

**SIFAT FISIK TANAH DYSTRUDEPTS DI BAWAH TEGAKAN
KELAPA SAWIT (*Elais guineensis* Jacq.) FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS RIAU YANG DIAPLIKASI MULSA ORGANIK *Mucuna
bracteata***

**SOIL PHYSIC PROPERTIES OF THE DYSTRUDEPTS SOIL
ACID IN THE AREA OF CIRCLE OIL PALM PLANT FACULTY OF
AGRICULTURE UNIVERSITY OF RIAU APPLIED OF MULCH
ORGANIC *Mucuna bracteata***

Paskah Aleksandro¹, Wawan², Wardati²
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau
Email : Paska.aleksandro@gmail.com/082383226655

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the physical properties of acid Dystrudepts in the circle area of palm oil plant applied the organic mulch of *Mucuna bracteata*. Soil physical analysis carried out in the soil laboratory of Agriculture Faculty, University of Riau, on October 2014 to February 2015. Application of organic mulch *Mucuna bracteata*. This research was arranged on using Completely Rendomized Design (CDR) nonfactorial that consists of 4 treatments and 4 replications . The treatments consisted of M0 (0 kg/plant), M1 (15 kg/plant), M2 (30 kg/plant) and M3 (45 kg/ plant). Parameters measured were soil moisture, soil temperature, organic matter, bulk density, total of pore space and infiltration. Research suggests that the application of organic mulch *Mucuna bracteata* increase soil organic matter and improving soil physical.

Keywords : Soil Physical properties, Dystrudepts, *Mucuna bracteata*

PENDAHULUAN

Perluasan lahan perkebunan kelapa sawit di Propinsi Riau sangat pesat. Hal tersebut dapat dilihat dengan peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit di Propinsi Riau sejak tahun 2009 adalah 1.925.341 ha hingga tahun 2011 mencapai 2.256.538 ha (Badan Pusat Statistik Riau, 2012). Pertambahan luas perkebunan kelapa sawit yang pesat tersebut antara lain karena iklim wilayah Propinsi Riau yang mendukung untuk budidaya tanaman kelapa sawit, sehingga tanaman ini dibudidayakan hampir pada setiap jenis tanah yang ada, diantaranya adalah tanah mineral masam dan gambut.

Dystrudepts merupakan salah satu tanah mineral masam yang banyak digunakan untuk perkebunan kelapa sawit. Di Propinsi Riau Dystrudepts memiliki penyebaran yang luas. Sebagai tanah mineral masam, Dystrudepts memiliki banyak masalah bila digunakan untuk perkebunan kelapa sawit. Produktifitas kelapa sawit pada tanah tersebut rendah, dan dijumpai gejala penurunan produktifitas pada bulan-bulan tertentu dalam setiap tahun. Hal yang disebut terakhir sebagai fenomena yang dikenal sebagai trek, yang diduga terjadi karena tanaman kekurangan air selama musim kemarau pada musim sebelumnya. Salah satu solusi yang dapat

¹. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

². Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

ditawarkan dalam mengatasi kendala ini adalah dengan cara pemberian mulsa karena dengan penggunaan mulsa, evaporasi dapat dikurangi.

Mulsa organik ialah mulsa yang bahannya berasal dari tanaman atau sisa pertanian. Pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata* akan menghambat evaporasi sehingga pada musim kemarau, ketersediaan air dapat dipertahankan dan kelembaban dalam tanah terjaga. Selain itu mulsa organik juga dapat memperbaiki struktur tanah, menekan terjadinya erosi, sebagai sumber bahan organik dan ketersediaannya di alam cukup banyak.

Besar kecilnya pengaruh yang ditimbulkan akibat pemulsaan tersebut akan bergantung juga pada tingkat ketebalan dan bahan dari mulsa itu sendiri. Untuk itu diperlukan pengaturan pemberian mulsa ketebalan

mulsa (dosis mulsa) agar pemberian mulsa tersebut tepat.

Tanaman *Mucuna bracteata* memiliki pertumbuhan dan perkembangan yang cepat sebagai penghasil biomassa serta memiliki daya adaptasi yang tinggi. *Mucuna bracteata* ini ditanam dibawah tegakan kelapa sawit pada awal musim hujan dan dipangkas menjelang musim kemarau sehingga biomassa tanaman akan menutupi piringan kelapa sawit sebagai mulsa.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh mulsa organik *Mucuna bracteata* terhadap peningkatan bahan organik tanah dan perbaikan sifat fisik tanah Dystrudepts dibawah tegakan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Inkubator kebun kelapa sawit Fakultas pertanian Universitas Riau, Jalan Bina Widya Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Kotamadya Pekanbaru. Lokasi ini termasuk pada fisiografi dataran datar dengan bahan induk tanah berasal dari endapan sungai resin. Terletak antara ketinggian 23 - 32 m diatas permukaan laut (dpl), dengan keadaan topografi datar (0-3%). Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan yang dimulai pada bulan Oktober 2014 sampai bulan Februari 2015.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini tanah Dystrudepts di bawah tegakan kelapa sawit di Inkubator kebun kelapa sawit Fakultas Pertanian Universitas Riau, Mulsa organik *Mucuna bracteata*, dan tali rafia. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gunting (untuk memangkas LCC *Mucuna bracteata*),

cangkul (untuk membersihkan piringan), parang (untuk memotong LCC *Mucuna bracteata*), meteran, termometer tanah, bor belgi (dimodifikasi), neraca analitik, gelas ukur, oven, gunting, *double ring infiltrometer* serta alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga didapat 16 unit percobaan. Adapun keempat perlakuan yang diuji sebagai berikut: (M₀) Tanpa pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata*, (M₁) Mulsa organik *Mucuna bracteata* 15 kg/tanaman, (M₂) Mulsa organik *Mucuna bracteata* 30 kg/tanaman, (M₃) Mulsa organik *Mucuna bracteata* 45 kg/tanaman

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Hasil analisis

ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5 %. Parameter yang diamati

adalah kadar air tanah, suhu tanah, bahan organik tanah, *bulk density*, total ruang pori dan infiltrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata* dengan dosis 15 kg/tanaman sampai dosis 45 kg/tanaman berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air tanah di bawah

tegakan kelapa sawit. Kadar air tanah pada 3 hari setelah hujan (58 hari setelah perlakuan) dan kadar air tanah pada 5 hari setelah hujan (83 hari setelah perlakuan) setelah diuji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kadar air pada kedalaman tanah yang mendapat aplikasi berbagai dosis mulsa organik *Mucuna bracteata* pada 3 hari setelah hujan

Mulsa organik <i>Mucuna bracteata</i>	Kedalaman tanah (cm)				
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
0 kg/tanaman	36.3 a	34.3 a	35.6 a	35.0 a	33.0 a
15 kg/tanaman	44.0a	38.3 a	37.6 a	37.6 a	35.0 a
30 kg/tanaman	46.0 a	42.3 a	41.3 a	36.6 a	37.3 a
45 kg/tanaman	47.6 a	42.0 a	38.3 a	38.0 a	31.3 a

Angka - angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Tabel 2. Kadar air pada kedalaman tanah yang mendapat aplikasi berbagai dosis mulsa organik *Mucuna bracteata* pada 5 hari setelah hujan

Mulsa organik <i>Mucuna bracteata</i>	Kedalaman tanah (cm)				
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
0 kg/tanaman	31.6 a	30.0 a	31.0 a	28.0 a	25.0 a
15 kg/tanaman	35.6 a	31.0 a	28.3 a	28.0 a	26.6 a
30 kg/tanaman	35.0 a	32.0 a	31.6 a	30.0 a	29.0 a
45 kg/tanaman	40.0 a	37.0 a	32.6 a	30.6 a	27.0 a

Angka - angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata* dengan dosis 15 kg/tanaman, 30 kg/tanaman maupun 45 kg/tanaman, tidak meningkatkan kadar air tanah secara nyata dibandingkan tanpa pemberian bahan organik, baik pada pengamatan 3 hari setelah hujan maupun 5 hari setelah hujan. Pengamatan 3 hari setelah hujan (58 hari setelah perlakuan) pada pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata* tidak menunjukkan peningkatan kadar air baik pada lapisan atas (0 - 20 cm)

maupun sampai pada lapisan bawah (21 - 50 cm). Hal ini diduga karena penelitian ini berlangsung disaat musim penghujan jumlah air dari curah hujan umumnya lebih tinggi dari pada jumlah air yang dievapotranspirasikan sehingga kadar air di dalam lapisan tanah cenderung stabil.

Pada Tabel 2 sama seperti Tabel 1 pengamatan kadar air 5 hari setelah hujan (83 hari setelah perlakuan) pada pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata* juga tidak menunjukkan peningkatan kadar air

baik pada lapisan atas (0 - 20 cm) maupun sampai pada lapisan bawah (40 - 50 cm). Hal ini di duga karena curah hujan yang jatuh tidak langsung sampai kepermukaan tanah tetapi diserap dan ditahan oleh mulsa organik selain itu proses kelimpahan maupun pelepasan air (penguapan) umumnya lebih banyak terjadi pada daerah yang diberi mulsa sehingga kadar air didalam tanah cenderung stabil. Arsyad (2000) menyatakan bahwa bahan organik mempunyai kemampuan menyerap dan menahan air yang tinggi, bahan organik dapat menyerap air sebesar 2 - 3 kali beratnya.

Mulsa organik *Mucuna bracteata* yang tersebar di atas permukaan tanah dapat menahan sejumlah air hujan yang jatuh ke permukaan tanah sehingga memperbesar peluang air hujan untuk

masuk ke dalam tanah. Di samping itu, pemberian bahan organik sebagai mulsa yang menutupi permukaan tanah dapat menekan penguapan sehingga air yang masuk kedalam tanah tetap tersimpan sebagai lengas tanah dalam jumlah yang cukup dan relatif stabil.

Adanya penutupan tanah seperti mulsa tersebut, dapat mempertahankan kelembaban tanah dari pengaruh langsung sinar matahari, sehingga kehilangan air tanah yang disebabkan oleh evaporasi (penguapan air tanah yang terutama disebabkan oleh sinar matahari) berkurang. Menurut Mane dan Shingte (1982) bahwa mulsa menaikkan penyimpanan air tanah sebesar 32 - 50 mm. Musnamar (2002) menyatakan bahan organik mempunyai kemampuan menyerap air 80-90 % dari berat totalnya.

Suhu Tanah

Pengamatan suhu tanah dilakukan sekali dua hari dan pengamatannya dilakukan pada siang

hari. Rata-rata suhu tanah tiap perlakuan pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata* di bawah tegakan kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata suhu tanah di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata*

Suhu Tanah (°C) Setelah Perlakuan	14 hari	28 hari	58 hari	90 hari
0 kg/tanaman	27,25	26,50	26,75	26,37
15 kg/tanaman	27,25	26,50	26,25	26,25
30 kg/tanaman	27,25	26,50	26,50	26,25
45 kg/tanaman	26,25	26,50	26,50	26,00

Berdasarkan Tabel 3 dapat dikemukakan bahwa pengaruh pemberian mulsa organik tidak berpengaruh terhadap penurunan suhu tanah dibandingkan dengan tanpa pemberian mulsa organik baik pada pengamatan 14, 28, 58 maupun 90 hari setelah perlakuan. Hal ini di duga karena penelitian ini berlangsung di saat musim penghujan yang mana curah

hujan berkaitan dengan kandungan air didalam tanah. Kandungan air didalam tanah mempengaruhi suhu tanah. Menurut Hanafiah (2010) curah hujan berperan dalam menurunkan suhu tanah dengan demikian semakin tinggi curah hujan akan berdampak pada suhu tanah yang semakin rendah

Penurunan suhu tanah selain dipengaruhi kandungan air juga

dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu: Pertama, suhu tanah bergantung pada proses sirkulasi panas antara tanah dan lingkungannya. Proses tersebut terjadi karena adanya radiasi matahari dan penghantaran panas ke dalam tanah melalui proses konduksi. Kedua, radian energi dari cahaya matahari yang mencapai permukaan tanah akan terhalangi oleh mulsa sehingga

menyebabkan panas yang mengalir ke dalam tanah lebih sedikit dibandingkan tanpa mulsa. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Mahmood *et al*, (2002) penggunaan mulsa dapat mengurangi radiasi yang diterima dan diserap oleh tanah sehingga dapat menurunkan suhu tanah pada siang hari.

Bahan Organik tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik berpengaruh nyata terhadap bahan

organik tanah di bawah tegakan kelapa sawit. Nilai rata-rata bahan organik tanah setelah diuji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata bahan organik tanah di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata*

Mulsa organik <i>Mucuna bracteata</i>	Bahan Organik (%)
0 kg/tanaman	10.02*c
15 kg/tanaman	12.56*b
30 kg/tanaman	13.79*b
45 kg/tanaman	15.82*a

Angka - angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Ket : * sampel diambil pada kedalaman 0 – 5 cm

Pada Tabel 4 terlihat bahwa pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata* berpengaruh terhadap peningkatan bahan organik tanah dibandingkan dengan tanpa pemberian mulsa organik, semakin tinggi dosis bahan organik yang diberikan semakin besar pula bahan organik tanah yang dihasilkan, hal ini dapat dilihat pada perlakuan mulsa organik 45kg/tanaman, mulsa organik 30 kg/tanaman, dan mulsa organik 15 kg/tanaman dengan masing-masing bahan organik yang dihasilkan secara

berturut-turut 15.82%, 13.79%, dan 12.56%.

Peningkatan bahan organik tanah terjadi melalui pemberian bahan organik, mulsa organik *Mucuna bracteta*. Mulsa organik yang diberikan ini lambat laun akan terdekomposisi oleh biota tanah menjadi bahan organik tanah. Menurut Aulia (2011), tanaman *Mucuna bracteata* merupakan tanaman penghasil bahan organik tinggi dan tepat jika diaplikasikan pada tanah dengan kondisi kandungan bahan organik rendah

Bulk density

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik berpengaruh tidak nyata terhadap *bulk density* tanah di bawah tegakan

kelapa sawit. Nilai rata-rata *Bulk density* tanah setelah diuji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata - rata *bulk density* tanah di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata*

Mulsa organik <i>Mucuna bracteata</i>	<i>Bulk density</i>(g/cm³)
0 kg/tanaman	0.95 a
15 kg/tanaman	0.94 a
30 kg/tanaman	0.93 a
45 kg/tanaman	0.87 a

Angka - angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 5 terlihat bahwa pemberian mulsa organik dari 15 kg/tanaman, mulsa organik dari 30 kg/tanaman dan pemberian mulsa organik 45 kg/tanam tidak berpengaruh terhadap penurunan *bulk density* dibanding dengan tanpa perlakuan mulsa organik. Hal ini diduga mulsa organik dalam proses agregasi tidak berjalan dengan baik karena proses dekomposisi yang berjalan lambat dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Terlambatnya pembentukan agregat ini menyebabkan jumlah pori yang terbentuk sedikit selain itu secara keseluruhan dari kriteria semua nilai *bulk density* tergolong rendah sehingga tidak mempengaruhi terhadap nilai penurunan *bulk density* secara nyata.

Raja (1997) menyatakan bahwa aplikasi mulsa jerami pada tahun pertama mampu secara nyata meningkatkan kadar air tanah, infiltrasi dan menurunkan ketahanan penetrasi,

Total Ruang Pori

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap TRP tanah di

tapi tidak berpengaruh terhadap berat jenis, pori drainase cepat, lambat dan sangat lambat, pori air tersedia dan permeabilitas, sementara Wirman (1997) menyatakan bahwa pemberian mulsa organik tahun kedua berpengaruh terhadap peningkatan ruang pori total, permeabilitas, air tersedia dan nyata menurunkan berat volume tanah.

Wiskandar (2002) menyatakan bahwa penambahan bahan organik akan meningkatkan pori total tanah dan akan menurunkan *bulk density*. Bahan organik tanah berperan sebagai perekat (pengikat) pertikel tanah sehingga agregasi tanah menjadi baik, ruang pori tanah meningkat dan *bulk density* menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Thamrin, (2000) dalam Mariana (2006) bahwa bahan organik bersifat porous, ketika diberikan ke dalam tanah akan menciptakan ruang pori di dalam tanah sehingga *bulk density* tanah menjadi turun.

bawah tegakan kelapa sawit. Nilai rata-rata total ruang pori (TRP) tanah setelah diuji DNMRT dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata total ruang poritanah di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata*

Mulsa organik <i>Mucuna bracteata</i>	TRP (%)
0 kg/tanaman	64.25 a
15 kg/tanaman	64.25 a
30 kg/tanaman	65.00 a
45 kg/tanaman	67.00 a

Angka - angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 6 terlihat bahwa pemberian mulsa organik dari 15 kg/tanaman sampai pemberian mulsa organik 45 kg/tanaman tidak meningkatkan total ruang pori tanah secara nyata dibandingkan dengan tanpa pemberian mulsa organik, walaupun demikian terdapat kecenderungan bahwa pemberian dosis mulsa yang semakin tinggi, peningkatan total ruang pori juga cenderung semakin besar. Jika dilihat dari angka yang ditunjukkan pada Tabel 6, semua perlakuan yang di amati termasuk kedalam kelas Porous sehingga tidak terlihat perbedaan total ruang pori yang signifikan pada tanah yang diberi perlakuan.

Pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata* dalam berbagai

dosis terhadap total ruang pori yang cenderung meningkat, hal ini dikarenakan mulsa organik yang diberikan terdekomposisi menjadi bahan organik. Bahan organik tersebut pada tanah akan menyebabkan kondisi tanah menjadi sarang, karena bahan organik yang diberikan akan menempati ruang diantara partikel tanah sehingga tanah menjadi porous (Baver, 1956). Selain itu bahan organik yang diberikan berupa mulsa sisa tanaman mengandung berbagai macam senyawa yang akan diuraikan oleh mikroorganisme dan membantu melekatkan partikel-partikel tanah membentuk agregat sehingga tanah menjadi sarang dan porous.

Infiltrasi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik berpengaruh nyata terhadap infiltrasi

tanah di bawah tegakan kelapa sawit. Nilai rata-rata infiltrasi tanah setelah diuji DNMRT dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata infiltrasi di bawah tegakan kelapa sawit dengan pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata*

Mulsa organik <i>Mucuna bracteata</i>	Infiltrasi (cm/jam)
0 kg/tanaman	30.12c
15 kg/tanaman	40.93bc
30 kg/tanaman	57.10ab
45 kg/tanaman	65.62 a

Angka - angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 7 terlihat bahwa pemberian mulsa organik *Mucuna bracteata* meningkatkan infiltrasi tanah dibandingkan dengan

tanpa pemberian mulsa organik, pengaruh tertinggi terlihat pada perlakuan mulsa organik 45 kg/tanaman) dengan kecepatan infiltrasi 65,62 cm/jam, lalu mulsa organik 30 kg/tanaman dengan kecepatan infiltrasi 57,10 cm/jam termasuk infiltrasi kelas agak cepat dan diikuti perlakuan mulsa organik 15 kg/tanaman dengan kecepatan infiltrasi 30,12 cm/jam yang termasuk kedalam kelas sedang.

Pengaruh pemberian mulsa organik *Mucuna bracteta* dalam berbagai dosis terhadap peningkatan infiltrasi disebabkan karena mulsa organik tersebut mengalami dekomposisi menjadi bahan organik,

interaksi bahan organik dengan partikel tanah akan menciptakan struktur tanah yang lebih sarang dan memperbesar ruang pori. Seta (1987) dalam Nurmegawati (2011) menyatakan bahwa bahan organik mampu meningkatkan kemantapan agregat yang mempunyai pengaruh terhadap kemantapan pori sehingga akan meningkatkan kapasitas infiltrasi. Hal ini didukung oleh pernyataan Junedi (2010) bahwa penurunan kandungan bahan organik tanah berakibat kurang terikatnya butir-butir primer menjadi agregat oleh bahan organik sehingga porositas tanah menurun, penurunan porositas dapat berakibat penurunan laju infiltrasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Semakin tinggi dosis mulsa organik yang diberikan semakin besar bahan organik tanah yang dihasilkan serta semakin besar pula pengaruhnya terhadap sifat fisik tanah.
2. Pemberian mulsa organik *Mucuna bractea* dapat memperbaiki beberapa sifat fisik tanah yaitu: Peningkatkan bahan organik tanah dan infiltrasi sedangkan kadar air, total ruang pori,

bulk density dan suhu tanah ada kecenderungan perbaikan.

Saran

Dalam rangka mempertahankan sifat fisik tanah disarankan untuk melakukan pemberian mulsa organik *Mucuna bractea* pada pertanaman kelapa sawit di lahan mineral, perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh mulsa organik terhadap produksi kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad S. 2000. **Konservasi Tanah dan Air**. IPB Press. Bogor.
- Aulia H. 2011. **Laju Penutupan Tanah oleh Pertumbuhan *Mucuna bracteata* DC. dan *Centrosema pubescens* BETH. Pada *Ex-Borrow Pit* Jabung Timur Jambi**. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Badan Pusat Statistik Riau, 2012. **Riau Dalam Angka 2012**. Pekanbaru, Riau
- Baver L.D. 1956. **Soil Physic**, Third Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Hanafiah K. A. 2010. **Dasar-dasar Ilmu Tanah**. Rajawali Press. Jakarta.
- Junedi H. 2010. **Perubahan Sifat Fisika Ultisol Akibat Konversi Hutan Menjadi Lahan Pertanian**. Jurnal Hidrolitan, volume 1:10-14.
- Jury W. A., W. R. Gardner and W.H. Gardner. 1991. **Soil Physics**, Fifth Edition. Jhon wiley & Son. Inc. New York York
- Mahmood M., K. Farroq., A. Hussain dan R. Sher. 2002. **Effect of Mulching on Growth and Yield of Potato Crop**. Asian J. of Plant Sci. 1(2):122 – 133.
- Mane M. S. and A. K. Shingte. 1982. **Use of Mulch for Conversing Moisture and Increasing the Yield of Sorghum in Dryland**. Indian.
- Mariana H. 2006. **Pengaruh Kompos Ampas Tapioka dan Pemberian Air terhadap Ketersediaan Air dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Entisol Wajak, Malang**. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. (Tidak dipublikasikan).
- Nurmegawati. 2011. **Infiltrasi pada Hutan di Sub DAS Sumani Bagian Hulu Kayu Aro Kabupaten Solok**. Jurnal Hidrolitan, Vol 2 : 2 : 87-95.
- Raja L. 1997. **Efek Aplikasi Terracotten, Pupuk Kandang dan Mulsa Jerami pada Alfisol Jonggol Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah, dan Hasil Kedelai (*Glycine Max. L. Merr*) Varietas Tampomas**. Tesis Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Wirman. 1997. **Efek residu Terracottem dan Bahan Organik Tahun Kedua serta Pemberian Mulsa Terhadap Sifat Fisik Fanah, Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max. L. Merr*)**. Skripsi Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Wiskandar. 2002. **Pemanfaatan Pupuk Kandang Untuk Memperbaiki Sifat Fisik Tanah di Lahan Kritis yang Telah diteras**. Konggres Nasional VII.

¹. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

². Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau
JOM Faperta Vol. 3 No. 1 Februari 2016