yang ada di Kota Palembang. Pengambilan contoh tanah dilakukan secara komposit pada kedalaman 0-20 cm dimana contoh tanah ini diambil dari 5 titik pengamatan di petak sawah pada masing-masing lokasi penelitian.

### Pengumpulan Data

Jenis data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah : Data primer yang dikumpulkan yaitu : pH tanah, KTK, Corganik, dan bahan organik (BO) tanah.

sedangkan pada musim kemarau mengalami kekeringan. Pada saat banjir dan kekeringan lahan tidak dapat dimanfaatkan untuk usaha pertanian. Petani sawah lebak di lokasi penelitian pada umumnya menanam padi satu kali dalam setahun (pada awal bulan mei sampai akhir bulan juni). Pada umumnya jenis tanah di lahan rawa lebak termasuk pada ordo entisol dan gelisol baik di wilayah tanggul sungai maupun rawa belakang.

Secara geografis wilayah Kota Palembang berada antara 2° 52' - 3° 5' LS

dan 104° 37' - 104°52" BT dengan luas wilayah 400,61 km<sup>2</sup> dengan batas-batas sebagai berikut :

Batas Utara : Kabupaten Banyuasin

Batas Selatan : Kab. Ogan Komering Ilir

Batas Timur : Kabupaten Banyuasin

Batas Barat : Kabupaten Banyuasin

Kota Palembang terdiri dari 16 kecamatan yaitu Ilir barat II, Seberang Ulu I, Seberang Ulu II, Ilir Barat I, Ilir Timur I, Ilir Timur II, Sako, Sukarami, Gandus, Kertapati, Plaju, Bukit Kecil, Kemuning, Kalidoni, Alang-alang Lebar, dan Sematang Borang yang terdiri dari 103 kelurahan, dengan luas wilayah 400,61 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk 1.451.776 jiwa.

Kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi terdapat di kecamatan Ilir Timur I (13.882 jiwa/km<sup>2</sup>), sedangkan kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk terendah yaitu kecamatan Gandus (766 jiwa/km<sup>2</sup>). Suhu udara rata-rata Kota Palembang berkisar 26,40 C sampai 28,90 C. Suhu maksimum terjadi pada bulan Oktober sebesar 28,90 C, sedangkan suhu minimum terjadi pada bulan Januari sebesar 26,40C.

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada lokasi penelitian diketahui bahwa lahan sawah mulai diusahakan untuk masing-masing kecamatan berbeda-beda, antara lain : pada daerah Kalidoni mulai tahun 1990an, daerah Ilir Barat II diusahakan mulai tahun 1980an, daerah Gandus mulai diusahakan tahun 1970an, daerah Ilir Barat I diusahakan mulai tahun 1980an, daerah kertapati mulai diusahakan tahun 1960an, daerah Seberang Ulu 1 mulai diusahakan 1980an, daerah seberang ulu 2 mulai diusahakan tahun 1980an, daerah plaju mulai diusahakan mulai tahun 1970an, daerah sematang boring mulai diusahakan tahun 1980an, dan daerah sukarami mulai diusahakan tahun 1990an. Sedangkan luasan lahan sawah di Kota Palembang lebih kurang 6000 ha sedangkan untuk metode pengairan sawah para petani pada lokasi penelitian bergantung pada alam yaitu memanfaatkan sungai yang ada di dekitar lokasi persawahan sehingga jika pada musim kemarau para petani tidak bisa menanam, tetapi baru beberapa tahun belakangan ada solusi untuk masalah pengairan ini dengan menggunakan pompa.

## Karakteristik Tanah

### 1. pH Tanah

Nilai pH atau aktivitas ion hidrogen adalah ciri kimia paling penting dari tanah sebagai media tumbuh tanaman, karena itu besaran pH pada suatu daerah akan menjadi parameter untuk menentukan besarnya ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Tabel 2. Nilai pH Tanah

Lokasi	Penelitian	pH H <sub>2</sub> O (1:1)
Plaju		4,61
seberang ulu 2		3,99
seberang ulu 1		3,19
Kertapati		3,98
Ilir Barat I		4,15
Gandus		3,80
Ilir Barat II		4,51
Kalidoni		3,82
Sukarami		4,06
Sematang Borang		3,69

Berdasarkan hasil analisis tanah dari laboratorium pada Tabel 2, menunjukkan bahwa nilai pH tanah pada lokasi penelitian termasuk dalam golongan masam - sangat masam. dimana nilai pH tanah pada lokasi penelitian paling tinggi ditemukan pada daerah Plaju yaitu 4,61, sedangkan daerah Seberang Ulu I yaitu 3,69. Secara umum dengan tingkat kemasaman tersebut lokasi penelitian mempunyai tingkat kesuburan yang relatif rendah sehingga ketersediaan unsure hara bagi tanaman tergolong rendah.

Peningkatan pH tanah selanjutnya akan mempengaruhi reaksi kimia dalam tanah termasuk reaksi kompleksasi organo-mental. Secara umum dijelaskan bahwa kompleksasi organo-mental meningkat seiring dengan meningkatnya pH tanah yang berarti kelarutan logam dalam tanah akan menurun dengan peningkatan pH tanah (Schwars *et al.*, 1999)

Umumnya tanah sawah memiliki pH mendekati netral, namun dalam hal ini pH lebih rendah karena terjadinya oksidasi karena pengeringan sehingga adanya ion H<sup>+</sup> yang meningkatkan kemasaman tanah. Damanik, *et al.* (2011), menjelaskan bahwa Senyawa pyrit FeS<sub>2</sub> yang stabil ada lahan rawa karena penggenangan (kondisi reduksi), dapat membebaskan banyak ion H<sup>+</sup> jika teroksidasi oleh tindakan pengeringan dalam reklamasi lahan.

### 2. Bahan Organik

Bahan organik tanah merupakan semua fraksi bukan mineral yang ditemukan sebagai komponen tanah yang berasal dari timbunan setiap sisa tumbuhan, binatang, dan jasad mikro yang mengalami perombakan. Bahan organik juga berperan penting dalam mengatur kelembaban dan aerasi, pemantapan struktur tanah, sumber hara bagi tanaman, meningkatkan kapasitas tukar kation, dan sebagai sumber energi bagi aktivitas jasad mikro tanah. Kadar bahan organik dalam tanah dapat ditentukan dengan menetapkan jumlah unsur karbon organik (C-organik) dalam tanah.

Tabel 3. kandungan bahan organik dalam tanah

Lokasi Penelitian	Bahan Organik
Plaju	2,27
seberang ulu 2	2,88
seberang ulu 1	3,79
Kertapati	3,56
Ilir Barat I	4,39
Gandus	1,97
Ilir Barat II	3,48
Kalidoni	4,54
Sukarami	3,33
Sematang Borang	4,09

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, diketahui pada lokasi penelitian kandungan bahan organik termasuk dalam golongan rendah – sedang. Kandungan bahan organik tertinggi ditemukan di daerah Ilir Barat II yaitu 4,54 %, sedangkan kandungan bahan Organik terendah ditemukan pada daerah Gandus yaitu 1,97 %. Bahan organik berkaitan erat dengan besarnya kandungan karbon organik (Corganik ) di dalam tanah

Bahan organik dalam tanah akan mengalami transformasi dimana biota tanah akan terus menerus mengubah komponen organik dari satu bentuk ke bentuk lain. Hanafiah. (2008), juga menjelaskan bahwa biota tanah mengkonsumsi bahan organik yang kemudian menghasilkan produk sampingan, limbah dan jaringan tubuhnya sebagai sumber hara bagi tanaman. Karbon dapat hilang dari dalam tanah dan jaringan tanaman melalui proses dekomposisi membentuk CO<sub>2</sub>, terangkut panen, digunakan biota tanah dan erosi.

### 3. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation adalah jumlah kation yang dijerap dan dipertukarkan oleh tanah dan dinyatakan dalam satuan cmol(+)/kg. selain liat bahan organik merupakan material yang dapat menyumbang KTK tanah, karena muatan negatif dari bahan organik dapat menarik kation yang bermuatan positif.

Tabel 4. kandungan Kapasitas Tukar kation (KTK)

Lokasi Penelitian	KTK (me/100 g)
Plaju	26,10
seberang ulu 2	30,45
seberang ulu 1	34,80
Kertapati	34,80
Ilir Barat I	30,45

Gandus	34,80
Ilir Barat II	30,45
Kalidoni	26,10
Sukarami	34,80
Sematang Borang	39,15

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4. diketahui nilai kapasitas tukar kation (KTK) pada lokasi penelitian tergolong tinggi dengan kisaran nilai 25 – 40 me/g. Kapasitas tukar kation adalah jumlah kation yang dijerap dan dipertukarkan oleh tanah dan dinyatakan dalam satuan cmol(+)/kg. selain liat bahan organik merupakan material yang dapat menyumbang KTK tanah, karena muatan negatif dari bahan organik dapat menarik kation yang bermuatan positif.

### Hubungan Sifat Kimia Tanah pada Tanah Sawah

Berdasarkan sifat tanah seperti yang dijelaskan diatas terutama pada pH masam dan kandungan C-organik yang rendah maka tanah tergolong dalam kesuburan tanah yang rendah. Basa-basa tertukar yang terdapat pada bahan organik merupakan faktor utama yang berperan dalam peningkatan pH tanah, basa-basa ini akan berlaku sebagai bahan kapur (liming material) dalam pengaruhnya terhadap pH tanah. Bahan organik dengan basa tertukar yang tinggi akan berpengaruh nyata dalam peningkatan pH tanah (pockne dan sumner, 1987)

Menurut Atmojo (2003), penambahan bahan organik akan meningkatkan muatan negatif sehingga akan meningkatkan kapasitas tukar kation. Kapasitas tukar kation menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan kation kation dan proses dekomposisi bahan organik merupakan sumber muatan negatif tanah. Kandungan liat mempunyai pengaruh yang sama. Semakin halus fraksi tanah, semakin luas permukaan partikel, sehingga memiliki KTK yang semakin tinggi. Lahan sawah rata-rata memiliki tekstur tanah yang lebih halus dibandingkan lahan tegal. Pola sebaran KTK pada lahan sawah seiring dengan bertambahnya kedalaman mengalami penurunan. Hal ini disebabkan semakin berkurangnya kandungan bahan organik dan kandungan persentase (%) liat di dalam tanah.

Beberapa penelitian tentang pengaruh bahan organik terhadap pH tanah juga menjelaskan tentang fenomena peningkatan pH tanah karena penambahan bahan organik (Budianta, 1999). Dalam penelitian mereka juga dijelaskan bahwa besarnya peningkatan pH akan sangat dipengaruhi oleh jenis dan dosis bahan organik yang diberikan.

Selain reaksi tanah (pH), kapasitas tukar kation (KTK) juga merupakan faktor yang mempengaruhi konsentrasi Cd terlarut dalam tanah. Kapasitas tukar kation adalah jumlah kation yang dijerap dan dipertukarkan oleh tanah dan dinyatakan dalam satuan cmol(+)/kg. selain liat bahan organik merupakan material yang dapat menyumbang KTK tanah, karena muatan negatif dari bahan organik dapat menarik kation yang bermuatan positif. Diperkirakan sekitar 85-90% muatan negative fraksi humat bahan organik bersumber dari ionisasi gugus karboksilat (COOH) dan gugus fenolik (OH) serta sebagian kecil bersumber dari gugus fungsional lainnya seperti gugus enol dan amida. Muatan pada bahan organik merupakan muatan yang bergantung pH tetapi tidak ada fraksi bahan organik tanah dengan total muatan positif ditemukan pada kisaran pH normal (pH 3 – 8) (Stevenson, 1982).

Menurut Rao (1994) kecepatan proses dekomposisi dipengaruhi oleh kandungan oksigen atau aerasi dan jenis bahan organik yang akan dirombak. Proses dekomposisi adalah proses oksidasi atau membutuhkan oksigen sehingga terjadi lebih lambat pada kondisi jenuh air, seperti pada lahan sawah. Kapasitas tukar kation dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: kandungan bahan organik, kandungan dan tipe liat, pH tanah.

Tanah dengan nilai KTK yang lebih tinggi akan mempunyai kemampuan yang lebih besar dalam mempertahankan kation-kation dalam tanah, sehingga dapat dikatakan dengan semakin tinggi KTK tanah maka batas toleransinya terhadap logam pencemar dalam tanah juga akan semakin meningkat (Foth, 1988).

### KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Kandungan pH tanah dalam golongan masam - sangat masam , dimana nilai pH tanah pada lokasi penelitian paling tinggi ditemukan pada daerah Plaju yaitu 4,61, sedangkan daerah Seberang Ulu I yaitu 3,69.
2. kandungan bahan organik termasuk dalam golongan rendah – sedang. Kandungan bahan organik tertinggi ditemukan didaerah Ilir Barat II yaitu 4,54 %, sedangkan kandungan bahan Organik terendah ditemukan pada daerah Gandus yaitu 1,97 %.
3. nilai kapasitas tukar kation (KTK) pada lokasi penelitian tergolong tinggi dengan kisaran nilai 25 – 40 me/g.
4. Kapasitas tukar kation dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara

lain: kandungan bahan organik, kandungan dan tipe liat, pH tanah Bahan organik berkaitan erat dengan besarnya kandungan C-organik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S.W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Budianta, D. 1999. Reclamation of an ultisol from south sumatera using *Mucuna L.* and lime. Desertasi. Gent university
- Damanik, M.M.B., Bachtiar E.H., Fauzi, Syarifudin, Dan Hamidah H. 2011. Kesuburaan Tanah Dan Pemupukan. Cetakan Kedua. Universitas Sumatera Utara (Usu Press), Medan.
- Foth, H. D. and Ellis, B. G. 1988. Soil Fertility. Jhon Wiley and Son. New York.
- Hanafiah. 2008. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada, Jakarta.360 hal.
- Hardjowigeno. S Dan L. Rayes. 2005. Tanah Sawah. Bayumedia. Malang.
- Lahuddin. 2007. Aspek Unsur Mikro dalam Kesuburan Tanah. Dept. Ilmu Tanah Faperta USU Laegreid M, Bockman OL, Kaarstad O. 1999. Agriculture, Fertilizer and the Environment. Norway: Cabi.
- Pockne, S and Malcolm E Sumner. 1997. Cation and nitrogen content of organic matter determine its soil liming potential. Soil sci.soc.am.j.61:86-92
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2000. Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia, Skala 1 : 1.000.000. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- PPT. 1995. Kombinasi Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburannya. Bogor
- Rahim, S.E. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Fakultas Pertanian Unsri. Indralaya
- Rao, N.S.S. 1994. Mikroorganisme tanah dan Pertumbuhan tanaman (TNH). Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Schwarz. A., W. Wilcke, J. Styk, and W. Zech. 1999. Heavy metal release in batch pHstat experiment. Soil sci. soc. Am. J. 63: 290-296

- Stevenson, FJ. 1982. Humus chemistry: genesis, composition and reaction. John Wiley and sons Ltd. New York
- USDA. 1998. Keys to Soil Taxonomy. Eight ed. USDA. Kunci Taxonomi Tanah. Penerjemah Puslittanak. Bogor.