

IDENTIFIKASI KUALITAS TANAH DI DESA LOMBOK KECAMATAN TINOMBO KABUPATEN PARIGI MOUTONG

Identification of Soil Quality in Lombok Village Tinombo Sub-District Parigi Moutong Regency

Abdul Aziz¹⁾, Saiful Darman²⁾, Rezi Amalia²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako

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

E-mail : abdazizambilao08@gmail.com, iw071055@gmail.com, Reziamelia@gmail.com

ABSTRACT

Soil is natural resource which functions important in life sustainability of living things. It's functions are not only as a place to plant plants, important resource provider and a foothold, but also has a function as a part of ecosystem. The objective and benefit of this research is to identify soil quality in several locations in Lombok Village Tinombo Sub-District, which are observed from several approaches namely physical, chemical, and biological characteristics of the soil. The benefits of this research are as means of information about the condition of soil quality in Lombok Village and can provide information about management of agricultural land to function as much as possible. The Method used is descriptive exploratory method, which is the observation variable is based on accessibility (locations that can be reached), in the laboratory. Based on the result of the research, it can be concluded that the land on LMU 1A, LMU 2A, LMU 3A LMU 3B and LMU 7A have land with althy soil criteria, whereas on LMU 1B, LMU 2B, and LMU 7B have land with unhealthy soil criteria.

Keywords : Soil Quality, Shurbs, Plantation

ABSTRAK

Tanah merupakan sumber daya alam yang sangat berfungsi penting dalam kelangsungan hidup mahluk hidup. Bukan hanya fungsinya sebagai tempat berjangkarnya tanaman, penyedia sumber daya penting dan tempat berpijak tetapi juga fungsinya sebagai suatu bagian dari ekosistem. Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kualitas tanah pada beberapa lokasi di Desa Lombok Kecamatan Tinombo, yang di tinjau dari beberapa pendekatan yaitu sifat fisik tanah, kimia tanah dan biologi tanah serta Manfaat dari penelitian ini sebagai sarana informasi mengenai kondisi kualitas tanah di Desa Lombok Kecamatan Tinombo Kabupaten Parigi Moutong serta dapat memberikan informasi mengenai pengelolaan lahan pertanian agar dapat berfungsi semaksimal mungkin. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif eksploratif, yang mana variable pengamatannya berdasarkan aksesibilitas (lokasi yang bisa di jangkau), serta didukung dengan hasil analisis tanah di Laboratorium. Dari hasil penelitian ini Dari hasil penelitian maka dapat di tarik kesimpulan bahwa tanah pada SPL 1A, SPL 2A, SPL 3A , SPL 3B dan SPL 7A memiliki tanah dengan kriteria tanah sehat, sedangkan pada SPL 1B, SPL 2B dan SPL 7B memiliki tanah dengan kriteria kurang sehat.

Kata Kunci : Kualitas Tanah, Semak Belukar, Perkebunan

PENDAHULUAN

Tanah merupakan sumber daya alam yang sangat berfungsi penting dalam kelangsungan hidup makhluk hidup. Bukan hanya fungsinya sebagai tempat berjangkarnya tanaman, penyedia sumber daya penting dan tempat berpijak tetapi juga fungsinya sebagai suatu bagian dari ekosistem. Selain itu, tanah juga merupakan suatu ekosistem tersendiri. Penurunan fungsi tanah tersebut dapat menyebabkan terganggunya ekosistem di sekitarnya termasuk juga di dalamnya juga manusia. Perkembangan peradaban manusia telah menyebabkan tanah mengalami penurunan fungsinya sebagai pendukung kehidupan manusia akibat adanya bahan-bahan yang dapat merusak sebagai hasil aktivitas manusia (Winarso, 2005)

Kualitas tanah adalah kapasitas suatu tanah untuk berfungsi dalam batasan ekosistemnya dan berinteraksi positif dengan lingkungan eksternal dari ekosistem tersebut (Larson and Pierce, 1991). Kualitas tanah mengintegrasikan komponen fisik, kimia dan biologi tanah serta interaksinya. Kualitas tanah menjadi kapasitas spesifik suatu tanah untuk berfungsi secara alami atau dalam batasan-batasan ekosistem yang terkelola untuk menopang produktivitas hewan dan tumbuhan, memelihara atau meningkatkan kualitas udara dan air, serta mendukung tempat tinggal dan kesehatan manusia. Dari berbagai takrif mutu tanah tersebut dapat disimpulkan bahwa secara sederhana mutu tanah adalah kapasitas suatu tanah untuk berfungsi (Karlen dan Musbach, 2001)

Desa Lombok yang terletak di Kecamatan Tinombo Kabupaten Parigi Moutong, merupakan daerah penghasil komoditi pertanian, mayoritas masyarakat berprofesi sebagai petani sejak turun-temurun, menggunakan cara yang masih tradisional dalam bertani demi memenuhi kebutuhan sehari-hari, dalam mengelola lahan pertaniannya, sebagian besar tidak menggunakan pupuk, baik organik maupun

anorganik, oleh sebab itu dirasa perlu untuk mengetahui kualitas tanah, maka dari itu penelitian ini di arahkan melalui pendekatan sifat kimia, fisik dan biologi tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif, yang mana variable pengamatannya berdasarkan aksesibilitas (lokasi yang bisa di jangkau). Pengambilan sampel tanah hanya pada empat SPL yaitu SPL 1, 2, 3 dan 7, pada setiap SPL diambil 2 sampel tanah yaitu pada vegetasi semak belukar dan lahan perkebunan, sampel yang di ambil berupa sampel tanah utuh (untuk analisis fisik tanah) dan tidak utuh (untuk analisis sifat kimia dan biologi tanah). Variabel yang akan diamati terdiri dari sifat kimia (pH, KTK, C-organik, N-total, P-total, K-total) Sifat Fisik (tekstur tanah, permeabilitas tanah, dan bulk density) serta sifat biologi tanah yang meliputi total mikroba tanah, Selanjutnya akan dilakukan penilaian kualitas tanah dengan penentuan skoring kualitas tanah berdasarkan data hasil analisis di Laboratorium.

Tahap yang di lakukan dalam penelitian ini yaitu pembuatan peta kerja, pengamatan dan pengambilan sampel tanah di lapangan berdasarkan peta kerja yang telah di buat ,analisis sifat kimia, sifat fisik dan sifat biologi tanah di Laboratorium serta deskripsi data hasil pengamatan di Lapangan dan hasil analisis di laboratorium untuk di lakukan penilaian (skoring) kualitas tanah

Tabel 1. Skoring Penilaian Kualitas Tanah

Nilai Rata-Rata Penilaian	Kriteria
2,8 – 4	Tanah Sehat
1,2 - 2,7	Kurang Sehat
0 - 1,4	Tidak Sehat

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH Tanah. Dari hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pada semua titik pengambilan sampel tanah mempunyai pH dengan kisaran sangat masam sampai netral (4.40 - 7.08), nilai pH berharkat sangat masam terdapat pada SPL 2A (4.40) dan SPL 2B (4.45), sedangkan nilai pH berharkat masam pada SPL 3A (5.05), 2B (4.45) harkat agak masam pada SPL 3B (6.25), 7A (6.14) 7B (5.62) dan nilai pH netral terdapat pada SPL 1A (7.08), Kemasaman tanah disebabkan oleh bahan induk kuarsa yang bersifat masam yang bersumber dari mineral kuarsa yaitu batuan beku yang bersifat masam. Kondisi ini disebabkan pencucian kation atau vegetasi yang tumbuh di atas permukaan tanah, tanaman dapat mempengaruhi pH tanah karena akar tanaman mampu mengeluarkan eksudat akar berupa asam organik serta serasah-serasah yang dapat mempengaruhi nilai pH dari suatu tanah. Menurut pernyataan Lowery *et al.* (1996) dalam Irundu (2008) bahwa tanah dengan pH berkisar 4,5–6,5 merupakan tanah dengan kriteria kurang sehat. Sedangkan tanah yang memiliki pH seimbang atau netral dengan kisaran nilai pH 6,6-7,5 merupakan tanah dengan kriteria sehat

C-Organik Tanah. Dari hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa semua titik pengambilan sampel tanah memiliki kandungan C-Organik dengan kriteria rendah sampai tinggi (1.17% - 3,16%), nilai kandungan tertinggi terdapat pada titik SPL 3A (3.08) dan 7A (3.16) dan kriteria sedang terdapat pada titik SPL 1A (2.44%) 2A (2.72 %), 3B (2.51%) sementara kriteria terendah terdapat pada titik 1B (1.49%) 2B (1.41%) 7B (1.17%). Tinggi rendahnya kandungan bahan organik berkorelasi dengan nilai C-Organik, semakin tinggi kandungan C-Organik maka semakin tinggi pula kandungan bahan organik. Salah satu faktor yang mempengaruhi bahan organik yaitu vegetasi penutup tanah. Vegetasi

mempengaruhi bahan organik dalam hal tipe, jumlah dan sebaran residu organik.

Menurut Lowery *et al.* (1996) dalam Irundu (2008), bahwa dalam penilaian kualitas tanah, tanah yang memiliki nilai C-Organik yang rendah (yaitu berkisar antara 0,1 -2,0 g/100g) merupakan tanah dengan kriteria tidak sehat, tanah yang memiliki nilai C-Organik yang sedang (yaitu berkisar antara 2,01 -3,0 g/100g) merupakan tanah dengan kriteria kurang sehat, sedangkan tanah dengan nilai C-Organik yang tinggi (yaitu > 3,0 g/100g) merupakan tanah

Unsur Hara Makro. Dari hasil analisis laboratorium menunjukkan dari semua titik pengambilan sampel tanah memiliki kriteria hara makro sangat rendah sampai tinggi Dimana kandungan unsur hara N memiliki kriteria sangat rendah sampai sedang, (0.07% - 0.27%) unsur hara P dengan kriteria sedang sampai tinggi (25.04%-57.07%) dan unsur hara K dengan kriteria rendah sampai tinggi (28.84%- 6.02%). Unsur hara makro yang terkandung pada beberapa titik sampel tanah ini masih kurang, hal ini disebabkan karena kandungan bahan organik tanah masih rendah. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yaitu, jumlah hara yang ada di dalam tanah, bentuk hara tersebut berada, dan kemampuan sistem vegetasi tanah untuk mensuplai hara selama periode akhir dari tanaman. Berdasarkan pernyataan Lowery *et al.* (1996) dalam Irundu (2008) bahwa tanah yang memiliki kandungan unsur hara makro yang rendah merupakan tanah dengan kriteria tidak sehat, sedangkan tanah yang memiliki kandungan unsur hara makro sedang merupakan tanah dengan kriteria kurang sehat.

KTK Tanah. Dari hasil analisis laboratorium menunjukkan dari semua titik pengambilan sampel tanah memiliki kriteria nilai KTK sedang sampai tinggi (21.56-36.31), dimana pada SPL 1A (36.31) 2A (30.68) 2B (31.32) 3A (34.00) 3B (31.32)

dan 7A (30.10) memiliki nilai KTK yang tergolong tinggi, sementara nilai KTK sedang terdapat pada titik SPL 1B (21.56) dan 7B (23.54) hal ini disebabkan sedikit lebih tinggi kandungan liat dan bahan organik pada titik pengamatan tersebut. Bahan organik mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kapasitas tukar kation (KTK) tanah.

Berdasarkan ungkapan Lowery *et al.* (1996) dalam Irundu (2008) bahwa tanah yang memiliki nilai KTK rendah (< 17 cmol/kg) merupakan tanah dengan kriteria tidak sehat, sedangkan tanah yang memiliki nilai KTK sedang (berkisar 18–25 cmol/kg) merupakan tanah dengan kriteria kurang sehat, dan apabila tanah yang memiliki nilai KTK tinggi (> 25 cmol/kg) merupakan tanah dengan kriteria sehat.

Permeabilitas Tanah. Dari hasil analisis pengamatan di laboratorium menunjukkan bahwa laju permeabilitas dari semua sampel tanah memiliki kriteria lambat sampai sedang karena pada setiap titik di dominasi oleh fraksi lempung yang memiliki partikel yang lebih kecil sehingga membentuk pori drainase lambat yang kurang atau sulit di lalui air, pada titik (0.10 - 3.13) SPL 2A(1.94), 3A(1.74), 7A(1.86) memiliki kriteria agak lambat kemudian pada titik SPL 3B (0.10), 47B (0.31) memiliki kriteria lambat dan pada titik SPL 1A(3.01), 1B (2.97), 2B(3.13) dengan kriteria sedang, semakin cepatnya laju permeabilitas tanah dipengaruhi oleh banyak faktor terdiri dari tekstur tanah dan pori-pori tanah. Tanah yang memiliki fraksi pasir yang lebih banyak di dibandingkan dengan fraksi liat dan debu memiliki laju yang cepat karena ruang pori tanah sangat banyak dan dapat dilalui oleh air.

Berdasarkan penilaian kualitas tanah dari segi permeabilitas menunjukkan semua titik pengambilan sampel tanah memiliki kriteria sehat, karena laju permeabilitas yang tergolong agak lambat sampai sedang, yang artinya aerosi tanah selalu tergenang oleh air dan selalu mempertahankan kelembapan serta dapat menyediakan air bagi tanaman

Bulk Density Tanah. Dari hasil pengamatan di laboratorium menunjukkan bahwa semua titik pengambilan sampel memiliki nilai bobot isi tanah yang relative rendah yaitu (1.23 – 1.66) dan total pori yang tinggi (24.29% - 50.17%) yang berarti kerapatan isi tanah yang sangat rendah sehingga sangat mudah hancur dan mudah di olah, untuk tanah bertekstur halus, kandungan bahan organik dikatakan berpengaruh karena pada umumnya tanah lapisan atas mempunyai nilai bulk density yang lebih rendah di dibandingkan dengan tanah yang berada di bawahnya, bahan organik yang terdapat dalam tanah mempunyai pengaruh yang besar yaitu bahan organik dapat memperkecil nilai bulk density karena bahan organik jauh lebih ringan daripada mineral. Sesuai dengan penilaian yang disebutkan oleh Lowery *et al.* (1996) dalam Irundu (2008) bahwa tanah yang memiliki nilai bulk density rendah dan kerapatan tanah yang sangat lemah atau mudah hancur maka kriteria tanahnya adalah tanah sehat

Tekstur Tanah. Dari hasil analisis di laboratorium menunjukkan bahwa semua titik sampel tanah memiliki tekstur dengan fraksi pasir SPL 1A(23.9), 1B(50.5) 2A(36.3), 2B(33.3), 3A(38.7), 3B(43.6), 7A(16.3), 7B(45.4) fraksi debu 1A(38.0), 1B(46.9), 2A(17.8), 2B (35.0) 3A(47.7), 3B(50.8), 7A(33.1), 7B(46.4) dan fraksi liat 1A(38.1), 1B(2.6) 2A(46.0), 2B (31.7), 3A(13.7), 3B(5.6), 7A(50.6), 7B (8.3) dengan kriteria lempung liat berdebu (SPL 1A, 2A, 2B, 7A) kelas agak halus, liat berpasir (SPL 1B) kelas halus dan lempung berdebu (SPL 3A, 3B, 7B) kelas sedang, tekstur tanah pada berbagai SPL umumnya di dominasi oleh partikel berukuran agak halus sampai sedang dengan kriteria berlempung, Tanah berlempung mengandung sedikit liat dan mengandung pasir dan debu hampir sama banyaknya atau seimbang.

Tekstur tanah ini dipengaruhi oleh bahan induk tanah yang berasal dari kuarsa. Berdasarkan tingkat pelapukan mineral di dalam tanah kuarsa merupakan mineral resisten atau mineral yang tahan terhadap

pelapukan. Menurut Lowery *et al.* (1996) dalam Irundu (2008) bahwa tanah yang bertekstur lempung memiliki kriteria tanah sehat, tanah bertekstur liat memiliki kriteria kurang sehat dan tanah yang bertekstur pasir memiliki kriteria tidak sehat.

Total Mikroba Tanah. Dari hasil pengamatan mikroba di laboratorium menunjukkan bahwa pada semua sampel tanah terdapat aktivitas mikroba tanah dengan kriteria tinggi, Peran dan fungsi mikroba tanah sangat, menentukan berhasilnya keberlanjutan sistem produksi pertanian. Mikroba tanah bertanggungjawab pada berbagai transformasi hara dalam tanah yang berhubungan dengan kesuburan dan kesehatan tanah (Kennedy and Papendick, 1995). Menurut pernyataan lowery *et al.* dalam irundu (2008) bahwa tanah yang memiliki total mikroba $>10^6$ merupakan tanah dengan kriteria total mikroba tanah sehat

Berdasarkan hasil dari analisis sifat fisik, kimia dan biologi tanah pada uraian di atas, maka di di dapatkan hasil skoring parameter setiap SPL pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil skoring SPL 1A

Parameter	Hasil	Skor
pH	7.08 (Netral)	4
C-Organik (%)	2.44 % (Sedang)	2
N.P.K (mg.100gr ⁻¹)	Unsur hara makro	2
KTK (cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹)	36.31 (Tinggi)	4
Bulk Density	1.33 (Mudah hancur)	4
Tekstur	hancur	4
Total Bakteri	Lempung liat berdebu	4
	79.8 x 10 ⁷	

Total Skoring = 24
 Nilai Rata-Rata = 3,42
 Kriteria = Tanah Sehat

Tabel 3. Hasil skoring SPL 1B

Parameter	Hasil	Skoring
pH	6.50 (Agak Masam)	2
C-Organik (%)	Masam	0
N.P.K (mg.100gr ⁻¹)	1.49 % Rendah	2
KTK	Unsur hara makro	2
(cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹)	21.56 (Sedang)	4
Bulk Density	1.23 (Mudah hancur)	4
Tekstur	hancur	4
Total Bakteri	Lempung Berpasir	4
	43.7 x 10 ⁷	

Total Skoring = 18
 Nilai Rata-Rata = 2,57
 Kriteria = Kurang Sehat

Tabel 4. Hasil skoring SPL 2A

Parameter	Hasil	Skoring
pH	4.40 (Sangat Masam)	0
C-Organik (%)	Masam	2
N.P.K (mg.100gr ⁻¹)	2.72 % (Sedang)	2
KTK	Unsur hara makro	4
(cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹)	30.68 (Tinggi)	4
Bulk Density	1.16 (Mudah hancur)	4
Tekstur	hancur	4
Total Bakteri	Lempung liat berdebu	4
	10.2 x 10 ⁷	

Total Skoring = 20
 Nilai Rata-Rata = 2,85
 Kriteria = Tanah Sehat

Tabel 5. Hasil skoring SPL 2B

Parameter	Hasil	Skoring
pH	4.45(Sangat Masam)	0
C-Organik (%)	Masam	0
N.P.K (mg.100gr ⁻¹)	1.41 % Rendah	2
KTK	Unsur hara makro	4
(cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹)	31.32 (Tinggi)	4
Bulk Density	1.66 (Mudah hancur)	4
Tekstur	hancur	4
Total Bakteri	Lempung liat berdebu	4
	95.7 x 10 ⁷	

Total Skoring = 18
 Nilai Rata-Rata = 2,57
 Kriteria = Kurang Sehat

Tabel 6. Hasil skoring SPL 3A

Parameter	Hasil	Skoring
pH	5.05 (Masam)	2
C-Organik (%)	3.08 % (Tinggi)	4
N.P.K	Unsur hara	2
(mg.100gr ⁻¹)	makro	4
KTK	34.00 (Tinggi)	4
(cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹)	1.65 (Mudah)	4
Bulk Density	hancur)	4
Tekstur	Lempung	
Total Bakteri	berdebu	
	58.3 x 10 ⁷	

Total Skoring = 24
 Nilai Rata-Rata = 3,42
 Kriteria = Tanah Sehat

Tabel 7. Hasil skoring SPL 3B

Parameter	Hasil	Skoring
pH	6.25 (Agak)	2
C-Organik (%)	Masam)	2
N.P.K	2.51 % (Sedang)	2
(mg.100gr ⁻¹)	Unsur hara	4
KTK	makro	4
(cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹)	31.32 (Tinggi)	4
Bulk Density	1.64 (Mudah)	4
Tekstur	hancur)	
Total Bakteri	Lempung	
	berdebu	
	55.5 x 10 ⁷	

Total Skoring = 22
 Nilai Rata-Rata = 3,14
 Kriteria = Tanah Sehat

Tabel 8. Hasil skoring SPL 7A

Parameter	Hasil	Skoring
pH	6.14 (Agak)	2
C-Organik (%)	Masam)	4
N.P.K	3.16 % (Tinggi)	2
(mg.100gr ⁻¹)	Unsur hara makro	4
KTK	30.10 (Tinggi)	4
(cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹)	1.47 (Mudah)	4
Bulk Density	hancur)	4
Tekstur	Lempung Liat	
Total Bakteri	berdebu	
	84.7 x 10 ⁷	

Total Skoring = 24
 Nilai Rata-Rata = 3,42
 Kriteria = Tanah Sehat

Tabel 9. Hasil skoring pada SPL 7B

Parameter	Hasil	Skoring
pH	5.62 (Agak)	2
C-Organik (%)	Masam)	0
N.P.K	1.17 % (Rendah)	2
(mg.100gr ⁻¹)	Unsur hara makro	2
KTK	23.54 (Sedang)	4
(cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹)	1.54 (Mudah)	4
Bulk Density	hancur)	4
Tekstur	Lempung	
Total Bakteri	berdebu	
	43.5 x 10 ⁷	

Total Skoring = 18
 Nilai Rata-Rata = 2,57
 Kriteria = Kurang Sehat

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian bahwa tanah yang berada di Desa Lombok Kecamatan Tinombo, Kabupaten Parigi Moutong pada SPL 1A, SPL 2A, SPL 3A, SPL 3B dan SPL 7A memiliki tanah dengan kriteria tanah sehat, sedangkan pada SPL 1B, SPL 2B dan SPL 7B memiliki tanah dengan kriteria kurang sehat

Saran

Untuk penelitian selanjutnya mengenai identifikasi kualitas tanah agar menambahkan indikator sifat morfologi tanah agar lebih meyakinkan dalam penilaian kualitas tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, T. 2005. Bahan Organik Tanah. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Tersedia di <http://elisa1.ugm.ac.id/>. Diakses pada Tanggal 16 november 2018
- Asdak. 1995. Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Hardjowigeno, S. 2007. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo. Jakarta.

- Irundu, B 2008, Penilaian Kualitas Tanah Pada Beberapa Jenis Penggunaan Lahan di Kecamatan Liliriaja Kabupaten Soppeng, Skripsi, Universitas Hasanuddin Makassar
- Karlen, D. L. and Mausbach, M. J. 2001. Soil Quality Assesment
- 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.
- Larson, W.E. and F.J. Pierce. 1994. The dynamic of soil quality as a measure of sustainable management. *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*. SSSA Special Publication. 35: 38-51
- Pairunan, dkk. 1997. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negara Bagian Timur. Makassar.
- Plaster, E.J. 2003. *Soil Science and Management*. Canada.
- Primadani, P. 2008. Penilaian Kualitas Tanah Pada Berbagai Jenis Penggunaan lahan di Kecamatan Jatipuro Kabupaten Karanganyar. *Jurnal*. 7 (2):39-40.
- Prasetyo, B.H., D. Subardja, dan B. Kaslan. 2004. Ultisols dari bahan vulkan andesitic di lereng bawah G. Ungaran. *Jurnal Tanah dan Iklim* 23: 1–12.
- Purwanto, Handayanto, E., Suprayogo, D., Hairiah, K. 2006. Dampak Alih Guna Hutan Menjadi Agroforestri Kopi Terhadap Tingkat Nitrifikasi: Inventori Populasi dan Aktivitas Bakteri Nitrifikasi. *Agrivita Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 28 no.3. Malang.
- Prasetyo, B.H., D. Subardja, dan B. Kaslan. 2004. Ultisols dari bahan vulkan andesitic di lereng bawah G. Ungaran. *Jurnal Tanah dan Iklim* 23: 1–12.
- Prasetyo, B.H.J.S. Adiningsih, K. Subagyono, dan R.D.M. Simanungkalit. 2004. *Mineralogi, kimia, fisika dan biologi tanah sawah*. Balai Penelitian Tanah, Bogor
- Romig, D.E, M.J Garlynd, R.F. Harris and K. McSweeney. 1995. How Farmers assess soil health and quality. *J. Soil Water*. 50:225-232
- Winarso. S. 2005. *Kesuburan Tanah : Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta.