

**KAJIAN BEBERAPA SIFAT FISIKA TANAH  
PADA TIGA PENGGUNAAN LAHAN DI BUKIT BATABUH**

**Erlina Rahmayuni<sup>1\*</sup> dan Heni Rosneti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jalan K.H. Ahmad Dahlan, Cirendeui, Ciputat, Tangerang Selatan 15419

<sup>2</sup> Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi  
Jalan Gatot Subroto KM.7 Jake Teluk Kuantan, Kuantan Singingi, Riau 29563

\*e-mail : ol\_aine@yahoo.co.id

**Abstrak**

Masalah kerusakan hutan dalam beberapa tahun belakangan ini merupakan isu nasional dan internasional. Hutan memiliki banyak sekali fungsi dalam kehidupan, di antaranya, sumber papan, sumber keragaman hayati, dan pengatur hidrologi di suatu kawasan sekitarnya. Pembukaan hutan di Bukit Batabuh menjadi lahan perkebunan karet dan kelapa sawit yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Ditambah dengan maraknya *illegal logging*, pembukaan hutan merupakan kegiatan yang telah merusak ekosistem hutan di wilayah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari beberapa kondisi sifat fisika tanah tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet, dan kebun kelapa sawit). Daerah pengambilan sampel meliputi tiga penggunaan lahan : hutan (H), kebun karet (KK), dan kebun kelapa sawit (KKS) di Bukit Batabuh Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dengan pendekatan penggunaan lahan yang berbeda, yaitu penggunaan lahan hutan, kebun karet, dan kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat volume tanah, total ruang pori, kandungan bahan organik, stabilitas agregat tanah, pori drainase cepat, pori drainase lambat, dan pori air tersedia tanah pada lahan hutan lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan lahan kebun karet dan lahan kelapa sawit.

Kata kunci : Kajian, lahan, sifat fisika tanah

**STUDY OF PHYSICAL LAND  
OF THREE TYPES OF LAND USE IN BATABUH HILLS.**

**Abstract**

*The problem of deforestation in recent years is a national and international issues. Forests have many functions in life, including the source of board, source of biodiversity and hydrological regulation in a surrounding area. The opening of the forest in Batabuh Hill into plantations of rubber and palm oil are used by the surrounding community. Coupled with the rampant illegal logging, the opening of forest is an activity that has damaged forest ecosystems. The purpose of this study is to learn some physical properties of soil conditions of the three land use (forests, rubber plantations and palm oil plantations). Three sampling areas include land use, forest (H), garden rubber (KK) and the palm plantation (KKS) in Batabuh Hill, Kuantan Mudik Subdistrict, Regency Kuantan Singingi. This research was conducted by survei method with a different approach to land use is the use of forest land, rubber plantations, oil palm. Results of research shows that the weight of soil volume, total pore space, organic matter content, soil aggregate stability, pore drainage fast, pore slow drainage, and pore water available land on forest land are better when compared to land-use rubber plantations and oil palm plantations.*

*Keywords: Assessment, land, soil physical properties*

**PENDAHULUAN**

Masalah kerusakan hutan dalam beberapa tahun belakangan ini merupakan isu nasional dan internasional. Dasar yang menunjukkannya adalah terjadinya pemanasan global dan efek rumah kaca yang berujung pada perubahan iklim global. Pembukaan lahan hutan untuk dijadikan lahan pertanian menetap ataupun sementara demi untuk pemenuhan kebutuhan hidup sudah terjadi sejak lama. Hal ini telah mengakibatkan terjadinya degradasi atau penurunan kesuburan lahan.

Penggunaan lahan berpengaruh terhadap sifat fisika tanah, hal ini berhubungan dengan sumbangan bahan organik yang diberikan ke tanah. Setiap penggunaan lahan memberikan sumbangan bahan organik yang berbeda-beda ke dalam tanah karena berhubungan dengan cara pengelolaannya.

Bukit Batabuh adalah salah satu kawasan hutan yang secara administratif terletak di Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Wilayah ini beriklim tropis dengan suhu udara minimum 19.2 °C, curah hujan 74.0 – 327.5 mm

## **KAJIAN BEBERAPA SIFAT FISIKA TANAH PADA TIGA PENGGUNAAN LAHAN DI BUKIT BATABUH**

per bulan, musim hujan jatuh pada bulan September sampai dengan bulan Februari, sedangkan musim kemarau jatuh pada bulan Maret sampai dengan bulan Agustus (Badan Pembangunan Daerah, 2007).

Pembukaan hutan di Bukit Batabuh menjadi lahan perkebunan karet dan kelapa sawit yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Ditambah dengan maraknya *illegal logging*, pembukaan hutan merupakan kegiatan yang telah merusak ekosistem hutan di wilayah tersebut. Pembukaan lahan di daerah Bukit Batabuh ini menghasilkan tiga penggunaan lahan, yaitu hutan (H), kebun karet (KK), dan kebun kelapa sawit (KKS). Alih fungsi lahan yang terjadi di Bukit Batabuh, yang sebelumnya berbentuk hutan berubah menjadi kebun karet dan kebun kelapa sawit, perlu untuk diteliti lebih lanjut, apakah fungsi lahan sebagai pengatur hidrologi untuk wilayah sekitar mengalami perubahan setelah terjadi alih fungsi lahan tersebut. Salah satu parameter untuk mengevaluasi peran hutan adalah dengan mengkaji sifat fisika tanahnya.

Sifat fisika tanah merupakan salah satu komponen dari kesuburan tanah,

yang fungsi utamanya sebagai tempat akar berpenetrasi (baik secara vertikal maupun horizontal), pengambilan hara, penyerapan air, dan pernafasan akar. Untuk mengkaji bagaimana sifat tanah setelah terjadi alih fungsi lahan dari hutan menjadi kebun karet dan kelapa sawit di Bukit Batabuh, Kecamatan Kuantan Mudik, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan mempelajari beberapa kondisi sifat fisika tanah dari tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet, dan kebun kelapa sawit) tersebut.

### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2012. Daerah pengambilan sampel meliputi tiga penggunaan lahan, yaitu hutan (H), kebun karet (KK), dan kebun kelapa sawit (KKS) di Bukit Batabuh, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang. Masing-masing sampel tanah diambil pada penggunaan lahan dengan 3 kali ulangan. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dengan pendekatan penggunaan lahan yang berbeda, yaitu penggunaan lahan hutan, kebun karet, dan kelapa sawit.

Penetapan lokasi pengambilan sampel tanah didasarkan pada metode *Purposive Random Sampling*. Contoh tanah baik utuh maupun terganggu diambil pada semua lokasi di lapangan pada kedalaman 0 – 20 cm. Data yang didapat dari analisis laboratorium, yaitu tekstur, bahan organik tanah, berat volume (BV) dan total ruang pori (TRP), stabilitas agregat tanah, dan air tersedia dianalisis secara statistik. Data pada setiap penggunaan lahan dijumlahkan dan diambil rata-ratanya kemudian dibandingkan dengan kriteria sifat fisika tanah yang dikeluarkan Lembaga Penelitian Tanah (LPT) Bogor tahun 1979.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Berat Volume (BV)

Hasil dari berat volume yang dapat dilihat pada Tabel 1 secara kriteria adalah sama, yaitu berada pada kriteria

berat volume sedang. Namun secara angka berbeda, pada lahan hutan berat volumenya lebih tinggi, jika dibandingkan dengan pada lahan karet, kemudian lahan kebun kelapa sawit. Besarnya selisih antara berat volume yang tertinggi dengan yang terendah terdapat pada lahan hutan dan lahan kebun kelapa sawit menunjukkan angka sebesar  $0.20 \text{ g cm}^{-3}$ . Hal ini terjadi karena lahan hutan memiliki kandungan bahan organik yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan lahan kebun karet dan lahan kebun kelapa sawit. Besarnya kandungan bahan organik dapat dilihat secara jelas pada analisis kandungan bahan organik selanjutnya. Tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang lebih tinggi akan memperbaiki sifat fisik tanah dan berdampak terhadap penurunan berat volume tanah tersebut.

**Tabel 1.** Hasil analisis berat volume tanah pada tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet dan kebun kelapa sawit).

Tiga Penggunaan Lahan	Kedalaman (cm)	BV ( $\text{gr cm}^{-3}$ )	Kriteria
Hutan	0 – 20	0.88	Sedang
Kebun Kelapa Sawit	0 – 20	1.08	Sedang
Kebun Karet	0 – 20	0.98	Sedang

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa orang peneliti tentang pengaruh bahan organik terhadap berat volume tanah, di antaranya oleh Aprisal (2000); Basyra (2000); Yulnafatmawita *et al* (2009), dilaporkan bahwa penambahan bahan organik menurunkan nilai berat volume tanah.

**B. Total Ruang Pori (TRP)**

Hasil total ruang pori tanah pada lokasi penelitian menunjukkan perbedaan (Tabel 2), yang secara kriteria total ruang pori tanah berada pada kriteria rendah dan sedang. Lahan hutan memiliki total ruang pori yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan lahan kebun karet dan lahan kebun kelapa sawit, hal ini dapat dilihat dari selisih total ruang pori yang terbesar dengan yang terendah yaitu sebesar 8.54%.

Tingginya total ruang pori pada lahan hutan disebabkan karena hutan memiliki beragam vegetasi yang tumbuh di atasnya, yang akarnya dapat

memecah tanah dan kemudian membentuk rongga-rongga yang banyak di dalam tanah. Tingginya total ruang pori juga disebabkan oleh hutan mendapat sumbangan bahan organik yang lebih banyak yang berasal dari guguran daun dan jaringan tanaman yang lain yang telah mati. Selain itu, banyaknya fauna kecil yang ada di lahan hutan juga penyebab dari tinggi total ruang pori pada lahan hutan.

Pengolahan tanah pada lahan hutan menjadi perkebunan menyebabkan tanah menjadi lebih padat karena kehilangan bahan organik. Kondisi tersebut jelas terlihat pada lahan hutan sebelum dialihfungsikan menjadi perkebunan hutan yang memiliki bahan organik yang sangat tinggi, tetapi setelah diolah menjadi perkebunan bahan organiknya menurun. Hal ini merusak tanah, terlihat dari jumlah total ruang pori tanah, yang dalam keadaan terbuka ketika tanah diolah bahan organiknya akan cepat terdekomposisi akibat suhu yang tinggi.

**Tabel 2.** Hasil analisis total ruang pori tanah pada tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet dan kebun kelapa sawit).

Tiga Penggunaan Lahan	Kedalaman (cm)	TRP ( % )	Kriteria
Hutan	0 – 20	64.57	Sedang
Kelapa Sawit	0 – 20	56.05	Rendah
Karet	0 – 20	60.84	Sedang

### C. Bahan Organik (BO)

Kandungan bahan organik pada tiga penggunaan lahan yang berbeda pada Tabel 3 memiliki perbedaan yang mencolok. Secara kriteria berkisar dari kriteria sedang sampai kriteria rendah. Selisih perbedaan kandungan bahan organik pada lahan hutan yang memiliki kandungan bahan organik tertinggi dengan lahan kebun kelapa sawit yang memiliki kandungan bahan organik terendah sebesar 1.91%.

Perbedaan kandungan bahan organik terlihat jelas pada tiga penggunaan lahan, dalam hal ini posisi tertinggi pada lahan hutan menyusul kebun karet dan lahan kebun kelapa sawit. Sebagaimana pada penjelasan sebelumnya,

hal itu erat sekali dengan keberadaan bermacam vegetasi yang tumbuh pada lahan hutan. Begitu pula, tingginya bahan organik pada lahan kebun karet jika dibandingkan dengan lahan kelapa sawit disebabkan tanaman karet lebih sering mengugurkan daun, terutama pada musim kemarau.

Nursyamsi (2004) menjelaskan bahwa bahan organik tanah merupakan faktor yang sangat penting dalam meningkatkan produktifitas tanah karena peranannya yang besar dalam meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah. Bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah (kemantapan agregat, retensi air, pori aerase, infiltrasi dan lain-lain).

**Tabel 3.** Hasil analisis kandungan bahan organik tanah pada tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet dan kebun kelapa sawit).

Tiga Penggunaan Lahan	Kedalaman (cm)	BO ( % )	Kriteria
Hutan	0 – 20	4.09	Sedang
Kebun Kelapa Sawit	0 – 20	2.18	Rendah
Kebun Karet	0 – 20	3.27	Rendah

### D. Stabilitas Agregat

Tabel 4 menunjukkan stabilitas yang beragam secara angka pada tiga penggunaan lahan yang diteliti. Secara kriteria ditunjukkan mantap pada lahan hutan dan kriteria agak mantap pada

lahan kebun karet dan lahan kebun kelapa sawit. Besarnya selisih perbedaan stabilitas agregat tanah pada lahan hutan dengan lahan kebun kelapa sawit adalah sebesar 16.2%. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh kandungan

bahan organik yang tinggi pada lahan hutan yang berdampak terhadap perbaikan berat volume tanah, meningkatkan total ruang pori tanah, dan stabilitas agregat tanah yang terbentuk lebih mantap di lokasi penelitian. Terdapat korelasi yang searah antara perubahan yang terjadi dengan kandungan bahan organik yang ada pada masing-masing penggunaan lahan. Bahan organik berfungsi sebagai agen pengikat partikel tanah sehingga struktur tanah akan lebih mantap. Tanah yang memiliki kandungan bahan organik tinggi lebih

mampu bertahan karena memiliki daya ikat yang kuat terhadap daya perusak butir hujan yang jatuh ke tanah dan tidak mudah terbawa oleh air hujan menjadi erosi. Yulnafatmawita *et al* (2008) menyatakan bahwa penambahan bahan organik dapat memperbaiki indeks stabilitas agregat pada bulan pertama, kedua, dan ketiga setelah aplikasi bahan organik. Hal itu berhubungan dengan tingkat pelapukan dari bahan organik yang ditambahkan dari proses *humifikasi* yang terjadi.

**Tabel 4.** Hasil analisis stabilitas agregat tanah pada tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet dan kebun kelapa sawit).

Tiga Penggunaan Lahan	Kedalaman (cm)	Stabilitas agregat	Kriteria
Hutan	0 – 20	67.3	Mantap
Kebun Kelapa Sawit	0 – 20	51.1	Agak Mantap
Kebun Karet	0 – 20	55.3	Agak Mantap

#### **E. Pori Drainase Cepat (PDC)**

Perbandingan pori drainase cepat antara hutan dengan lahan karet dan hutan dengan lahan sawit sangat jelas (Tabel 5). Pada kedalaman 0 – 20 cm, hutan memiliki pori drainase cepat yang lebih tinggi sebesar 9.90 % dibandingkan lahan kebun kelapa sawit yang memiliki pori drainase cepat yang lebih rendah. Begitu pula dengan kedalaman 20 – 40 cm, lahan hutan juga memiliki

pori drainase cepat yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan lahan kebun kelapa sawit, dengan selisih angka sebesar 8.64 %. Hal ini menunjukkan bahwa lahan hutan memiliki persentase pori drainase cepat yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan lahan kebun karet dan lahan kebun kelapa sawit. Hutan memiliki tanah yang lebih sarang, yang disebabkan oleh adanya berbagai jenis tanaman yang tumbuh di

atasnya. Menurut Luki (1999), tanah yang memiliki tekstur berat seperti liat walaupun jumlah ruang porinya cukup banyak, gerakan air dan udara tanah akan terhalang karena didominasi oleh pori mikro.

**Tabel 5.** Hasil analisis pori drainase cepat tanah pada tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet dan kebun kelapa sawit)

Penggunaan lahan	Kedalaman (cm)	PDC (%)	Kriteria
Hutan	0 – 20	16.93	sedang
	20 – 40	12.89	sedang
Karet	0 – 20	9.25	rendah
	20 – 40	8.71	rendah
Sawit	0 – 20	5.03	rendah
	20 – 40	4.25	rendah

#### F. Pori Drainase Lambat (PDL)

Tabel 6 menunjukkan bahwa pori drainase lambat tanah pada ketiga lahan rata-rata berkategori rendah, tetapi pada lahan hutan pada kedalaman 20 – 40 cm berkategori sedang. Hal ini diduga berasal dari kandungan bahan organik yang tinggi pada lahan hutan, sejalan dengan analisis yang lain, jelas terlihat adanya korelasi yang saling mendukung. Rendahnya berat volume tanah pada lahan hutan berpengaruh terhadap total ruang pori tanah yang lebih banyak, agregat yang lebih stabil, pori drainase cepat banyak, dan pori drainase lambat yang lebih banyak, jika dibandingkan dengan yang terjadi pada lahan kebun karet dan lahan kebun kelapa sawit. Menurut

Rahmayuni (2011) pada lahan yang dibuka secara konservasi kandungan bahan organik yang tinggi menunjukkan hubungan yang searah dengan jumlah pori drainase lambat, yaitu semakin tinggi.

#### G. Pori Air Tersedia (PAT)

Dari hasil analisis yang disajikan pada Tabel 7, terlihat adanya pengaruh nyata penggunaan lahan yang berbeda (hutan, lahan kebun karet, dan lahan kebun kelapa sawit) terhadap pori air tersedia. Hutan dengan pori air tersedia yang lebih tinggi memiliki selisih angka dengan lahan kebun kelapa sawit sebesar 4.92% pada lapisan 0 – 20 cm. Pada kedalaman 20 – 40 cm, hutan juga memiliki pori air tersedia yang lebih

tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan lahan yang lain dengan selisih angka sebesar 13.28% dari lahan dengan posisi terendah (lahan kelapa sawit).

Tingginya pori air tersedia pada lahan hutan baik pada kedalaman 0 – 20 cm maupun pada kedalaman 20 – 40 cm sejalan dengan hasil analisis yang lain pada daerah penelitian ini. Hutan memiliki faktor penunjang

yang lebih baik jika dibandingkan dengan lahan kebun karet dan lahan kebun kelapa sawit. Menurut Abdurachman *et al* (2008), bahan organik selain penyumbang hara bagi tanaman, juga berperan dalam memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Lahan kering akan mampu menyediakan air dan hara yang cukup bagi tanaman jika struktur tanahnya baik bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

**Tabel 6.** Hasil analisis pori drainase lambat tanah pada tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet dan kebun kelapa sawit).

Penggunaan lahan	Kedalaman (cm)	PDL (%)	Kriteria
Hutan	0 – 20	8.76	rendah
	20 – 40	13.79	sedang
Karet	0 – 20	6.61	rendah
	20 – 40	6.37	rendah
Sawit	0 – 20	8.46	rendah
	20 – 40	8.70	rendah

**Tabel 7.** Hasil analisis pori air tersedia tanah pada tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet dan kebun kelapa sawit)

Penggunaan lahan	Kedalaman (cm)	PAT (%)	Kriteria
Hutan	0 – 20	15.30	Tinggi
	20 – 40	15.01	Tinggi
Karet	0 – 20	14.55	sedang
	20 – 40	14.37	sedang
Sawit	0 – 20	10.42	sedang
	20 – 40	11.73	sedang

### H. Tekstur Tanah

Tekstur tanah pada lahan hutan, kebun sawit, dan kebun karet pada

Tabel 8 tidak berbeda satu sama lain, teksturnya sama-sama lempung berliat. Analisis tekstur tanah pada tiga peng-

gunaan lahan tersebut tidak memperlihatkan adanya perubahan tekstur tanah baik pada kedalaman 0 – 20 cm maupun pada kedalaman 20 – 40 cm. Hal ini disebabkan oleh sifat fisik tanah yang tidak mudah berubah. Menurut

Darmawijaya (1990), tekstur tanah merupakan satu-satunya sifat fisik tanah yang tetap dan tidak mudah diubah oleh tangan manusia jika tidak ditambah dari tempat lain.

**Tabel 8.** Hasil analisis tekstur tanah pada tiga penggunaan lahan (hutan, kebun karet dan kebun kelapa sawit)

Tiga Penggunaan Lahan	Kedalaman (cm)	Tekstur
Hutan	0 – 20	Lempung berliat
	20 – 40	Lempung berliat
Kelapa Sawit	0 – 20	Lempung berliat
	20 – 40	Lempung berliat
Karet	0 – 20	Lempung berliat
	20 – 40	Lempung berliat

## SIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada tiga penggunaan lahan yang berbeda (hutan, kebun kelapa sawit, dan kebun karet), dapat disimpulkan bahwa berat volume tanah, total ruang pori, kandungan bahan organik stabilitas agregat tanah, pori drainase cepat, pori drainase lambat, dan pori air tersedia tanah pada lahan hutan lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan lahan kebun karet dan lahan kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., Dariah, A., dan Mulyani, A. 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional. *J. Litbang Pertanian*, 27 (2) : 43 – 49.
- Aprisal. 2000. Kajian Reklamasi Lahan Marjinal Alang-Alang dan Model Sistem Usaha Tani Terpadu untuk Membangun Pertanian Lestari di Daerah Transmigrasi Pandan Wangi Peranap Riau. Disertasi Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Basyra, BS. 2000. Pengaruh Cara Pengelolaan Lahan terhadap Perubahan Sifat-Sifat Tanah Oxisol dan Hasil Kedelai di DAS Singkarak. *Jurnal Stigma*, 8 (3).

**KAJIAN BEBERAPA SIFAT FISIKA TANAH  
PADA TIGA PENGGUNAAN LAHAN DI BUKIT BATABUH**

- Darmawijaya, MI. 1997. *Klasifikasi Tanah. Dasar dan Teori bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*. Gadjah mada Universitas Press Yogyakarta.
- Hanafiah, K.A. 2004. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Pers. Jakarta. 360 halaman.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademi Pressindo Jakarta.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1979. *Penuntun Analisa Fisika Tanah*. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.
- Luki, U. 1999. *Fisika Tanah Dasar 2 (Air Tanah)*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Nursyamsi, D. 2004. *Beberapa Upaya Meningkatkan Produktifitas Tanah di Lahan Kering*. Makalah Pribadi Falsafah Sains (PPS 702). Program Pascasarjana (S3), Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahmayuni, E. 2011. *Pengaruh Pembukaan Lahan Marjinal Alang-alang dan Model Usahatani Konservasi terhadap Air Tersedia serta Produksi Palawija (Musim Tanam Tahun II)*. Tesis Universitas Andalas. Padang.
- Sodik, D. M. 2008. *Teknik Penetapan Berat Isi Tanah di Laboratorium Fisika Tanah Balai Penelitian Tanah*. Buletin Teknik Pertanian, 13 (2).
- Suprayogo, D., Widiyanto, Purnomosidi, Widodo, R.H., Rusiana, A., Zauhara, A.Z., Khasanah. N., dan Kusuma, Z. 2001. *Degradasi Sifat Fisik Tanah sebagai Akibat Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Sistem Kopi Monokultur : Kajian Makroporositas Tanah*. Jurnal Agrivita : 60 – 88.
- Yulnafatmawita, A, dan Daulay. F. 2008. *Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik terhadap Stabilitas Agregat Tanah Ultisol Limau Manis*. Jurnal Solum, 5 (1) : 7 – 13.
- Yulnafatmawita, Saidi. A, dan Gusnidar. 2009. *Upaya Stabilitas Agregat Tanah Melalui Peningkatan Karbon Organik pada Lahan Marginal di Daerah Tropis Super Basah Sumatera Barat*. Artikel Penelitian Hibah Bersaing. Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang.