

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH TERHADAP INFILTRASI PADA LAHAN BEKAS ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica*) YANG DITANAMI KEDELAI (*Glycine max L.*) MUSIM KEDUA

Heppy Destra, Afandi, Henrie Buchari & Irwan Sukri Banuwa

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No. 1, Bandar Lampung 35145
E-mail: destramilala@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dalam pemanfaatan lahan marginal seperti lahan alang-alang (*Imperata cylindrica*) dibutuhkan tindakan pengolahan tanah. Kegiatan pengolahan tanah akan mempengaruhi sifat fisik tanah khususnya infiltrasi. Laju infiltrasi adalah banyaknya air yang masuk kedalam tanah per satuan waktu (mm jam^{-1}). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan 3 sistem olah tanah, TOT = Tanpa Olah Tanah, OTM = Olah Tanah Minimum, OTI = Olah Tanah Intensif, dengan 6 kali ulangan. Variabel utama adalah infiltrasi dan variabel pendukung diantaranya kadar air, kerapatan isi, ruang pori total, struktur tanah, dan produksi. Tanaman kedelai (*Glycine max L.*) digunakan sebagai indikator respon perlakuan yang diterapkan. Berdasarkan hasil uji BNT pada taraf 5%, kumulatif infiltrasi dan laju infiltrasi antara sistem OTI, OTM dan TOT berbeda nyata. Kumulatif infiltrasi tertinggi pada sistem OTI sebesar 293,7 mm, 158,8 mm dan TOT sebesar 106,7 mm. Laju infiltrasi tertinggi pada sistem OTI sebesar 585 mm jam^{-1} , OTM sebesar 320 mm jam^{-1} dan TOT sebesar 205 mm jam^{-1} . Terdapat korelasi antara kumulatif infiltrasi dengan kadar air, kerapatan isi, ruang pori total, sorpsivitas dan transmisivitas.

Kata kunci : Alang-alang (*Imperata cylindrica*), infiltrasi, kedelai (*Glycine max L.*), sistem olah tanah.

PENDAHULUAN

Upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan adalah dengan cara meningkatkan produksi tanaman, perluasan lahan pertanian dan pemanfaatan lahan marginal. Salah satu tanaman pangan adalah kedelai sebagai sumber protein dan lemak. Produksi kedelai di Lampung mencapai 16,15 ribu ton biji kering pada tahun 2009. Akan tetapi pada tahun 2010, produksi kedelai justru turun 54,65% menjadi 7,32 ribu ton biji kering. Kondisi ini disebabkan berkurangnya luas panen sekitar 7,32 ribu hektar diikuti luas produktivitas 0,13 kuintal (BPS, 2013). Salah satu lahan marginal yang dapat dimanfaatkan adalah lahan alang-alang. Lahan alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan salah satu lahan potensial untuk peningkatan produksi pertanian khususnya tanaman pangan. Luas lahan alang-alang di Lampung sekitar 75.921 hektar, artinya jika lahan tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik tentunya peningkatan produksi pertanian akan lebih optimal (Suryaningtyas dkk., dalam Buchari, 2002).

Dalam pemanfaatan lahan marginal tersebut, perlu dilakukan kegiatan pengolahan tanah. Setiap

tindakan pengolahan tanah akan mempengaruhi sifat-sifat tanah khususnya sifat fisik tanah yang berhubungan dengan infiltrasi (Ogban dkk., 2006). Infiltrasi adalah proses masuknya air ke dalam tanah. Infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kerapatan isi tanah, porositas, tekstur dan kadar air tanah.

Di Kelurahan Segala Mider, Tanjung Karang Barat, Bandar Lampung terdapat lahan yang ditumbuhi alang-alang (*Imperata cylindrica L.*). Lahan tersebut dapat dimanfaatkan untuk lahan pertanian, selanjutnya diperlukan pengkajian laju infiltrasi karena lahan tersebut sudah ditumbuhi alang-alang selama 10 tahun. Pengukuran laju infiltrasi bertujuan untuk mengetahui kemampuan tanah dalam menyerap dan menahan air. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh sistem pengolahan tanah terhadap infiltrasi pada lahan bekas alang-alang (*Imperata cylindrica*) yang ditanami tanaman kedelai (*Glycine max L.*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2012 sampai dengan bulan Oktober 2012 pada lahan

pertanaman kedelai di daerah Blora Indah, Kelurahan Segala Mider, Tanjung Karang Barat, Bandar Lampung. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu tabung infiltrometer, sekop, cangkul, gayung, kayu/papan, palu karet/kayu, ember, penggaris, stop watch, dan *ring sampel*. Bahan yang diperlukan diantaranya sampel tanah dan larutan *Calgon* untuk menentukan tekstur tanah (metode Hidrometer), air untuk menentukan laju infiltrasi dan benih kedelai varietas Anjasmoro.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 (tiga) perlakuan dan 6 (enam) ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah :

1. T_0 = Tanpa Olah Tanah (TOT).
2. T_1 = Olah Tanah Minimum (OTM).
3. T_2 = Olah Tanah Intensif (OTI).

Pengujian Homogenitas ragam data diuji dengan Uji Bartlett, selanjutnya di analisis sidik ragam, kemudian dilakukan uji korelasi antara variabel utama dengan variabel pendukung. Pengujian lanjutan dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%. Borang pengisian data laju infiltrasi mengikuti tata cara FAO (1987). Perhitungan data hasil pengukuran infiltrasi dengan menggunakan *single ring infiltrometer* (infiltrometer satu cincin) di introduksi ke program CurveExpert 1.3 untuk mempermudah perhitungan nilai Sorpsivitasnya dan Transmisivitas. Perhitungan data laju infiltrasi menggunakan Model Persamaan Philip, yaitu :

$$\frac{\partial I}{\partial t} = i = \frac{1}{2} S t^{-1/2} + A$$

Keterangan :

i = Laju Infiltrasi

S = Sorpsivitas ($\text{mm jam}^{-1/2}$)

t = Akumulasi waktu (menit)

A = Transmisivitas (mm jam^{-1}) (Philip, 1957 dalam Mbagwu, 1997).

Kegiatan yang dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian, yaitu pengukuran lahan, pembuatan plot dan pembuatan profil tanah. Plot percobaan dirancang secara kelompok dengan 3 (tiga) perlakuan olah tanah dan 6 (enam) kelompok. Lahan dibagi menjadi 18 petak percobaan dengan ukuran tiap petaknya 4 x 2 meter dan jarak antar petakan yaitu 0,5 meter.

Pada perlakuan TOT, aplikasi herbisida dilakukan 2 minggu sebelum penanaman. Lahan disemprot menggunakan herbisida yang berbahan aktif Glifosat

dengan dosis 4 liter ha^{-1} untuk mengendalikan gulma yang tumbuh, dan kemudian gulma yang mati tersebut dibiarkan dan digunakan sebagai mulsa. Pada perlakuan OTM, tidak dilakukan aplikasi herbisida tetapi hanya dilakukan pembabatan gulma dan pengolahan tanah seperlunya yaitu sedalam 10 cm. Gulma yang telah dibabat dikembalikan ke lahan dan digunakan sebagai mulsa. Sedangkan pada perlakuan OTI, dilakukan pembabatan gulma dan pengolahan tanah. Gulma yang telah dibabat dibersihkan dan dikeluarkan dari petak percobaan. Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul sebanyak 2 (dua) kali sampai kedalaman 20 cm.

Benih yang digunakan yaitu kedelai varietas Anjasmoro, ditanam secara tugal sebanyak 2 (dua) benih disetiap lubang. Benih kedelai ditanam dengan jarak tanam 25 x 25 cm. Setelah tanaman tumbuh (7 HST), setiap lubang disisakan satu tanaman. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditugal pada jarak sekitar 10-15 cm dari tanaman, kemudian ditutup kembali dengan tanah. Pemberian pupuk N,P,K menggunakan dosis tertinggi yaitu pupuk urea (45%N) diberikan dengan dosis 100 kg ha^{-1} , SP36 (36% P_2O_5) dengan dosis sebanyak 200 kg ha^{-1} , dan KCl (50% K_2O) sebanyak 100 kg ha^{-1} (Lingga dan Marsono, 2003). Penyiangan pertama dilakukan dua minggu setelah tanam dan penyiangan selanjutnya dilakukan setiap dua minggu kemudian. Penyulaman dilakukan pada waktu tanaman berumur 1 minggu melalui sulam benih. Penyiraman atau pengairan dilakukan setiap hari.

Variable utama dalam penelitian ini adalah perhitungan laju infiltrasi air pada tiga perlakuan sistem olah tanah yang ditanami kedelai dengan menggunakan infiltrometer satu cincin (*single ring infiltrometer*). Langkah-langkah pengamatan sebagai berikut:

- a. Tabung infiltrometer dibenamkan sedalam 10 cm.
- b. Penggaris dipasang di dalam tabung dengan angka nol di permukaan tanah.
- c. Tabung diisi dengan air setinggi 10 cm.
- d. Dicatat tinggi air setiap interval waktu per 2 (dua) menit, kemudian ditambahkan air sehingga tinggi air mencapai ketinggian semula.
- e. Pengamatan dihentikan setelah dicapai laju infiltrasi yang relatif konstan, yaitu perbedaan laju infiltrasi tidak melebihi 10%.

Variabel pendukung dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Tekstur tanah dengan metode Hidrometer
- b. Kadar air tanah
- c. Kerapatan isi
- d. Ruang pori total tanah
- e. Produksi Tanaman Kedelai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, kumulatif infiltrasi dan laju infiltrasi pada sistem olah tanah intensif (OTI) lebih tinggi daripada sistem olah tanah minimum (OTM) dan tanpa olah tanah (TOT). Sampai menit ke-20 kumulatif infiltrasi rata-rata pada sistem OTI sebesar 293.7 mm (laju infiltrasi 585 mm jam⁻¹), OTM sebesar 158.8 mm (laju infiltrasi 320 mm jam⁻¹) dan TOT sebesar 106.7 mm (laju infiltrasi 205 mm jam⁻¹). Pada uji BNT 5% nilai kumulatif infiltrasi antara sistem OTI, TOT dan OTM berbeda nyata. Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa kegiatan pengolahan tanah pada lahan yang ditanami kedelai mempengaruhi infiltrasi tanah.

Laju infiltrasi pada sistem OTI dan OTM termasuk kategori sangat cepat dan TOT termasuk kategori cepat. Sejalan dengan hasil penelitian Lipiec *et al.* (2006) sampai menit ke-10 kumulatif infiltrasi pada sistem OTI sebesar 202 mm (laju infiltrasi 690 mm jam⁻¹) dan TOT sebesar 117.16 mm (laju infiltrasi 400.2 mm jam⁻¹). Hasil penelitian Yogasara (2011) juga menunjukkan laju infiltrasi tertinggi pada sistem OTI sebesar 110 mm jam⁻¹, OTM sebesar 62 mm jam⁻¹ dan TOT sebesar 55 mm jam⁻¹. Tingginya nilai laju infiltrasi dan kumulatif infiltrasi pada penelitian ini diduga karena kondisi lahan yang landai dengan kemiringan lereng 9-10%. Elfiati dan Delvian (2010), mengemukakan bahwa pada kelerengan 8-15% pada menit pertama laju infiltrasi mencapai 1440 mm jam⁻¹ dengan kapasitas infiltrasi 244 mm sampai pada menit ke-20 laju infiltrasi sebesar 450 mm jam⁻¹. Kemiringan lereng menyebabkan air yang awalnya mengalir vertikal menghadapi tahanan yang lebih besar sehingga air tersebut dialihkan kebagian bawah lereng yang lebih permeabel (*subsurface flow*) (Arsyad, 2010).

Perbedaan infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kadar air tanah, kerapatan isi dan ruang pori total tanah. Pada sistem TOT dengan menaruh sisa-sisa tanaman diatas permukaan tanah mampu menjaga kandungan air tanah dengan mengurangi evaporasi dan menjaga stabilitas agregat (Abid dan Lal,

2009). Kemampuan menahan air pada sistem TOT lebih tinggi dibanding dengan sistem konvensional (Ogban *et al.*, 2008). Kondisi awal kadar air tanah yang rendah, menyebabkan laju infiltrasi cepat dan akan melambat sejalan dengan meningkatnya kadar air tanah hingga laju infiltrasi relatif konstan. Hubungan kumulatif infiltrasi dengan kadar air tanah dapat dilihat pada Gambar 3.a.

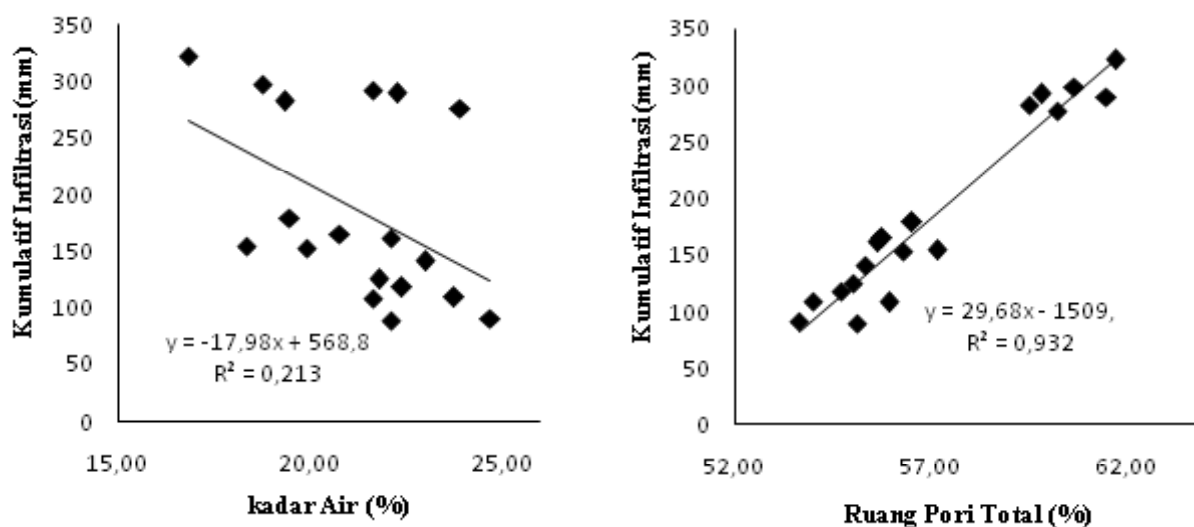
Terdapat korelasi antara kumulatif infiltrasi dengan kerapatan isi tanah. Kerapatan isi terendah terdapat pada sistem OTI (1.04 g cm⁻³), OTM (1.16 g cm⁻³) dan tertinggi pada sistem tanpa olah tanah (1.20 g cm⁻³). Lipiec *et al.* (2006) juga menyatakan kerapatan isi pada sistem OTI (1.46 g cm⁻³) lebih rendah dibanding dengan sistem OTM (1.52 g cm⁻³) dan sistem TOT (1.70 g cm⁻³). Berdasarkan hasil penelitian, semakin tinggi nilai kerapatan isi tanah maka laju infiltrasi akan semakin rendah. Kerapatan isi berkaitan dengan porositas tanah, semakin rendah kerapatan isi maka porositas tanah semakin tinggi. Penerapan sistem OTI menyebabkan struktur tanah semakin remah sehingga meningkatkan ruang pori tanah (Thierfelder *et al.*, 2005). Semakin banyak ruang pori di dalam tanah maka akan semakin banyak air yang akan masuk ke dalam tanah. Ruang pori tertinggi terdapat pada sistem OTI, sistem OTM dan terendah sistem TOT. Hubungan antara kumulatif infiltrasi dengan ruang pori total dapat dilihat pada Gambar 3.b.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai sorpsivitas dapat digunakan untuk memprediksi kemampuan tanah dalam menyerap air dalam waktu tertentu sampai pada kondisi jenuh. Sorpsivitas tertinggi terdapat pada sistem OTI dan terendah pada sistem TOT. Hasil penelitian Lipiec *et al.* (2006) juga menunjukkan sorpsivitas tertinggi pada sistem olah tanah konvensional dan terendah pada sistem TOT. Selanjutnya, nilai rata-rata transmisivitas atau aliran air di dalam tanah setelah kondisi jenuh juga berbeda pada setiap sistem pengolahan tanah. Transmisivitas tanah tertinggi pada OTI sebesar 128.1 mm/jam, OTM sebesar 82.5 mm/jam dan pada TOT sebesar 63.9 mm/jam.

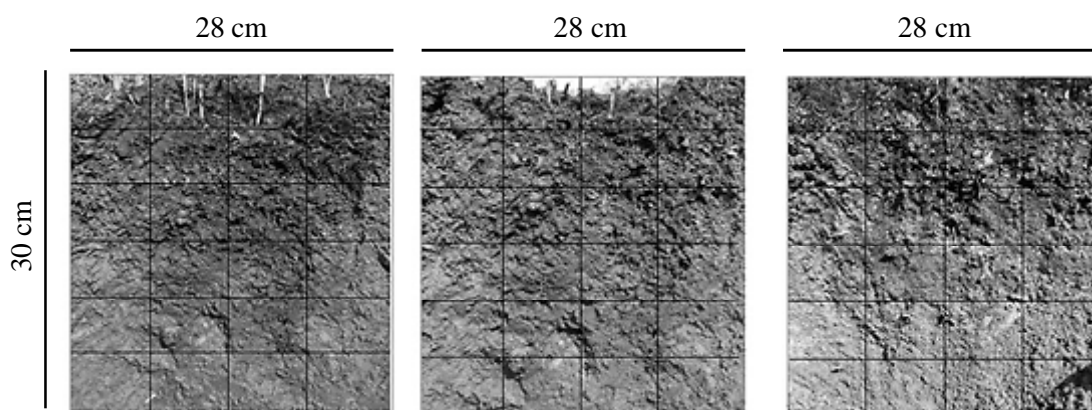
Tabel 1. Kumulatif infiltrasi dasar pada sistem olah tanah yang berbeda

No.	Perlakuan	Kumulatif Infiltrasi (mm)
1.	Olah Tanah Intensif (OTI)	293.7 a
2.	Olah Tanah Minimum (OTM)	158.8 b
3	Tanpa Olah Tanah (TOT)	106.7 c
BNT 5% = 18.2		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda pada uji BNT 5%.



Gambar 3. Kurva Korelasi antara kumulatif infiltrasi dengan kadar air (a) dan ruang pori total (b).



Gambar 4. Penyebaran larutan *methylen blue* pada sistem olah tanah yang berbeda.

Penyebaran dan luas ruang pori dapat diduga dengan menggunakan larutan *methylen blue*. Bidang tanah yang digali secara vertikal menunjukkan penyebaran yang berbeda di setiap sistem pengolahan tanah. Perbedaan penyebaran ruang pori pada ketiga sistem pengolahan tanah dapat dilihat pada gambar 4. Berdasarkan gambar 4 dapat diduga penyebaran ruang pori total dengan menggunakan larutan *methylen blue* pada TOT berkisar 34 %, OTM 46 % dan OTI 57 %. Hasil pendugaan ini cukup berbeda dengan hasil pengukuran menggunakan ring sampel. Hasil pengukuran ruang pori total menggunakan ring sampel lebih tinggi dibandingkan dengan pendugaan di lapangan menggunakan larutan *methylen blue*. Pada sistem TOT ruang pori total rata-rata sebesar 54,74 %, OTM sebesar 56,12 % dan OTI sebesar 60,58%.

Tanaman kedelai sebagai indikator dalam penelitian ini menghasilkan produksi yang berbeda di

setiap sistem olah tanah. Rata-rata berat kering biji setiap 10 tanaman pada sistem OTI sebesar 36,11 g, selanjutnya OTM sebesar 46,82 g dan TOT sebesar 58,99 g. Hasil penelitian menunjukkan sistem olah tanah intensif dengan kemampuan menyerap air yang lebih tinggi daripada sistem olah tanah konservasi tidak menghasilkan produksi terbaik. Pengendalian gulma dengan cara mencabut dan membuang dari petak percobaan pada sistem olah tanah intensif menyebabkan permukaan tanah terbuka sehingga diduga proses penguapan air lebih tinggi daripada sistem olah tanah konservasi. Hal ini dikarenakan penelitian dilaksanakan pada musim kemarau. Menurut Arsyad (2010), pengolahan tanah konservasi relatif lebih menguntungkan untuk pertanian jangka panjang, diantaranya memelihara atau memperbaiki struktur tanah dan kandungan bahan organik tanah, meningkatkan ketersediaan air, memperbaiki infiltrasi dan mengurangi

kerusakan lingkungan, serta dapat meningkatkan hasil tanaman.

KESIMPULAN

Setelah melakukan pengamatan infiltrasi dengan sistem olah tanah yang berbeda pada lahan bekas alang-alang yang ditanami kedelai, dapat disimpulkan bahwa laju infiltrasi dan kumulatif infiltrasi tertinggi terdapat pada sistem OTI, selanjutnya OTM dan terendah TOT dan terdapat korelasi antara infiltrasi dengan kadar air, kerapatan isi, ruang pori total, sorpsivitas dan transmisivitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abid, M. dan R. Lal. 2009. Tillage and Drainage Impact on Soil Quality: II. Tensile Strength of Aggregates, Moisture Retention and Water Infiltration. *Soil & Tillage Research*. 103: 364-372.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB. Cetakan 2 – Edisi Kedua. Bogor. 472 hal.
- Elfiati, D. dan Delvian. 2010. Laju Infiltrasi Pada Berbagai Tegakan Tipe Kelerengan Dibawah Tegakan Ekaliptus di Areal HPHTI PT. Toba Pulp Lestari Sektor Aek Nauli. *J. Hidrolitan*. Vol.1(2):29-34.
- Lingga, P. dan Marsono. 2003. Petunjuk Penggunaan Pupuk. PT Penebar Swadaya, Anggota Ikapi: Jakarta. 149 hal.
- Lipiec, J., J. Kus, A. Nosalewicz, dan M. Turski. 2006. Tillage System Effects on Stability and Sorpsivity of Soil Aggregates. *International Agrophysics*. Vol.20: 189-193.
- Lipiec, J., J. Kus, A. Slowinska-Jurkiewicz dan A. Nosalewicz. 2006. Soil Porosity and Water infiltration as Influenced by Tillage Methods. *Soil & Tillage Research*. Vol.89: 210-220.
- Mbagwu, J.S.C. 1997. Soil Physical Properties Influencing The Fitting Parameters in Philip and Kostiakov Models. International Atomic Energy Agency and International Centre For Theoretical Physics.
- Ogban, P.I., W.N. Ogunewe, R.I. Dike, A.C. Ajalo, N.I. Ikeata, U.E. Achumba, dan E.E. Nyong. 2008. Effect of Tillage and Mulching Practices on Soil Properties and Growth and Yield of Cowpea (*Vigna Unguiculata (L), Walp*) in Southeastern Nigeria. *Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension*. Vol.7:118-128.
- Thierfelder, C., E. Amezquita C., K. Stahr. 2005. Effects of Intensifying Organic Manuring and Tillage Practices on Penetration Resistance and Infiltration Rate. *Soil & Tillage Research*. Vol.82: 211-226.
- Yogasara, Y. 2011. Pengaruh Sistem Olah Tanah Terhadap Laju Infiltrasi Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays L.*) di Kelurahan Segala Mider, Tanjung Karang Barat, Bandar Lampung. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lampung: Bandar Lampung. 71 hal.