

**KORELASI ANTARA INDEKS STABILITAS AGREGAT TANAH
BERBASIS INDIKATOR DENGAN STABILITAS AGREGAT TANAH
ASAL KEBUN KARET DAN LAHAN BUKAAN BARU KELURAHAN
PATIHGALUNG PRABUMULIH BARAT**

**Oleh
RIA FEBIKASARI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2010

S
631.407
feb
8-10/08
2010

R-18049
i-18494

**KORELASI ANTARA INDEKS STABILITAS AGREGAT TANAH
BERBASIS INDIKATOR DENGAN STABILITAS AGREGAT TANAH
ASAL KEBUN KARET DAN LAHAN BUKAAN BARU KELURAHAN
PATHGALUNG PRABUMULIH BARAT**

Oleh
RIA FEBIKASARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2010

SUMMARY

RIA FEBIKASARI. Correlation Between Aggregate Stability Index Based on Indicator and Aggregate Stability at Laboratory at Rubber Farm Land and Newly Planted Area at Patihgalung Subdistrict West Prabumulih (supervised by Dwi Setyawan and Bakri).

Aggregate stability measurement is commonly conducted at the laboratory using aggregate sieving method. The measurement is rarely done directly in the field. In this research measurement aggregate stability in the field is interpreted from LFA (*Landscape Function Analysis*) method. This LFA method is relatively new to use, so it is interesting to trial. The aim of this research was to test aggregate stability index derived from LFA indicator and to relate the value with aggregate stability at laboratory. The research was conducted at Patihgalung Subdistrict, West Prabumulih from September to Oktober 2008. The location was a rubber farmland of 2 years old and newly planted area. This research applied direct measurement using LFA method that recorded some indicators of soil surface and in the laboratory using aggregate sieving method.

At rubber farmland, soil surface was covered mostly by grass (88 %), minorly pineapples (10 %) and rubber (2 %). At newly planted area, soil surface was mostly open surface (89 %). partly covered by tree stump (6 %) and young rubber trees <1 %. Aggregate stability was expressed by MWD (*Mean Weight Diameter*) and MAS (*Macro Aggregate Stability*). MWD at rubber farmland ranged from 1.33 to 1.64 mm with the highest value similarly at pineapple covered surface, while MAS ranged from 0.67 - 0.75. At newly planted area,

MWD value ranged from 1.42 to 0.82 mm and MAS value ranged from 0.73 - 0.83 mm of open surface. The highest stability index with LFA method was dominated by grass cover (60%) and the lowest at open surface (30%). The result of direct measurement of aggregate stability at laboratory in fact is not linearly correlated with the observation with LFA index. It is due to less sensitive LFA index used in this research and of similar soil surface.

RINGKASAN

RIA FEBIKASARI. Korelasi Antara Indeks Stabilitas Agregat Tanah Berbasis Indikator dengan Stabilitas Agregat Tanah Basah di Kebun Karet dan Lahan Bukaannya Baru Kelurahan Patihgalung Prabumulih Barat (dibimbing oleh Dwi Setyawan dan Bakri).

Pengukuran stabilitas agregat tanah dilakukan di laboratorium menggunakan alat pengayakan basah. Dalam penelitian ini pengukuran stabilitas agregat dilakukan di lapangan dengan metode LFA. Metode LFA (*Landscape Function Analysis*) masih jarang dilakukan sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menguji keepatan indeks LFA sebagai prediksi nilai stabilitas agregat di laboratorium. Penelitian dilaksanakan di kelurahan Patihgalung, Prabumulih Barat dari bulan September hingga Oktober 2008 di kebun karet berumur 2 tahun dan lahan bukannya baru dengan tanaman karet yang masih berumur 2 bulan. Metode penelitian yang digunakan ada 2 cara yaitu pengukuran stabilitas agregat dengan metode LFA dengan pengamatan pada permukaan tanah menggunakan beberapa indeks indikator dan pengukuran di laboratorium dengan pengayakan basah.

Pada lahan karet berumur 2 tahun, permukaan tanah sudah tertutup rumput (88%), nenas (10%) dan karet (2%). Pada lahan bukannya baru sebagian besar merupakan lahan terbuka (89%), tutupan sisa tunggul (6%) dan tanaman karet berumur 2 bulan hanya menutupi < 1%. Stabilitas agregat dinyatakan dengan nilai MWD (Mean Weight Diameter) dan MAS (Makro Agregat

Stability). Nilai MWD untuk lahan karet 2 tahun yaitu berkisar 1.33 mm – 1.64 mm dengan nilai tertinggi pada tutupan nenas dan nilai MAS berkisar 0.67 - 0.75 mm pada tutupan nenas. Untuk lahan bukaan baru nilai MWD berkisar 1.42 – 0.82 mm dan nilai MAS berkisar 0.73 - 0.83 mm pada tutupan yang terbuka. Penilaian indeks stabilitas LFA yang tinggi didominasi oleh tutupan rumput (65%) dan nilai yang terendah yaitu tutupan terbuka (30%). Data yang didapat menunjukkan bahwa indeks LFA tidak mampu memprediksi besaran nilai stabilitas agregat di laboratorium. Ketidakeratan ini diduga kurang sensitifnya indeks LFA yang digunakan dalam penelitian ini serta keragaman penutup permukaan tanah yang hampir serupa.

**KORELASI ANTARA INDEKS STABILITAS AGREGAT TANAH
BERBASIS INDIKATOR DENGAN STABILITAS AGREGAT TANAH
ASAL KEBUN KARET DAN LAHAN BUKAAN BARU KELURAHAN
PATIHGALUNG PRABUMULIH BARAT**

Oleh

RIA FEBIKASARI

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pada

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2010



Skripsi berjudul

**KORELASI ANTARA INDEKS STABILITAS AGREGAT TANAH
BERBASIS INDIKATOR DENGAN STABILITAS AGREGAT TANAH
ASAL KEBUN KARET DAN LAHAN BUKAAN BARU KELURAHAN
PATIHGALUNG PRABUMULIH BARAT**

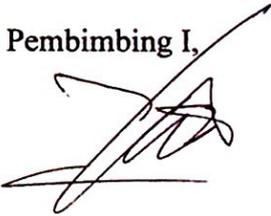
Oleh
RIA FEBIKASARI
05043102014

Telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Inderalaya, Februari 2010

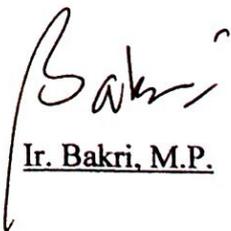
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Pembimbing I,



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.

Pembimbing II,



Ir. Bakri, M.P.

Dekan,



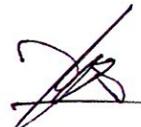
Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP 195210281975031001

Skripsi berjudul “Korelasi Antara Indeks Stabilitas Agregat Tanah Berbasis Indikator Dengan Stabilitas Agregat Tanah Asal Kebun Karet dan Lahan Bukaan Baru Kelurahan Patihgalung, Prabumulih Barat” oleh Ria Febikasari telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 10 Februari 2010.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.

Ketua


(.....)

2. Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S.

Sekretaris


(.....)

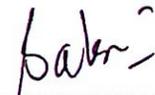
3. Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.

Anggota


(.....)

4. Ir. Bakri, M.P.

Anggota


(.....)

5. Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S.

Anggota

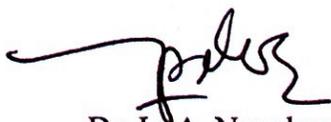

(.....)

6. Ir. H. Alamsyah Pohan, M.S.

Anggota

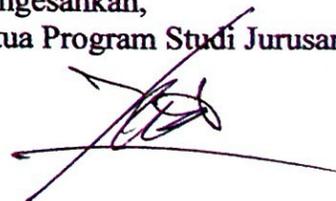

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. A. Napoleon, M.P.
NIP 196204211990031002

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Jurusan Tanah



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc
NIP 196402261989031004

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam laporan skripsi ini, kecuali yang dicantumkan dengan jelas sumbernya adalah hasil pengamatan di lapangan dan analisis di laboratorium serta investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Februari 2010

Yang membuat pernyataan,



Ria Febikasari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 28 Februari 1987 di Kota Palembang. Putri pertama dari pasangan Harsian Matkupar dengan Helda Yulika.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 1998 di SD Negeri 3 Muara Enim, selanjutnya sekolah menengah tingkat pertama di SMP Negeri 1 Muara Enim pada tahun 2001 dan sekolah menengah umum selesai pada tahun 2004 di SMU Negeri 3 Muara Enim. Selama menjadi siswa di SMU Negeri 3 Muara Enim, penulis aktif menjadi anggota OSIS dan sempat menjabat sebagai sekretaris dan bendahara.

Pada tahun 2004, penulis tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Tanah Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur SPMB. Selama menjadi mahasiswa Jurusan Tanah penulis sempat menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah Biologi Tanah dan Kimia Tanah.

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah dipanjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Korelasi Antara Indeks Stabilitas Agregat Tanah Berbasis Indikator Dengan Stabilitas Agregat Tanah Asal Kebun Karet dan Lahan Buka Baru Kelurahan Patihgalung, Prabumulih Barat” yang telah dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2008. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc dan Bapak Ir. Bakri, M.P yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Ibu Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S dan Bapak Ir. H. Alamsyah Pohan, M.S selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran untuk terbentuknya skripsi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Ibu Nurhama selaku pemilik kebun yang telah memberikan izin untuk pengamatan di kebun.

Penulis menyadari sepenuhnya akan keterbatasan pada diri penulis sehingga mungkin banyak sekali kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis pribadi.

Indralaya, Februari 2010

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

- Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P selaku ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UNSRI
- Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S selaku sekretaris Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UNSRI
- Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc dan Ir. Bakri, M.P selaku pembimbing skripsi
- Seluruh Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UNSRI yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan ilmunya kepada penulis
- Seluruh staf Jurusan Tanah dan staf Laboratorium Jurusan Tanah UNSRI
- Kedua Orang tuaku (mama dan papa yang tak henti-hentinya memberikan do'a, semangat dan nasehat untuk anaknya), adikku rara (makasih ya acil sayang untuk do'a dan semuanya hingga skripsi ini selesai), adik kecilku ani (makasih juga onga atas do'any untuk kakakmu), bucik serta keluarga besar lainnya yang telah memberikan semangat selama ini.
- Teman-temanku nana, vini, yan, rike dan mei (makasih semuanya, semoga kita semua sukses teman-temanku), sahabatku (tata, septi, lita, cece, wil, fheng, makasih semangat kalian dan do'anya), arie (makasih do'a dan semangatnya selama ini), teman-teman seperjuangan SOIL'04 (terima kasih teman atas dukungannya selama ini semoga kita semua menjadi orang yang berguna bagi bangsa dan keluarga), teman seperjuangan penelitian (dian makasih ya), Soil Community lainnya dan semua orang yang tak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan semangat selama ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Stabilitas Agregat Tanah	4
B. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Stabilitas Agregat Tanah	5
1. Tekstur tanah	5
2. Bentuk dan Ukuran Struktur Tanah	6
3. Bahan Organik	7
C. Kebun Karet	8
D. Pengamatan LFA	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Metodologi Penelitian	13



D. Cara Kerja	13
1. Sebelum Pekerjaan Lapangan	13
2. Pekerjaan Lapangan	13
3. Kegiatan di Laboratorium	14
4. Pengumpulan Data	15
5. Penyajian Data dan Penyusunan Laporan	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
A. Keadaan Lokasi Penelitian	17
B. Pengamatan LFA	18
1. Persen Tutupan Setiap Zona.....	19
2. Indikator Pengamatan LFA	20
a. Penutupan Tanah	20
b. Penutupan Seresah.....	21
c. Penutupan Kerak Kriptogam	21
d. Keretakan Lapisan kerak	21
e. Tingkat Keseriusan Erosi	22
f. Bahan Terendapkan	22
g. Sifat Permukaan Tanah	22
h. Uji Kerekahan Agregat.....	22
3. Indeks Stabilitas LFA.....	23
C. Stabilitas Agregat Tanah Basah.....	25
D. Tekstur Tanah dan Corganik Tanah	28
1. Tekstur Tanah.....	28

2. C-Organik Tanah.....	29
E. Korelasi C-Organik dengan MWD	31
F. Korelasi Indeks Stabilitas Agregat dengan Stabilitas Agregat	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA.	34
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kondisi permukaan tanah yang digunakan dalam pengamatan stabilitas agregat tanah (Tongway dan Hindley, 1995)	14
2. Persentase tutupan setiap zona	20
3. Indeks LFA pada lahan karet dan lahan bukaan baru	24
4. Nilai rerata \pm standar deviasi stabilitas agregat yang dinyatakan dengan rerata berat diameter (MWD) dan stabilitas agregat makro > 0.25 mm (MAS) di lahan karet dan lahan bukaan baru	26
5. Tekstur tanah pada lahan karet dan lahan bukaan baru	29
6. Kandungan karbon organik pada lahan karet dan lahan bukaan baru	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Alat dan prosedur pengukuran stabilitas agregat dengan metode pengayakan basah	15
2. Keadaan lahan yang telah dibuka untuk tanaman karet berumur 2 tahun	18
3. Keadaan lahan yang baru dibuka	18
4. Proporsi ukuran agregat kedalaman tanah 0-2cm pada lahan karet dan lahan bukaan baru	27
5. Proporsi ukuran agregat kedalaman tanah 2-5cm pada lahan karet dan lahan bukaan baru	28
6. Korelasi C-Organik dengan MWD	31
7. Nilai MWD dan MAS untuk kedalaman tanah 0-2cm	32
8. Nilai MWD dan MAS untuk kedalaman tanah 2-5cm	32

LAMPIRAN

1. Kategori penilaian stabilitas agregat berbasis indikator (Tongway dan hindley, 1995)
2. Pengamatan LFA di lapangan untuk stabilitas agregat (T1 dan T2)
3. Pengamatan LFA di lapangan untuk stabilitas agregat (T3 dan T4)
4. Peta lokasi penelitian dusun simpang pinang, kelurahan patihgalung, kecamatan prabumulih barat



I.PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kestabilan agregat tanah penting diketahui dalam pertanian, terutama pada tanah-tanah yang sering diolah. Pengolahan tanah dapat menyebabkan struktur tanah menjadi rusak, sehingga tanah sangat mudah hancur oleh pukulan air hujan menjadi butiran-butiran yang halus. Tanah yang tidak stabil mudah terurai akibat pengaruh air hujan dan terlarut sehingga sering menutupi pori-pori tanah. Hal ini menimbulkan aliran air di permukaan tanah yang meningkat sehingga menimbulkan bahaya erosi. Akibat proses penyumbatan pori tanah ini, porositas tanah, distribusi pori tanah dan kemampuan tanah untuk mengalirkan air mengalami penurunan dan limpasan permukaan akan meningkat. Dengan kondisi tersebut, pada wilayah yang agak curam bahaya erosi dapat terjadi, semakin curam lereng maka kerusakan dan penghancuran partikel tanah akan lebih cepat (Suprayogo *et al.*, 2002). Seperti halnya daerah Prabumulih, merupakan salah satu kota di Provinsi Sumatera Selatan dengan keadaan fisik wilayah umumnya datar sampai bergelombang.

Lahan di Prabumulih dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, umumnya perkebunan karet. Selain tanaman karet sebagai tanaman utama, para petani juga memanfaatkan lahan tersebut dengan tanaman lain seperti nenas, ubi dan pisang. Lahan ini dapat dikategorikan bergelombang sehingga berkaitan dengan erosi dan dapat mempengaruhi agregat tanah. Sistem pembukaan kebun karet di Prabumulih

pada umumnya masih secara tradisional yaitu tebas, tebang, keringkan dan bakar pada musim kemarau, hal tersebut dapat mempengaruhi beberapa sifat fisik tanah seperti struktur tanah yang berkaitan dengan stabilitas agregat.

Pembentukan agregat tanah yang mantap melibatkan berbagai bahan sementasi baik koloid organik maupun koloid anorganik. Agregat yang mantap tidak dapat terjadi pada fraksi pasir atau debu tanpa adanya bahan-bahan koloidal (Baver *et al.*, 1972). Dari hasil penelitian Handayani (2002) menyatakan bahwa bahan organik tanah, senyawa Fe-Al amorf dan Fe-Al oksida merupakan bahan sementasi utama agregat tanah. Peranan bahan organik tanah dalam peningkatan stabilitas agregat banyak dilaporkan oleh para ahli baik dari daerah arid sampai daerah tropis. Pengukuran stabilitas agregat ini dilakukan di laboratorium dengan metode pengayakan basah dan pengukuran secara langsung di lapangan dengan alkohol. Hasil yang diperoleh yaitu stabilitas agregat tanah untuk Alfisol tergolong mantap, Vertisol tergolong sangat mantap dan Inceptisol tergolong mantap.

Pengukuran stabilitas agregat dapat dilakukan dengan cara pengukuran di lapangan dengan menilai indeks stabilitas dan pengukuran di laboratorium dengan ayakan basah. Pengukuran secara langsung di lapangan dengan menilai indeks stabilitas berdasarkan kondisi tanah yang dirangkumkan dalam prosedur LFA (*Landscape Function Analysis*). Indikator yang dinilai meliputi penutupan tanah, penutupan seresah, penutupan kerak kriptogam, keretakan lapisan kerak, tingkat keseriusan erosi, bahan terendapkan, sifat permukaan tanah, dan uji kerekahan agregat. Kisaran yang cukup luas dari indikator yang akan diamati merupakan

basis yang kuat untuk interpretasi hasil (Tongway dan Hindley, 2000). Prosedur yang sama dapat digunakan untuk seluruh jenis tanah dan bentang alam karena metode-metodenya berdasarkan pada prinsip-prinsip fungsi bentang alam dan bukan berdasarkan jenis-jenis tanah (Setyawan, 2007). Dari hasil tersebut diharapkan nilai indeks stabilitas dapat dikorelasikan dengan stabilitas agregat di laboratorium dengan cukup erat.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji keepatan indeks LFA sebagai prediksi nilai stabilitas agregat di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahtiar, A.W. 2009. Inventarisasi Lahan dengan Menggunakan Informasi dasar Berbasis Global Positioning System (GPS). Laporan Praktek Lapangan. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Baver, L.D., W.H. Gardner & W.R. Gardner. 1972. Soil Physics. 4th ed. Wiley Eastern Limited, New Delhi, India. Xx+498p.
- Dinas Perkebunan Sumatera Selatan. 2008. Perkebunan Karet di Sumatera Selatan. Palembang.
- Handayani, S dan B. H. Sunarminto. 2002. Kajian Struktur Tanah Lapisan Olah: I. Agihan Ukuran dan Dispersitas Agregat. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 3 (1) 2002 pp 10-17.
- Handayani, S. 2002. Kajian Struktur Tanah Lapisan Olah: II. Stabilitas Agregat. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 3 (1) 2002 pp 7-15.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo. Jakarta
- Pemerintah Kota Prabumulih. 2008. Potensi Daerah Kota Prabumulih. (<http://www.kotaprabumulih.go.id> diakses 2 Agustus 2008).
- Kemper, W.D. & W.S. Chepil. 1965. Size Distribution of Aggregate. Dalam. Black, C.A. (ed.). Methods of Soil Analysis. Part 1: Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling. American Society of Agronomy, Inc. Publisher. Madison, Wisconsin. Pp: 499-510
- Kemper, W. D & R.C. Rosenau. Aggregate Stability and Size Distribution. Pages 425-442 in A. Klute, Ed. Methods of Soil Analysis. Part 1. 2nd ed. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Onrizal. 2005. Pembukaan Lahan Dengan dan Tanpa Bakar. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara
- Sanchez, P.A. 1993. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika, *terjemahan Amir Hamzah*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Setyawan, D. 2007. Modul Pelatihan Penilaian Kondisi Revegetasi Lahan Pasca Tambang Batubara dan Prosedur Analisis Fungsi Ekosistem. Diklat PT. Tambang Batubara Bukit Asam. Tanjung Enim.

- Suprayogo, D., Widiyanto, P. Purnomosidi., R.H. Widodo., F. Rusiana., Z.Z. Aini., N. Khasanah., dan Z. Kusuma. 2004. Degradasi Sifat Fisik Tanah Sebagai Akibat Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Sistem Kopi Monokultur: Kajian Perubahan Makroporositas tanah. *Agrivita* 26: 60-68.
- Susanto, R.H. dan H. Purnomo. 1996. Pengantar Fisika Tanah. Terjemahan dari Hillel, D. 1982. *Introduction to Soil Physics*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pengantar Ilmu Tanah. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Theng, B.K.G. 1987. Clay-humic Interaction and Soil Aggregate Stability. *Dalam Rengasamy, P. (ed.), Soil Structure and Aggregate Stability. Conference Proceeding No. 12. April, 1987. Australia. Pp: 2-31.*
- Tongway, D and N. Hindley. 1995. *Manual for Assessment of Soil Condition of Tropical Grasslands*. CSIRO, Canberra.
- Tongway, D and N. Hindley. 2000. Assessing and Monitoring Desertification with Soil Indicators. *In R. Arnolds and S. Archer. Rangeland Desertification. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 89-98*
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah*. Gava Media. Yogyakarta.