

PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANONITROFOS *PLUS*, PUPUK ANORGANIK, DAN *BIOCHAR* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SERAPAN HARA N, P, K TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* L.) PADA TANAH ULTISOLS TAMAN BOGO

(Skripsi)

Oleh
NI'MALIA ESTIKA RATNA



**UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANONITROFOS *PLUS*, PUPUK ANORGANIK, DAN *BIOCHAR* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SERAPAN HARA N,P,K TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* L.) PADA TANAH ULTISOLS TAMAN BOGO

Oleh

NI'MALIA ESTIKA RATNA

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak digemari oleh masyarakat. Di Indonesia, jumlah produksi tanaman jagung manis ini sering mengalami penurunan khususnya di Lampung. Hal ini dikarenakan sebagian besar tanah di Indonesia terdiri dari tanah Ultisols yang rendah unsur hara, oleh karena itu dilakukan penambahan pupuk Organonitrofos *plus*, pupuk anorganik, dan bahan pembenah tanah berupa *biochar*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh interaksi antara pupuk Organonitrofos *plus* dengan pupuk anorganik, pupuk Organonitrofos *plus* dengan *biochar*, pupuk anorganik dengan *biochar*, serta interaksi antara ketiga perlakuan tersebut terhadap pertumbuhan dan serapan hara N,P,K tanaman jagung manis. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai November 2015 di rumah kaca Laboratorium Lapangan Teradu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini terdiri dari 3 faktor, faktor pertama yakni pupuk Organonitrofos *Plus* terdiri dari O1 (kontrol), O2 (10 t ha⁻¹), O3 (20 t ha⁻¹),

O4(30 t ha⁻¹), faktor kedua yakni pupuk anorganik terdiri dari K1 (kontrol), K2 (0,2 t Urea ha⁻¹ , 0,1 t SP-36 ha⁻¹ , 0,1 t KCl ha⁻¹), faktor ketiga yakni *biochar* terdiri dari B1 (kontrol), B2 (10 t ha⁻¹), B3 (20 t ha⁻¹) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi pupuk Organonitrofos *plus* dengan pupuk anorganik terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan bobot brangkasan kering tanaman jagung manis, terdapat pula pengaruh interaksi pupuk Organonitrofos *plus* dengan *biochar* terhadap tinggi tanaman jagung manis. Terdapat korelasi positif antara serapan hara N,P,K terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah malai, diameter batang, bobot brangkasan basah, dan bobot brangkasan kering tanaman jagung manis.

Kata kunci : *Biochar*, jagung manis, pupuk anorganik, pupuk Organonitrofos *plus*, serapan hara.

PENGARUH DOSIS PUPUK ORGANONITROFOS *PLUS*, PUPUK ANORGANIK, DAN *BIOCHAR* TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SERAPAN HARA N, P, K TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* L.) PADA TANAH ULTISOLS TAMAN BOGO

Oleh

Ni'malia Estika Ratna

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : Pengaruh Dosis Pupuk Organonitrofos *Plus*,
Pupuk Anorganik, dan *Biochar* terhadap
Pertumbuhan dan Serapan Hara N,P,K Tanaman
Jagung Manis (*Zea mays saccharata L.*) Pada
Tanah Ultisols Taman Bogo

Nama Mahasiswa : Ni malia Estika Ratna

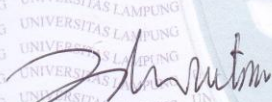
Nomor Pokok Mahasiswa : 1214121154

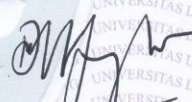
Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian


MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002


Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc.
NIP 196308041987032002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc

Sekretaris

: Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc

Penguji

bukan pembimbing

: Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Oktober 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Dosis Pupuk Organonitrofos *plus*, Pupuk Anorganik, dan Biochar Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Hara N, P, K Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.) Pada Tanah Ultisols Taman Bogo”** merupakan hasil karya sendiri, bukan orang lain. Semoga yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari skripsi ini terbukti merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Oktober 2016
Penulis,



Nimlia Estika Ratna
Ni'malia Estika Ratna
NPM 1214121154

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Dusun Banyuwangi Desa Mandah Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan pada tanggal 21 September 1994 sebagai anak kedua dari empat bersaudara dari pasangan Muslih dan Suwarni. Penulis menempuh pendidikan di TK Islam Prajamuda Kecamatan Natar, yang diselesaikan pada tahun 2000, dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di Madrasah Ibtidaiyah Darul Ma'arif Kecamatan Natar pada tahun 2006. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di Madrasah Tsanawiyah Darul Ma'arif Kecamatan Natar yang diselesaikan pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan ke Madrasah Aliyah Negeri 1 Lampung Timur yang diselesaikan pada tahun 2012. Penulis meneruskan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung dan terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2012 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti Pekan Olahraga Mahasiswa Nasional (POMNAS) XIII Tahun 2013 yang diselenggarakan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada tahun 2015, penulis mengikuti Praktek Umum (PU) di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung Kebun Percobaan Natar. Pada tahun 2016, penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tri Tunggal Jaya Kecamatan Penawar Tama Kabupaten Tulang Bawang.

Tanpa mengurangi rasa syukurku pada
Allah SWT

Ku persembahkan karyaku kepada
Orang Tuaku

Ayahku tercinta Muslih dan Ibuku tercinta Suwarni, terimakasih selama ini telah
memberi dukungan dan kasih sayang begitu banyak kepadaku

Saudara kandungku

Kakakku tersayang Reza Hanafi dan Adik-adikku tersayang Farida Ariyani dan
Muhammad Farhan terimakasih atas dukungan, perhatian dan motivasi selama ini

Serta
Almamater Tercinta
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung

Selemah-lemah manusia ialah orang yg tak mau mencari sahabat dan orang yang lebih lemah dari itu ialah orang yg mensia-siakan sahabat yg telah dicari.
(Khalifah Ali bin Abi Thalib)

*Orang bijak adalah dia yang hari ini mengerjakan apa yang orang bodoh akan kerjakan tiga hari kemudian
(Abdullah Ibnu Mubarak)*

SANWACANA

Puji dan syukur tak henti-hentinya penulis panjatkan kepada Allah SWT sebagai sumber segala pengetahuan dan berkah atas semua kebenaran, yang telah memberikan nikmat Iman dan Islam-Nya kepada penulis.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, bimbingan dan motivasi selama melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc., selaku dosen pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu, membimbing, memberikan saran serta motivasi selama melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritiknya yang membangun dalam penyusunan skripsi.
4. Ir. Sri Ramadiana, M.Si., selaku pembimbing akademik untuk semua bimbingan dan nasehat serta motivasi yang telah diberikan.
5. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

7. Ibu Rianida Taisa, M.Si., atas semua ilmu dan bimbingan yang penulis peroleh selama penulisan skripsi ini.
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung atas seluruh ilmu pengetahuan dan bantuan yang diberikan selama perkuliahan.
9. Keluarga tersayang : Ibuku tercinta Suwarni,S.pd.I, Ayahku Muslih, Kakakku tercinta Reza Hanafi, S.H.I., dan adik-adikku tercinta Farida Ariyani dan Muhammad Farhan atas curahan do'a, kasih sayang dan semangat yang selalu diberikan kepadaku.
10. Sahabat gandingku tersayang Nidya T. Putri, S.P., Mia Yulia, S.P., Misluna, S.P., Nanda P. Rini, S.P., Melia Diantari, S.P., dan Mentari Pertiwi, S.P. atas kasih sayang, serta canda dan tawa selama ini.
11. Sahabat-sahabatku Rahmadyah Hamiranti, S.P., Puji A. Riani, S.P., Resti Astria, S.P., Mesva R. Lista, S.P., Nur Azizah, S.A.N, Risky Noviyani, S.P., Azizah A. Muslihatin, S.pd.I, Weningtyas Aprilia, S.P., Trio F. Subekti, S.P., Muhamad R. Gemilang, S.P., dan Bastian, S.P. atas kebersamaan, bantuan, dukungan dan kerjasamanya kepada penulis.
12. Teman-teman angkatan 2012, dan kakak serta adik tingkat yang tidak dapat disebut satu persatu terimakasih atas persahabatan yang telah terjalin.

Penulis menyadari dalam penulisan ini terdapat banyak kekurangan karena Keterbatasan ilmu dan pengetahuan penulis. Oleh sebab itu penulis senantiasa mengharapkan saran serta kritik yang membangun dari semua pihak.

Bandar Lampung, 2016

Ni'malia Estika Ratna

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
I.2 Tujuan Penelitian	6
I.3 Kerangka Pemikiran	7
I.4 Hipotesis	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Klasifikasi Tanaman Jagung Manis	11
2.2 Syarat Tumbuh Jagung Manis.....	12
2.3 Tanah Ultisols	13
2.4 Pengaruh Pemberian Pupuk anorganik terhadap Pertumbuhan Tanaman	15
2.5 Pengaruh Pemberian Pupuk anorganik dan pupuk Organonitrofos Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Hara Tanaman	16
2.6 <i>Biochar</i>	16
III. BAHAN DAN METODE	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Bahan dan Alat.....	19
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	22
3.4.1 Pembuatan <i>Biochar</i>	22
3.4.2 Penyiapan Tanah.....	24
3.4.3 Aplikasi <i>biochar</i> , pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , dan Pupuk anorganik	25
3.4.4 Penanaman.....	25
3.4.5 Pemeliharaan	26
3.4.6 Pemanenan.....	26
3.4.7 Pengambilan Sampel Tanaman	26
3.5 Variabel Pengamatan	27

IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1	Hasil Penelitian	29
4.1.1	Pupuk Organonitrofos <i>plus</i> dan <i>Biochar</i>	29
4.1.2	Sifat Kimia Tanah Awal dan Setelah Panen	30
4.1.3	Pengaruh Pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Pupuk anorganik, dan <i>Biochar</i> terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis.....	32
4.1.3.1	Hasil Analisis Ragam pada Variabel Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis	32
4.1.3.2	Tinggi Tanaman	33
4.1.3.3	Jumlah Daun	35
4.1.3.4	Diameter Batang.....	37
4.1.3.5	Bobot Brangkas Basah	38
4.1.3.6	Bobot Brangkas Kering.....	39
4.1.4	Serapan Hara N, P, dan K.....	40
4.1.5	Uji Korelasi antara Serapan Hara dengan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis.....	46
4.2	Pembahasan	46
4.2.1	Sifat Kimia Tanah.....	46
4.2.2	Pengaruh Pemberian Pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Pupuk anorganik, dan <i>Biochar</i> terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis	50
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran	59
	DAFTAR PUSTAKA	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dosis pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , pupuk anorganik, dan <i>biochar</i>	21
2. Analisis sifat kimia Organonitrofos <i>plus</i> dan <i>Biochar</i>	29
3. Analisis sifat kimia tanah awal taman Bogo	30
4. Analisis sifat kimia tanah akhir panen setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , kimia, dan <i>Biochar</i>	31
5. Rangkuman Analisis Ragam pada Variabel Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis pada 7MST	32
6. Uji BNJ pengaruh interaksi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> dengan Pupuk anorganik terhadap tinggi tanaman jagung manis pada 7 MST	34
7. Uji BNJ pengaruh interaksi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> dengan <i>Biochar</i> terhadap tinggi tanaman jagung manis pada 7 MST	35
8. Uji BNJ pengaruh interaksi pupuk organonitrofos <i>plus</i> dengan Pupuk anorganik terhadap diameter batang tanaman jagung manis pada 7 MST	38
9. Uji BNJ pengaruh pemberian Pupuk Organonitrofos <i>Plus</i> dan pupuk anorganik terhadap Bobot Brangkasan Basah Total tanaman jagung manis pada 7 MST	39
10. Uji BNJ pengaruh interaksi Pupuk Organonitrofos Plus dengan pupuk anorganik terhadap Bobot Brangkasan Kering total tanaman jagung manis pada 7 MST	40
11. Uji korelasi analisis serapan hara dengan variabel pertumbuhan Tanaman jagung manis	47
12. Tinggi tanaman jagung manis (cm) pada 7 MST setelah aplikasi Pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	66

13. Uji homogenitas tinggi tanaman jagung manis (cm) pada 7 MST setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	67
14. Analisis ragam (Anara) tinggi tanaman jagung manis (cm) pada 7 MST setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	68
15. Jumlah daun jagung manis pada 7 MST setelah aplikasi Pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	69
16. Diameter batang jagung manis setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	70
17. Uji homogenitas diameter batang jagung manis (mm) setelah Aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	71
18. Analisis ragam (Anara) diameter batang setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	72
19. Bobot Brangkas Basah total jagung manis setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	73
20. Uji homogenitas Bobot Brangkas Basah total jagung manis ($t\ ha^{-1}$) setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	74
21. Analisis ragam (Anara) Bobot Brangkas Basah setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	75
22. Bobot Brangkas Kering total jagung manis setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	76
23. Uji homogenitas Bobot Brangkas Kering total jagung manis ($t\ ha^{-1}$) setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	77
24. Analisis ragam (Anara) Bobot Brangkas Kering jagung manis setelah Aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i>	78
25. Data analisis serapan hara N, P, dan K pada tanaman jagung manis setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , pupuk anorganik, dan <i>Biochar</i> pada 7 MST	79
26. Data analisis serapan hara N, P, dan K pada tanaman jagung manis setelah dikonversi ke dalam $kg\ ha^{-1}$	80
27. Uji korelasi analisis serapan hara dengan variabel pertumbuhan tanaman jagung manis	81
28. Analisis ragam uji korelasi serapan K dengan Tinggi Tanaman.....	86

29. Analisis Ragam uji korelasi serapan K dengan Jumlah Daun.....	86
30. Analisis Ragam uji korelasi serapan K dengan Diameter Batang.....	87
31. Analisis Ragam uji korelasi serapan K dengan Bobot Brangkasan Basah	87
32. Analisis Ragam uji korelasi serapan K dengan Bobot Brangkasan Kering	87
33. Analisis Ragam uji korelasi serapan N dengan Tinggi Tanaman	87
34. Analisis Ragam uji korelasi serapan N dengan Jumlah Daun.....	87
35. Analisis Ragam uji korelasi serapan N dengan Diameter Batang.....	88
36. Analisis Ragam uji korelasi serapan N dengan Bobot Brangkasan Basah	88
37. Analisis Ragam uji korelasi serapan N dengan Bobot Brangkasan Kering	88
38. Analisis Ragam uji korelasi serapan P dengan Tinggi Tanaman.....	88
39. Analisis Ragam uji korelasi serapan P dengan Jumlah Daun	88
40. Analisis Ragam uji korelasi serapan P dengan Diameter Batang	89
41. Analisis Ragam uji korelasi serapan P dengan Bobot Brangkasan Basah	89
42. Analisis Ragam uji korelasi serapan P dengan Bobot Brangkasan Kering	89
43. Deskripsi jagung manis Varietas Bonanza F1	90
44. Kriteria penilaian hasil analisis tanah.....	91
45. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik.....	92
46. Persyaratan Teknis Minimal Pembenh Tanah Organik	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata Letak Percobaan	22
2. <i>Pyrolisator</i> untuk pembakaran sekam padi	23
3. Grafik tinggi tanaman jagung manis yang diberi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , kimia, dan <i>biochar</i> hingga 7 MST	33
4. Grafik pertumbuhan jumlah daun jagung manis yang diberi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , kimia, dan <i>biochar</i> hingga 7 MST	36
5. Diagram batang jumlah daun jagung manis setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>plus</i> , Kimia, <i>Biochar</i> pada 7 MST	37
6. Diagram batang Serapan Hara N jagung manis setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>Plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i> pada 7 MST	41
7. Diagram batang Serapan Hara P jagung manis setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>Plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i> pada 7 MST	42
8. Diagram batang Serapan Hara K jagung manis setelah aplikasi pupuk Organonitrofos <i>Plus</i> , Kimia, dan <i>Biochar</i> pada 7 MST	44
9. Korelasi serapan N dengan Tinggi tanaman	81
10. Korelasi serapan N dengan Jumlah Daun	82
11. Korelasi serapan N dengan Diameter Batang	82
12. Korelasi serapan N dengan Bobot brangkas Basah	82
13. Korelasi serapan N dengan Bobot Brangkas Kering	83
14. Korelasi serapan P dengan Tinggi tanaman	83
15. Korelasi serapan P dengan Jumlah Daun	83

16. Korelasi serapan P dengan Diameter Batang	84
17. Korelasi serapan P dengan Bobot brangkasan Basah	84
18. Korelasi serapan P dengan Bobot Brangkasan Kering	84
19. Korelasi serapan K dengan Tinggi tanaman	85
20. Korelasi serapan K dengan Jumlah Daun	85
21. Korelasi serapan K dengan Diameter Batang	85
22. Korelasi serapan K dengan Bobot brangkasan Basah	86
23. Korelasi serapan K dengan Bobot Brangkasan Kering	86

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang dan Masalah

Jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) merupakan tanaman hortikultura yang memiliki nilai jual tinggi, sebagian besar masyarakat Indonesia suka mengkonsumsi jagung manis ini sebagai campuran dalam masakan bahkan dikonsumsi langsung dengan cara direbus. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2013) bahwa produksi jagung manis di Indonesia semakin menurun. Penurunan produksi jagung manis di Indonesia pada tahun 2012 sebesar 19.387.022 ton sedangkan pada tahun 2013 sebesar 18.510.435 ton.

Penurunan jumlah produksi jagung manis per tahun ini diakibatkan oleh pemeliharaan yang kurang intensif, faktor lingkungan, dan kesuburan tanah yang rendah. Jagung manis tidak memerlukan persyaratan tanah khusus, namun jagung manis dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang gembur, subur dan kaya humus dengan pH tanah antara 5,5-7,0 (Suprpto, 1998).

Salah satu kendala peningkatan kesuburan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di Lampung adalah keadaan tanah yang terdapat di Lampung yang sebagian besar terdiri dari tanah Ultisols. Menurut Adiningsih dan Mulyadi (1993), tanah Ultisols merupakan tanah yang memiliki kadar Al yang tinggi sehingga berpotensi dapat terjadi keracunan Al pada tanaman, selain itu tanah ini

memiliki kandungan bahan organik dan hara yang rendah, serta adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga dapat mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah.

Menurut Hardjowigeno (2003), tanah Ultisols mempunyai sifat kimia yang kurang baik yang dicirikan oleh kemasaman tanah yang tinggi dengan $\text{pH} < 5$, kandungan bahan organik tanah rendah sampai sedang, kandungan hara (N, P, K, Ca, Mg dan Mo), dan kapasitas tukar kation (KTK) yang rendah. Sebaliknya memiliki kandungan Al, Mn, dan Fe yang tinggi, sehingga sering meracuni tanaman. Hal itu disebabkan oleh tingkat pelapukan yang sudah lanjut serta curah hujan yang tinggi, sehingga unsur hara tercuci ke lapisan bawah. Di samping itu juga disebabkan oleh bahan induk mineral tanah yang miskin mineral primer yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Soepardi (1983), menyatakan bahwa kandungan N Ultisols $< 0,2\%$ P tersedia < 1 ppm, Ca dan Mg $< 3 \text{ me}100\text{g}^{-1}$, dan kandungan bahan organik rendah.

Berdasarkan keadaan tanah tersebut, maka penanaman jagung manis di Lampung masih kurang baik sehingga diperlukan usaha yang lebih baik untuk meningkatkan kesuburan tanah yang terdapat di Lampung, dengan cara dilakukan pemupukan untuk menambahkan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Pemupukan sendiri merupakan penambahan unsur hara baik organik maupun anorganik yang bertujuan untuk meningkatkan kesuburan bagi tanah dan menambahkan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman.

Pemupukan merupakan pemberian bahan pada tanah yang bertujuan untuk menyediakan unsur hara pada tanah dan memperbaiki sifat kimia, fisika, dan biologi tanah, pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk organik dan anorganik. Pupuk anorganik merupakan pupuk buatan pabrik. Pupuk anorganik hanya terdiri unsur-unsur makro yang berasal dari bahan-bahan kimia yang ditambahkan pada pupuk. Unsur hara makro yang terkandung pada pupuk anorganik pun terbatas hanya pada unsur yang ditambahkan dan ketersediaanya bagi tanah lebih cepat dibandingkan pupuk organik. Namun, dengan penggunaan pupuk anorganik sebenarnya kurang baik karena penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat mengakibatkan residu bagi tanah, serta penggunaan pupuk anorganik yang tidak tepat akan mengakibatkan kerusakan bagi tanah, selain itu harga dari pupuk anorganik sendiri relatif mahal dibandingkan dengan pupuk organik. Sehingga lebih dianjurkan untuk mengkombinasikan penggunaan pupuk anorganik dengan pupuk organik supaya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman dapat tercukupi.

Pupuk organik mengandung asam-asam organik, antara lain asam humat, asam fulvat, hormon dan enzim yang tidak terdapat dalam pupuk buatan yang sangat berguna baik bagi tanaman maupun lingkungan dan mikroorganisme. Pupuk organik mengandung makro dan mikroorganisme tanah yang mempunyai pengaruh yang sangat baik terhadap perbaikan sifat fisik tanah dan terutama sifat biologis tanah. Pupuk organik mampu memperbaiki dan menjaga struktur tanah, menjadi penyangga pH tanah, menjadi penyangga unsur hara anorganik yang diberikan, membantu menjaga kelembaban tanah, serta aman dipakai dalam

jumlah besar dan berlebih sekalipun, dan tidak merusak lingkungan (Chairani, 2006).

Nugroho *et al.* (2011) telah membuat pupuk organik yaitu pupuk organomineral NP atau yang lebih dikenal dengan organonitrofos yang terbuat dari pencampuran 80% kotoran sapi dan 20% batuan fosfat alam yang diperkaya dengan mikroba penambat N dan pelarut P. Pupuk ini merupakan pupuk organik yang baik untuk digunakan sebagai pupuk bagi tanaman karena memiliki mikroba penambat N dan pelarut P. Namun, kandungan hara N, P, dan K yang dihasilkan dari pupuk ini masih rendah sehingga dilakukan reformulasi bahan baku dari pupuk ini yaitu dengan menggunakan pupuk kandang segar sebagai bahan baku utama namun tidak lagi menggunakan batuan fosfat karena rendahnya kandungan P pada batuan fosfat tersebut, dan digantikan dengan bahan baku lainnya seperti kotoran ayam, limbah padat MSG, sabut kelapa, kemudian ditambahkan mikroba penambat N dan pelarut P, serta *Trichoderma* sp. reformulasi ini disebut dengan pupuk Organonitrofos *plus*.

Pada pupuk Organonitrofos *plus* ini menggunakan tambahan jamur *Trichoderma* sp. jamur ini memiliki banyak manfaat diantaranya adalah sebagai organisme pengurai, membantu proses dekomposer dalam pembuatan pupuk bokashi dan kompos. Selain itu, jamur *Trichoderma* sp. berperan sebagai agen hayati sebagai aktifator bagi mikroorganisme lain di dalam tanah, dan stimulator pertumbuhan tanaman. Biakan jamur *Trichoderma* sp. dalam media aplikatif dedak bertindak sebagai biodekomposer yaitu mendekomposisi limbah organik menjadi kompos

yang bermutu, serta dapat juga berlaku sebagai biofungisida yaitu menghambat pertumbuhan beberapa jamur penyebab penyakit pada tanaman (Marianah, 2013).

Selain pemupukan, diperlukan pula upaya pembenahan tanah Ultisols. Salah satu bahan pembenah tanah yang dapat digunakan yaitu *biochar*. *Biochar* merupakan bahan pembenah tanah yang berguna untuk meningkatkan produktivitas tanah.

Bahan utama untuk pembuatan *biochar* adalah limbah-limbah pertanian dan perkebunan seperti sekam padi, tempurung kelapa, kulit buah kakao, serta kayu-kayu yang berasal dari tanaman hutan industri.

Dalam tanah, *biochar* menyediakan habitat bagi mikroba tanah dan umumnya *biochar* yang diaplikasikan dapat tinggal dalam tanah selama ratusan atau bahkan ribuan tahun. Dalam jangka panjang *biochar* tidak mengganggu keseimbangan C dan N, tapi mampu menahan dan menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman. Bila digunakan sebagai pembenah tanah bersama pupuk organik dan anorganik, *biochar* dapat meningkatkan produktivitas, serta retensi dan ketersediaan hara bagi tanaman (Gani, 2009). Oleh karena itu, pengkombinasian antara pupuk organik dengan pupuk anorganik serta bahan pembenah tanah ini diharapkan mampu memperbaiki keadaan tanah Ultisols serta mampu meningkatkan hasil pertumbuhan serta serapan hara pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.).

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah pemberian pupuk Organonitrofos *plus* meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dibandingkan tanpa pemberian pupuk Organonitrofos *plus*?

2. Apakah pemberian pupuk anorganik meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dibandingkan tanpa pemberian pupuk anorganik?
3. Berapakah dosis *biochar* yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.)?
4. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara pupuk Organonitrofos *plus* dan pupuk anorganik, pupuk Organonitrofos *plus* dan *biochar*, pupuk anorganik dan *biochar*, serta interaksi antara ketiga perlakuan tersebut (pupuk Organonitrofos *plus*, pupuk anorganik, dan *biochar*)?
5. Apakah terdapat korelasi antara serapan hara N,P,K terhadap variabel pertumbuhan tanaman jagung manis?

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui apakah pemberian pupuk Organonitrofos *plus* meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dibandingkan tanpa pemberian pupuk Organonitrofos *plus*
2. Mengetahui apakah pemberian pupuk anorganik meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dibandingkan tanpa pemberian pupuk anorganik.
3. Mengetahui dosis *biochar* terbaik yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.).
4. Mengetahui pengaruh interaksi antara pupuk Organonitrofos *plus* dan pupuk anorganik, pupuk Organonitrofos *plus* dan *biochar*, pupuk anorganik dan

biochar, serta interaksi antara ketiga perlakuan tersebut (pupuk Organonitrofos *plus*, pupuk anorganik, dan *biochar*).

5. Mengetahui korelasi antara serapan hara N,P,K dan variabel pertumbuhan tanaman jagung manis.

I.3 Kerangka Pemikiran

Tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak digemari oleh masyarakat. Tanaman ini dapat digunakan sebagai campuran masakan serta dapat dikonsumsi secara langsung dengan cara direbus. Di Indonesia, jumlah produksi tanaman jagung manis ini sering mengalami penurunan khususnya di Lampung. Hal ini terjadi akibat keadaan tanah yang terdapat di Lampung didominasi oleh tanah Ultisols. Tanah Ultisols merupakan tanah yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah sehingga pertumbuhan dari jagung manis di Lampung kurang baik. Dalam upaya peningkatan hasil pertumbuhan tanaman jagung manis ini, dapat dilakukan dengan cara penambahan unsur hara untuk tanaman yang biasa disebut dengan pemupukan. Pemupukan yang dilakukan dapat dengan pupuk anorganik serta pupuk organik.

Pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk organonitrofos *plus*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Christine (2013), pemberian pupuk organonitrofos tunggal dengan dosis 5000 kg ha^{-1} mampu meningkatkan produksi cabai rawit, efektif terhadap produksi secara *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) sebesar 176%, serta menunjukkan yang paling ekonomis.

Berdasarkan penelitian Setiawan (2015), perlakuan dengan dosis 25% pupuk anorganik dan 75% pupuk organonitrofos (150 kg Urea ha⁻¹, 62,5 kg SP-36 ha⁻¹, 50 kg KCl ha⁻¹, 3.750 kg organonitrofos ha⁻¹) merupakan perlakuan terbaik bagi pertumbuhan tanaman, bobot pipilan kering, bobot brangkasan kering, bobot 100 butir, serta serapan hara N, P, dan K dari biji, brangkasan tanaman dan total tanaman pada tanaman jagung.

Hasil penelitian Sari (2014), perlakuan dengan dosis 150 kg Urea ha⁻¹, 100 kg SP-36 ha⁻¹, 50 kg KCl ha⁻¹, 1.500 kg Organonitrofos ha⁻¹ mampu meningkatkan pertumbuhan, produksi, serapan hara tanaman jagung manis, dan paling efektif terhadap biomassa total tanaman jagung manis berdasarkan perhitungan Relative Agronomic Effectiveness (RAE) yaitu sebesar 108,573%. Hasil uji ekonomis menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis 300 kg Urea ha⁻¹, 200 kg SP-36 ha⁻¹, 100 kg KCl ha⁻¹ paling ekonomis dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Selain menggunakan pupuk Organonitrofos *plus* dan pupuk anorganik, dalam mengatasi kekurangan dari tanah Ultisols digunakan bahan pembenah tanah seperti *Biochar*. *Biochar* merupakan bahan pembenah tanah yang berguna untuk meningkatkan produktivitas tanah. Bahan utama untuk pembuatan *biochar* adalah limbah-limbah pertanian dan perkebunan seperti sekam padi, tempurung kelapa, kulit buah kakao, serta kayu-kayu yang berasal dari tanaman hutan industri (Gani, 2009).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sudjana (2014), pemberian *biochar* sekam padi yang mengandung unsur silika telah memberikan berat biomassa tanaman jagung tertinggi yaitu 245,44 g dan serapan N di daun tertinggi yaitu 13,57 mg

pada setiap tanaman. Pemberian *biochar* pada tanah telah mampu meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk NPK sebesar 33%.

Hasil penelitian yang dilakukan Suryani (2013), pemberian *biochar* pada tanah Ultisols lapisan *topsoil* (0-20 cm) dan lapisan *subsoil* (20-40 cm) dari Kebun Percobaan Taman Bogo, Lampung Timur meningkatkan pH dan K-dd tanah serta serapan K dan pertumbuhan tanaman caisim. Peningkatan K-dd, kandungan C-organik, tinggi tanaman, dan bobot kering brangkasan tanaman tertinggi pada perlakuan *biochar* terdapat pada lapisan topsoil. Perlakuan *biochar* takaran 5%-25% meningkatkan pH dan kadar K-dd, sedangkan *biochar* takaran 10% menghasilkan serapan K tertinggi. Perlakuan *biochar* takaran 20% menghasilkan tinggi tanaman, bobot basah dan bobot kering brangkasan tertinggi, sedangkan *biochar* takaran 10% menghasilkan jumlah daun tertinggi.

Salah satu fungsi dari penggunaan *biochar* ini adalah sebagai penyedia tempat tumbuh bagi mikroba sehingga apabila diaplikasikan dengan pupuk organonitrofos *plus* dan pupuk anorganik ini dapat menunjang pertumbuhan mikroba yang baik untuk tanaman. Sehingga dengan pemberiannya mampu meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara bagi tanaman jagung manis dan dapat memacu produksi yang dihasilkan.

I.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Pemberian pupuk Organonitrofos *plus* meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dibandingkan tanpa pemberian pupuk Organonitrofos *plus*.
2. Pemberian pupuk anorganik meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dibandingkan tanpa pemberian pupuk anorganik.
3. Terdapat dosis *biochar* terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara N, P, K tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.).
4. Terdapat pengaruh interaksi antara pupuk Organonitrofos *plus* dan pupuk anorganik, pupuk Organonitrofos *plus* dan *biochar*, pupuk anorganik dan *biochar*, serta interaksi antara ketiga perlakuan tersebut (pupuk Organonitrofos *plus*, pupuk anorganik, dan *biochar*).
5. Terdapat korelasi antara serapan hara N,P,K dan variabel pertumbuhan tanaman jagung manis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Jagung Manis

Divisio	: Spermathophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Graminae
Famili	: Graminaceae
Subfamilia	: Ponicoidae
Genus	: <i>Zea</i>
Species	: <i>Zea mays saccharata</i> L.

Tanaman jagung memiliki perakaran serabut yang terdiri dari akar primer, sekunder dan adventif. Akar primer sifatnya sementara sedangkan akar yang hidup terus adalah akar adventif atau akar serabut. Akar adventif merupakan bentuk akar lain yang tumbuh dari pangkal batang di atas permukaan tanah, kemudian menembus dan masuk ke dalam tanah. Fungsi akar adventif itu untuk memperkuat berdirinya batang tanaman jagung dan menambah organ penghisap air dan garam-garam tanah.

Bunga pada tanaman jagung terdiri dari bunga jantan dan bunga betina yang letaknya terpisah, sedangkan bunga betina terdapat pada tongkol jagung. Biji

jagung tersusun dalam janggol, janggol adalah tongkol yang dibentuk pada bunga betina setelah terjadi pembuahan terjadi perkembangan biji 7 hari sampai 10 hari, yang pertama perkembangannya lambat. Batang jagung tidak bercabang, berbentuk silinder. Pada buku ruas akan muncul tunas yang berkembang menjadi tongkol. Tinggi jagung tergantung varieties, umumnya berkisar 100 - 300 cm. Daun jagung memanjang dan keluar dari buku-buku batang. Jumlah daun terdiri dari 8-48 helaian tergantung varietiesnya, antara kelopak dan helaian terdapat lidah daun yang disebut Ligula, fungsi Ligula adalah mencegah air masuk ke dalam kelopak daun dan batang (Amir, 2015).

2.2 Syarat Tumbuh Jagung Manis

Jagung baik ditanam awal musim hujan atau menjelang musim kemarau, curah hujan ideal 85-200 mm/bln dan harus merata, pada fase pembungaan dan pengisian biji perlu mendapatkan cukup air dengan suhu optimum 23-30°C.

Jagung manis tidak memerlukan persyaratan tanah khusus, namun akan memberikan produksi optimum pada tanah yang gembur, subur dan kaya humus dengan pH tanah antara 5,6-7,5. Aerasi dan ketersediaan air baik, kemiringan tanah kurang dari 8%, dan jika melebihi 8% sebaiknya dilakukan pembentukan teras terlebih dahulu. Ketinggian optimum antara 50-600 m dpl (Octavianus *et al.*, 2010).

Menurut Suprpto (1998), suhu yang dikehendaki tanaman jagung berkisar antara 21°C - 30°C. Akan tetapi untuk pertumbuhan yang baik tanaman jagung khususnya jagung hibrida suhu yang optimal adalah 23°C - 27°C. Suhu sekitar 25°C akan mengakibatkan perkecambahan biji jagung lebih cepat dan suhu tinggi

lebih dari 40°C akan mengakibatkan kerusakan embrio sehingga tanaman tidak jadi berkecambah. Kondisi pH yang baik untuk pertumbuhan jagung hibrida berkisar antara 5,5 - 7,0 dan pH optimal 6,8 terutama pada saat berbunga dan pengisian biji. Curah hujan yang normal untuk pertumbuhan tanaman jagung yang ideal adalah sekitar 250 mm tahun⁻¹ sampai 2000 mm tahun⁻¹. Jagung hibrida akan tumbuh dengan baik di daerah yang ketinggiannya lebih dari 5000 m di atas permukaan laut .

2.3 Tanah Ultisols

Ultisols dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Ultisols dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah Ultisols sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara. Tanah Ultisols mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Pada umumnya tanah ini mempunyai potensi keracunan Al dan miskin kandungan bahan organik. Tanah ini juga miskin kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, dan K, kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah, dan peka terhadap erosi (Adiningsih dan Mulyadi,1993).

Horizon tanah dengan peningkatan liat dikenal sebagai horizon argilik. Horizon tersebut dapat dikenali dari fraksi liat hasil analisis di laboratorium maupun dari

penampang profil tanah. Horizon argilik umumnya kaya akan Al sehingga peka terhadap perkembangan akar tanaman, yang menyebabkan akar tanaman tidak dapat menembus horizon ini dan hanya berkembang di atas horizon argilik (Soekardi *et al.*,1993).

Pada umumnya Ultisols berwarna kuning kecoklatan hingga merah. Pada klasifikasi lama Ultisols diklasifikasikan sebagai Podsolik Merah Kuning (PMK). Warna tanah pada horizon argilik sangat bervariasi dengan *hue* dari 10YR hingga 10R, nilai 3-6 dan kroma 4-8. Warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain bahan organik yang menyebabkan warna gelap atau hitam, kandungan mineral primer fraksi ringan seperti kuarsa dan plagioklas yang memberikan warna putih keabuan, serta oksida besi seperti goethit dan hematite yang memberikan warna kecoklatan hingga merah. Makin coklat warna tanah umumnya makin tinggi kandungan goethit, dan makin merah warna tanah makin tinggi kandungan hematit (Subagyo *et al.*, 1986).

Tanah Ultisols umumnya mempunyai nilai kejenuhan basa < 35%, karena batas ini merupakan salah satu syarat untuk klasifikasi tanah Ultisols menurut *Soil Taxonomy*. Beberapa jenis tanah Ultisols mempunyai kapasitas tukar kation < 16 cmol/kg liat, yaitu Ultisols yang mempunyai horizon kandik. Reaksi tanah Ultisols pada umumnya masam hingga sangat masam (pH 5-3,10), kecuali tanah Ultisols dari batu gamping yang mempunyai reaksi netral hingga agak masam (pH 6,80-6,50). Kapasitas tukar kation pada tanah Ultisols dari granit, sedimen, dan tufa tergolong rendah masing-masing berkisar antara 2,90-7,50 cmol/kg, 6,11-13,68 cmol/kg, dan 6,10-6,80 cmol/kg, sedangkan yang dari bahan vulkan

andesitik dan batu gamping tergolong tinggi (>17 cmol/kg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa tanah Ultisols dari bahan vulkan, tufa berkapur, dan batu gamping mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi. Nilai kejenuhan Al yang tinggi terdapat pada tanah Ultisols dari bahan sedimen dan granit (> 60%), dan nilai yang rendah pada tanah Ultisols dari bahan vulkan andesitik dan gamping (0%). Ultisols dari bahan tufa mempunyai kejenuhan Al yang rendah pada lapisan atas (5-8%), tetapi tinggi pada lapisan bawah (37-78%) (Prasetyo *et al.*, 2006)

2.4 Pengaruh Pemberian Pupuk anorganik terhadap Pertumbuhan Tanaman

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Budiono (2009), bahwa aplikasi pupuk Urea memberikan respon sangat nyata terhadap semua variabel yang diamati pada vegetatif awal maupun pada pertumbuhan vegetatif akhir kecuali variabel jumlah daun. Hal ini sesuai dengan fungsi Nitrogen yang merupakan penyusun penting senyawa asam amino, amida, nukleotida dan nukleoprotein. Nitrogen penting untuk pembelahan dan pengembangan sel sehingga kekurangan unsur N akan berakibat pengurangan berat kering dan menyebabkan tanaman kerdil. Nitrogen juga penting sebagai penyusun klorofil sehingga kekurangan unsur N berakibat daun berwarna kuning.

Pada penelitian yang dilakukan Suberta (2016), Campuran pupuk Urea, TSP, dan KCl yaitu p4 (1:2:2) meningkatkan jumlah kormel dan bobot kormel pada tanaman gladiol. Sedangkan pada penelitian Wasis (2011), dosis pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK 10 gram memberikan pengaruh paling nyata

terhadap pertumbuhan tinggi semai gmelina, pemberian pupuk NPK 15 gram memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap diameter semai gmelina.

2.5 Pengaruh Pemberian Pupuk anorganik dan Pupuk Organonitrofos *plus* terhadap Pertumbuhan Tanaman

Hasil penelitian Dermiyati (2014) menunjukkan bahwa pada kombinasi pupuk Organonitrofos dan pupuk anorganik dengan perlakuan D (dosis 150 kg Urea ha⁻¹, 50 kg SP36 ha⁻¹, 100 kg KCl ha⁻¹, 1000 kg Organonitrofos ha⁻¹) diperoleh produksi jagung dan serapan hara N, P, dan K-total tanaman jagung tertinggi dibandingkan perlakuan kombinasi lainnya.

Hasil penelitian Sari *et al* (2014) menunjukkan bahwa serapan N, P, K tanaman jagung manis berbeda nyata. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa serapan hara N-total tertinggi terdapat pada perlakuan D (150 kg Urea ha⁻¹, 100 kg SP-36 ha⁻¹, 50 kg KCl ha⁻¹, 1500 kg Organonitrofos ha⁻¹ sebesar 91,12 kg ha⁻¹ pada tanaman jagung manis.

2.6 Biochar

Biochar adalah produk yang kaya karbon yang dihasilkan oleh *pyrolysis* (pembakaran tidak sempurna tanpa oksigen atau oksigen sangat rendah) dari biomassa pada suhu relatif rendah (<700°C). *Biochar* adalah produk karbon sangat ringan. Namun, *biochar* berbeda dari yang lain karena diberikan dalam tanah sebagai pembenah tanah dan bermanfaat bagi lingkungan. *Biochar* juga dapat meningkatkan kelembaban dan kesuburan tanah pertanian serta bisa bertahan ribuan tahun di dalam tanah (Basri, 2011).

Biochar dapat memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan produksi tanaman, terutama pada tanah-tanah yang kurang subur. Kemampuan *biochar* untuk memegang air dan hara dalam tanah membantu mencegah terjadinya kehilangan pupuk akibat aliran permukaan (*run off*) dan pencucian (*leaching*), sehingga memungkinkan penghematan pupuk dan mengurangi polusi pada lingkungan sekitar (Basri, 2011).

Pada penelitian yang dilakukan Endriani *et al.* (2013), aplikasi *biochar* cangkang kelapa sawit dengan takaran 2 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan pH dan menurunkan Al-dd tanah Ultisols Sungai Bahar Jambi dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai, biomassa tanaman dan meningkatkan hasil kedelai. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Hamzah (2012), penggunaan pupuk kandang dan *biochar* mampu meningkatkan kesuburan tanah *tailing* sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman remediator. Penggunaan *biochar* juga mampu meningkatkan P, dan K masing-masing sebesar 89,45 dan 135,4 mge kgg⁻¹ untuk P, sedangkan untuk K sebesar 4,38 dan 5,67 meq 100 g⁻¹. Di samping itu, pemberian pupuk kandang dan *biochar* berperan sebagai sumber asam-asam organik yang mampu mengontrol kelarutan logam dalam tanah ataupun berperan sebagai sumber hara bagi tanaman. Selain itu, pemberian pupuk kandang dan *biochar* mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah anakan tanaman dan distribusi panjang akar tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanoides*).

Pada penelitian yang dilakukan Tambunan (2014), perlakuan yang paling baik dalam menambah P tersedia adalah perlakuan pemberian kombinasi 20 ton ha⁻¹ *biochar* serasah jagung dan 40 ton ha⁻¹ serasah jagung yaitu sebesar 180,33% dan

242,95%, dan memberikan jumlah daun yang paling banyak yaitu 50% akan tetapi dua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Pada parameter tinggi tanaman terdapat perbedaan nyata pada saat tanaman jagung berumur 35, 42 dan 49 HST.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai November 2015. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Lapangan Terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah tanah Ultisols dari Taman Bogo Kecamatan Purbolingo Kabupaten Lampung Timur, benih jagung manis Varietas Bonanza F1, *biochar*, pupuk Organonitrofos *plus*, dan pupuk anorganik (Urea, SP-36, KCl). Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah *polybag*, cangkul, *Pyrolisator*, selang penyiraman, kertas label, timbangan analitik, oven, cawan, ayakan 2 mm, jangka sorong, meteran, ajir bambu, rapia, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial, dengan 3 faktor terdiri atas dosis pupuk Organonitrofos *Plus*, pupuk anorganik, dan *biochar*.

Faktor pertama yakni dosis pupuk Organonitrofos *Plus* terdiri dari :

O1 : 0 t ha⁻¹

O2 : 10 t ha⁻¹

O3 : 20 t ha⁻¹

O4 : 30 t ha⁻¹

Faktor kedua yakni pupuk anorganik terdiri dari :

K1 : tanpa pupuk anorganik

K2 : 0,44 t Urea ha⁻¹ , 0,28 t SP-36ha⁻¹, 0,16 t KCl ha⁻¹

Faktor ketiga yakni dosis *biochar* terdiri dari :

B1 : 0 t ha⁻¹

B2 : 10 t ha⁻¹

B3 : 20 t ha⁻¹

Berdasarkan ketiga faktor tersebut didapatkan 24 kombinasi perlakuan yang terdiri dari O1K1B1, O1K1B2, O1K1B3, O2K1B1, O2K1B2, O2K1B3, O3K1B1, O3K1B2, O3K1B3, O4K1B1, O4K1B2, O4K1B3, O1K2B1, O1K2B2, O1K2B3, O2K2B1, O2K2B2, O2K2B3, O3K2B1, O3K2B2, O3K2B3, O4K2B1, O4K2B2, O4K2B3. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 72 unit percobaan.

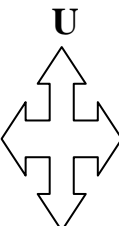
Tabel 1. Dosis pupuk Organonitrofos *plus*, pupuk anorganik, dan *biochar*.

Perlakuan	Dosis (t ha ⁻¹)				<i>Biochar</i>
	Pupuk Organonitrofos <i>plus</i>	Pupuk anorganik			
		Urea	SP-36	KCl	
O1K1B1	0	0	0	0	0
O1K1B2	0	0	0	0	10
O1K1B3	0	0	0	0	20
O1K2B1	0	0,44	0,28	0,16	0
O1K2B2	0	0,44	0,28	0,16	10
O1K2B3	0	0,44	0,28	0,16	20
O2K1B1	10	0	0	0	0
O2K1B2	10	0	0	0	10
O2K1B3	10	0	0	0	20
O2K2B1	10	0,44	0,28	0,16	0
O2K2B2	10	0,44	0,28	0,16	10
O2K2B3	10	0,44	0,28	0,16	20
O3K1B1	20	0	0	0	0
O3K1B2	20	0	0	0	10
O3K1B3	20	0	0	0	20
O3K2B1	20	0,44	0,28	0,16	0
O3K2B2	20	0,44	0,28	0,16	10
O3K2B3	20	0,44	0,28	0,16	20
O4K1B1	30	0	0	0	0
O4K1B2	30	0	0	0	10
O4K1B3	30	0	0	0	20
O4K2B1	30	0,44	0,28	0,16	0
O4K2B2	30	0,44	0,28	0,16	10
O4K2B3	30	0,44	0,28	0,16	20

Keterangan: OP (Organonitrofos *Plus*) :O1(OP 0 ton ha⁻¹), O2 (OP 10 ton ha⁻¹), O3 (OP 20 ton ha⁻¹), O4 (OP 30 ton ha⁻¹), K1 (tanpa kimia 0 t ha⁻¹),K2 (0,44 t Urea ha⁻¹ + 0,28 t SP-36 ha⁻¹ + 0,16 t KCl), B1 (*Biochar* 0 ton ha⁻¹), B2 (*Biochar* 10 ton ha⁻¹), B3 (*Biochar* 20 ton ha⁻¹).

Homogenitas ragam diuji dengan menggunakan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Berdasarkan kedua uji tersebut, jika asumsi terpenuhi maka data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam, dan perbedaan nilai tengah perlakuan diuji dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% . Untuk mengetahui hubungan antara serapan hara N,P,K dengan variabel pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dilakukan uji korelasi.

U1		U2		U3	
O1K1B1	O2K1B2	O1K2B1	O2K1B3	O2K1B1	O3K1B1
O3K2B2	O2K2B1	O2K2B2	O4K2B3	O4K2B2	O1K2B2
O4K2B3	O1K1B2	O4K1B1	O1K1B2	O4K2B1	O1K2B3
O4K1B2	O4K2B2	O3K2B2	O2K2B3	O3K2B1	O2K1B2
O2K2B2	O3K2B3	O2K1B1	O4K1B3	O1K1B2	O4K1B3
O1K2B1	O2K1B3	O1K1B3	O3K1B1	O2K2B3	O2K2B1
O3K2B1	O4K1B1	O4K1B2	O1K2B2	O3K2B2	O1K1B3
O3K1B2	O1K2B3	O3K2B1	O4K2B2	O4K1B2	O3K2B3
O1K1B3	O3K1B1	O2K1B2	O3K1B2	O1K1B1	O4K1B1
O4K2B1	O2K1B1	O1K2B3	O3K2B3	O2K2B2	O3K1B2
O2K2B3	O1K2B2	O4K2B1	O2K2B1	O3K1B3	O4K2B3
O4K1B3	O3K1B3	O3K1B3	O1K1B1	O2K1B3	O1K2B1

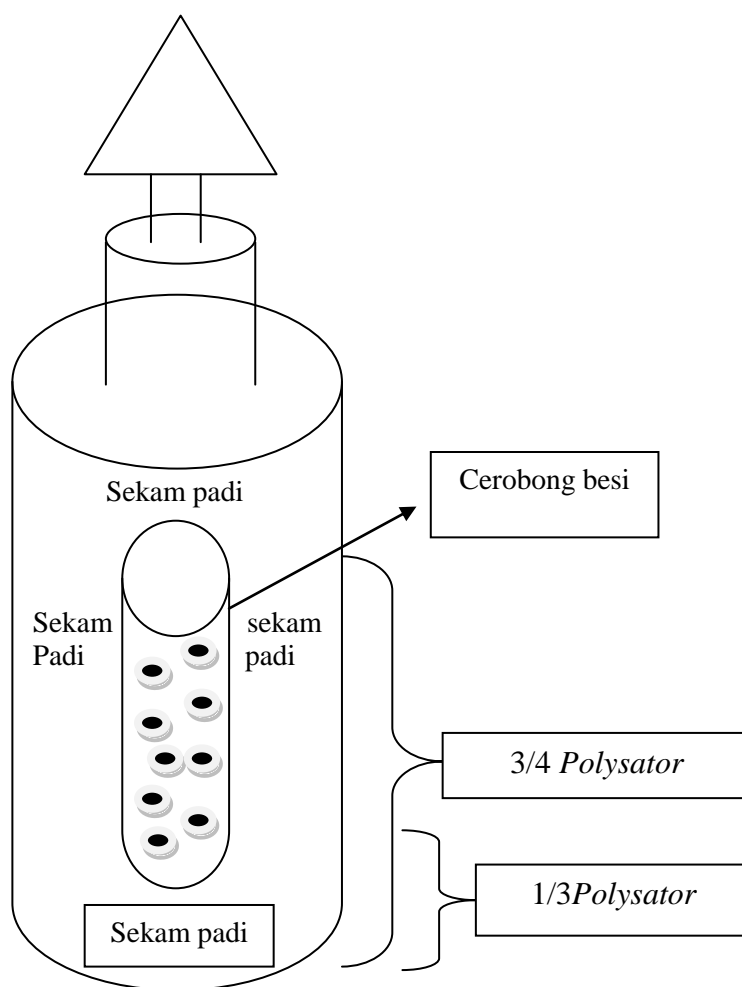


Gambar 1. Tata Letak Percobaan Penelitian

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan *Biochar*

Biochar merupakan bahan pembenah tanah yang berguna untuk meningkatkan produktivitas tanah. Pembuatan *biochar* dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahannya seperti sekam padi berasal dari daerah Natar dan *pyrolisator* untuk membakar sekam tersebut (Gambar 2). Pembuatan *biochar* ini dilakukan di lapangan terpadu Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.



Gambar 2. *Pyrolisator* untuk pembakaran sekam padi

Sekam padi dimasukkan dalam *pyrolisator*, hingga ketinggian 1/3 bagian, kemudian cerobong besi diletakkan di tengah pirolisator dan sekam padi dimasukkan kembali hingga setinggi 3/4 pirolisator (Gambar 2). Fungsi cerobong besi tersebut adalah sebagai tempat bahan pemicu timbulnya api. Bahan pemicu dapat berupa kayu kering, batok kelapa kering ataupun bonggol jagung kering. Kemudian bahan pemicu tersebut dibakar dan tunggu sampai asap mulai mengepul serta suhu pada *pyrolisator* menunjukkan angka 150⁰C. Setelah itu *pyrolisator* tersebut ditutup. Apabila asap mulai keluar melalui cerobong, berarti pembakaran sudah berjalan dengan baik. Setelah 3,5 jam dan sudah tidak

mengeluarkan banyak asap lagi, arang sekam padi tersebut (*biochar*) dikeluarkan dan langsung disiram air agar tidak menjadi abu atau terjadi pembakaran sempurna. Selanjutnya *biochar* dijemur dan dihaluskan setelah itu diayak dengan ayakan berdiameter 2 mm (Setiawan, 2015).

3.4.2 Penyiapan Tanah

Tanah yang digunakan adalah tanah Ultisols dari Kebun Percobaan (KP) Taman Bogo Kecamatan Purbolinggo Kabupaten Lampung Timur. KP Taman Bogo dibawah pengelolaan UPT Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Badan Litbang Pertanian memiliki tanah yang termasuk ordo Ultisols atau Podsolik Merah Kuning (PMK) yang mewakili tanah masam terluas di Indonesia (sekitar 45,80 juta ha) (Julianto, 2016). Contoh tanah diambil dari lapisan *subsoil* (20-40 cm) pada lahan yang belum terganggu. Sebelum dilakukan penanaman, terlebih dahulu tanah ini dikering anginkan di bawah sinar matahari menggunakan alas terpal hingga kering. Kemudian tanah diayak menggunakan ayakan 2 mm, setelah itu untuk menentukan bobot tanah yang diperlukan setiap *polybag* dilakukan penghitungan kadar air tanah dengan cara, sampel tanah seberat 10 g di oven dengan suhu 105⁰C selama 24 jam. Setelah 24 jam pengovenan, tanah ditimbang dan dihitung kadar air tanah tersebut.

Rumus penghitungan kadar air tanah:

$$KA = \frac{BB-BK}{BK} \times 100\%$$

Keterangan :

BB : Bobot Basah tanah

BK : Bobot Kering tanah

3.4.3 Aplikasi *Biochar*, pupuk Organonitrofos *plus*, dan pupuk anorganik

Pupuk Organonitrofos *plus* dan *biochar* diaplikasikan satu minggu sebelum tanam. Pupuk Organonitrofos *Plus* yang diaplikasikan pada masing-masing dosis 0, 10, 20, dan 30 ton ha⁻¹ secara berurutan sebesar 0, 50, 100, dan 150 g. Pupuk anorganik diaplikasikan sebesar 0,2 g urea ha⁻¹, 0,8 g SP-36 ha⁻¹, dan 1,4g ha⁻¹, sedangkan untuk penimbangan *biochar* yang diaplikasikan pada masing masing dosis 0, 10, dan 20 ton ha⁻¹ sebesar 0, 50, dan 100 g. Aplikasi perlakuan ini dilakukan dengan cara mencampur hingga merata seluruh bahan sesuai dengan dosis yang telah ditentukan, kemudian dimasukkan kembali ke dalam *polybag*. Rumus penghitungan kebutuhan pupuk Organonitrofos *plus*, pupuk anorganik dan *Biochar* adalah :

$$\frac{\text{kebutuhan tanah perpolybag}}{\text{jarak tanam}} \times \text{kebutuhan pupuk perhektar}$$

3.4.4 Penanaman

Benih jagung yang digunakan adalah benih jagung manis varietas Bonanza F1, Sebelum dilakukan penanaman terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan kedalaman ± 10 cm, setelah itu penanaman dilakukan dengan menanam 2 benih per *polybag*. Setelah tumbuh hanya disisakan satu tanaman per *polybag*. Penyulaman dilakukan pada saat satu minggu setelah tanam. Penyulaman dilakukan apabila dalam satu *polybag* sama sekali tidak terdapat tanaman yang tumbuh. Hal ini dilakukan supaya tanaman tumbuh dengan seragam.

3.4.5 Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan penyiraman setiap hari serta penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman jagung manis. Setelah tanaman tumbuh tinggi dilakukan pengajiran dengan menggunakan ajir bambu yang diikat dengan tali rapia pada tanaman dan ditancapkan ke dalam tanah. Pemeliharaan ini dilakukan sampai dengan vegetatif akhir yang ditandai tumbuhnya malai atau berumur 7 minggu setelah tanam.

3.4.6 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada 7 MST (Minggu Setelah Tanam) dengan cara dipotong bagian atas tanaman menggunakan golok. Sebelum dilakukan pemotongan tanaman terlebih dahulu dilakukan pengukuran akhir tanaman dengan mengukur tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah malai, serta diameter batang. Setelah dipotong, dilakukan penghitungan bobot basah tanaman dengan cara tanaman ditimbang dengan memisahkan antara bagian atas tanaman dengan bagian akar. Setelah itu seluruh bagian tanaman dioven dan dihitung bobot kering seluruh bagian tanaman.

3.4.6 Pengambilan Sampel Tanaman

Pengambilan sampel tanaman ini dilakukan untuk menghitung serapan hara N, P, K tanaman jagung manis. Pengambilan sampel tanaman ini dilakukan dengan mengambil seluruh bagian daun.

3.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan berdasarkan variabel utama yang berkaitan dengan pertumbuhan jagung manis antara lain sebagai berikut :

1. Tinggi Tanaman (cm), diukur dari atas permukaan tanah sampai daun tertinggi pada 2, 3, 4, 5, 6, 7 MST.
2. Jumlah daun, dihitung semua daun yang telah muncul pada 2, 3, 4, 5, 6, 7 MST.
3. Diameter batang, diukur pada batang bagian tengah tanaman pada saat panen.
4. Bobot brankasan basah (daun, batang, dan akar). Tanaman dipotong dengan menggunakan golok, dilakukan penghitungan berat basah tanaman dengan cara tanaman ditimbang dengan memisahkan antara bagian atas tanaman dengan bagian akar.
5. Bobot brankasan kering (daun, batang, dan akar), setelah dilakukan penghitungan BB tanaman selanjutnya, tubuh tanaman dipisahkan menurut jenis organ dan dikeringkan pada oven dengan suhu 65 °C. Pengeringan ini dilakukan beberapa hari sampai organ tanaman benar-benar kering dan sudah berwarna kecokelatan. Selanjutnya, masing-masing organ ditimbang untuk memperoleh BK organ.
6. Serapan hara N, P, K pada fase vegetatif aktif.

Adapun variabel pendukung yang diamati adalah :

1. Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan dua kali yaitu pada saat sebelum penanaman dan setelah panen. Parameter yang dianalisis adalah pH, N-total, P-tersedia, K-dd, C-organik, KB, dan KTK.

2. Analisis Organonitrofos *plus*

Analisis yang dilakukan untuk Organonitrofos *plus* ini adalah pH, N-total, P₂O₅, K₂O, dan C-organik.

3. Analisis *biochar*

Analisis yang dilakukan untuk Organonitrofos *plus* ini adalah pH, N-total, P-tersedia, K-dd, KTK, dan C-organik.

4. Analisis Hara Tanaman

Analisis tanaman dilakukan pada saat vegetatif akhir lalu sampel tanaman (daun) dioven dan diabukan untuk dilakukan analisis tanaman dan dihitung kadar unsur hara N, P, K yang terkandung di dalamnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian pupuk organonitrofos *plus* memiliki bobot brangkasan basah lebih berat dibandingkan kontrol dengan selisih angka sebesar $3,98 \text{ t ha}^{-1}$.
2. Pemberian pupuk anorganik memiliki bobot brangkasan basah lebih berat dibandingkan tanpa pupuk anorganik (kontrol) dengan selisih angka sebesar $2,52 \text{ t ha}^{-1}$.
3. Pada interaksi antara pupuk anorganik dan pupuk organonitrofos *plus* (OP), pemberian pupuk OP ($10, 20, 30 \text{ t ha}^{-1}$) tanpa pupuk anorganik memiliki tinggi tanaman, diameter batang, dan bobot brangkasan kering jagung manis lebih baik daripada tanpa pupuk OP.
4. Pada interaksi antara pupuk organonitrofos *plus* (OP) dan *biochar*, pemberian pupuk OP ($10, 20, 30 \text{ t ha}^{-1}$) tanpa *biochar* memiliki tinggi tanaman jagung manis lebih tinggi daripada tanpa pupuk OP, dan B3 (*biochar* 20 t ha^{-1}) tanpa pupuk OP memiliki tinggi tanaman jagung manis lebih tinggi dari pada B1 dan B2 tanpa OP.
5. Terdapat korelasi positif antara serapan hara N, P, K dengan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah malai, diameter batang, bobot brangkasan basah, dan bobot brangkasan kering tanaman jagung manis

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk aplikasi dolomit agar menaikkan pH tanah, dan perlu dilakukan penelitian lanjutan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. dan Mulyadi. 1993. *Alternatif teknik rehabilitasi dan pemanfaatan lahan alang-alang*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian.
- Amir, T. 2015. *Klasifikasi Jagung Manis*. <http://www.klasifikasi-tanaman.com/2015/01/klasifikasi-tanaman-jagung-manis.html>. Diakses pada tanggal 1 Januari 2016.
- Basri, AB. dan A. Aziz. 2011. Arang Hayati (*Biochar*) sebagai Bahan Pembenah Tanah. BPTP NAD. *Serambi Pertanian* V(6):2.
- BPS Indonesia. 2013. *Produksi Jagung Manis di Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. <http://pkht.ipb.ac.id/wp-content/uploads/2015/11/2013-11.pdf>. Diakses pada tanggal 1 Januari 2016.
- Budiono, R. 2009. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Hlm 329-332.
- Chairani. 2006. Pengaruh fosfor dan pupuk kandang kotoran sapi terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa*) pada lahan sawah tadah hujan di Kabupaten Langkat Sumatera Utara. *J. Penelitian Pertanian* 25(1):8-17.
- Chandra, A.P. Su'i. 2012. *Peranan pH tanah*. [Http://Chalannareuk.blogspot.co.id/2012/09/ph-tanah.html](http://Chalannareuk.blogspot.co.id/2012/09/ph-tanah.html). Mahasiswa Universitas Nusa Cendana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan Geografi. 5 hlm.
- Christine, B. 2013. *Uji Efektivitas Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk anorganik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit Kathur (*Capsicum frutescens*) pada Tanah Ultisols Gedung Meneng*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 75 hlm.

- Dermiyati, J. Lumbanraja, A. Niswati, S. Triyono, dan M. Deviana . 2014. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk anorganik Terhadap Serapan Hara dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Musim Tanam Kedua Di Tanah Ultisol Gedung Meneng. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*. Bogor. Hlm 301-306.
- Endriani, Sunarti, Ajidirman. 2013. Pemanfaatan Biochar Cangkang Kelapa Sawit sebagai Soil Amandement Ultisols Sungai Bahar Jambi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains* 15(1):39-46.
- Eviati dan Sulaiman. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. 234 hlm.
- Fahmi, A., Syamsudin , S.N.H Utami Dan B. Radjagukguk. 2010. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays* L) pada tanah regosol dan Latosol [The Effect of Interaction of Nitrogen and Phosphorus Nutrients on Maize (*Zea Mays* L.) Grown in Regosol and Latosol Soils]. *Berita Biologi* 10(3):297-304.
- Fatma, D. Nurshanti. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea* L.). *AgronomiS* 1(1):89-98.
- Gandi, W., S. Triyono, A. Tusi, Oktafri, S.G. Nugroho, Dermiyati, J. Lumbanraja, H. Ismono. 2013. Pengujian pupuk organonitrofos terhadap respons tanaman tomat rampai (*Lycopersicon pimpinellifolium*) dalam pot (pot experiment). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 2(1):17- 26.
- Gani, A. 2009. *Arang Hayati Biochar sebagai Komponen Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi 4(1):35-36.
- Hamzah, A., Z. Kusuma, W.H. Utomo, dan B. Guritno. 2012. Penggunaan Tanaman *Vetiveria zizanoides* L. dan Biochar untuk Remediasi Lahan Pertanian Tercemar Limbah Tambang Emas. *Buana Sains* 12(1):53-60.
- Hardjowigeno, S. 2002. *Ilmu Tanah*. CV. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. CV. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Julianto. 2016. *KP Taman Bogo Sudah Ada Sejak 1958*. Sinar Tani. 5 April 2016.
- Kresnatita, S., Koesriharti, Mudji Santoso. 2013. Pengaruh Rabuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. *Indonesian Green Technology Journal* 2(1):8-17.

- Marianah, L. 2013. *Analisa pemberian Trichoderma sp. terhadap pertumbuhan kedelai*. Balai Pelatihan Pertanian Jambi. 21 Hlm.
- Muda, H. Siregar, Jamilah, dan H. Hanum. 2015. Aplikasi Pupuk Kandang dan Pupuk SP-36 untuk Meningkatkan Unsur Hara P dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) di Tanah Inceptisol Kwala Bekala. *Jurnal Online Agroekoteaknologi* 3(2):710-716.
- Mukhlis Dan Fauzi. 2003. *Pergerakan Unsur Hara Nitrogen dalam Tanah*. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Unversitas Sumatera Utara. 11 hlm.
- Nugroho, S.G., Dermiyati, J. Lumbanraja, S. Triyono, H. Ismono, dan A. P. Jatmiko. 2011. Perakitan Pupuk Alternatif Organomineral NP (Organonitrofos) Berbasis Sumberdaya Lokal dan Pengalihan Teknologi Produksi ke Swasta dan Kelompok Tani. *Proposal Penelitian Strategi Nasional*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hlm 6-10.
- Nuryani, Sri. H.U., Muhsin Haji, dan Nasih Widya Y. 2010. Serapan Hara N,P,K pada Tanaman Padi dengan berbagai Lama Penggunaan Pupuk Organik pada Vertisol Sregen. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 10(1):1-13.
- Octavianus, A., R. Sari Anggraini, N. Joni. 2010. *Teknologi budidaya jagung manis*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau. 2 hlm.
- Permentan (Peraturan Menteri Pertanian). 2011. Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenh Tanah. Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011.
- Prasetyo, B.H., Dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisols untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2): 39-47.
- Pratama, M. 2015. *Pengaruh Biochar dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)*. Skripsi. Banda Aceh Universitas Syiah Kuala. 63 hlm.
- PTPWAP. 2014. Perbedaan Dolomit dan Kaptan (Kapur Pertanian). http://ptpwap.blogspot.co.id/p/blog-page_3.html. Diakses tanggal 18 Juli 2016.
- Puslitklaten. 2012. Pembenh Tanah Biochar. <https://puslitklaten.wordpress.com/2012/12/11/pembenh-tanah-biochar/>. *Research and Development of Tobacco Klaten*. Diakses tanggal 18 Juli 2016.
- Rosmarkam, A., dan Nasih Widya Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Yogyakarta. Kanisius.

- Sari, E.P. 2014. *Uji Efektivitas Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk anorganik terhadap Pertumbuhan, Serapan Hara dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata L.) Di Musim Tanam Ke Tiga pada Tanah Ultisols Gedung Meneng*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Sarwono, J. 2016. *Buku Lepas (Korelasi)*. <http://www.jonathansarwono.info/korelasi/korelasi.htm>. Diakses tanggal 17 Juli 2016.
- Setiawan, R. 2015. *Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organonitrofos dan Pupuk anorganik dengan Pemberian Biochar terhadap Pertumbuhan, Serapan Hara NPK, dan Produksi Tanaman Jgung (Zea mays L.) pada Tanah Ultisols Gedung Meneng*. Skripsi. Universitas Lampung. 77 hlm.
- Sianipar, R.R. 2012. *Deskripsi Jagung Manis Varietas Bonanza*. Universitas Sumatera Utara. 1-24 hlm.
- Soekardi, M., M.W. Retno, dan Hikmatullah. 1993. Inventarisasi dan karakterisasi lahan alang-alang. hlm. 1–18, Dalam S. Sukmana, Suwardjo, J. Sri Adiningsih, H. Subagjo, H. Suhardjo, Y. Prawirasumantri. (Ed.). Pemanfaatan Lahan Alang- alang untuk Usaha Tani Berkelanjutan. Prosiding Seminar Lahan Alang-alang, Bogor, Desember 1992. *Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat*. Badan Litbang Pertanian.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Subagyo, H., P. Sudewo, dan B.H. Prasetyo. 1986. *Pedogenesis beberapa profil Mediteran Merah dari batu kapur di sekitar Tuban, Jawa Timur*. hlm. 103-122.
- Suberta, M. Sahroni. 2016. *Pengaruh Pemberian ZPT dan Komposisi Pupuk Tunggal (Urea, Tsp,Kcl) pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Gladiol (Gladiolus Hybridus L.)*. Skripsi. Universitas Lampung. 67 Hlm.
- Sudjana, B. 2014. Pengaruh *Biochar* dan N,P,K Majemuk terhadap Biomas dan Serapan Nitrogen Di Daun Tanaman Jagung (*Zea Mays*) pada Tanah Typic Dystrudepts. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan* 3(1):63-66.
- Suprpto. 1998. *Bertanam Jagung*. Jakarta. Penebar Swadaya Hlm 25-30.
- Suriadikarta, D., A., dan D. Setyorini. 2005. *Baku Mutu Pupuk Organik dalam Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. 2005. Hlm 231-244.

- Suryani, M., M. Mahfud, A.A. Salam, A. Niswati. 2013. *Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Caisim (Brassica Juncea L.) Akibat Pemberian Biochar pada Topsoil Dan Subsoil Ultisols*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Syamsu, I. Roidah. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Tulungagung. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO* 1(1) : 30-42.
- Tambunan, S., E. Hendayanto, B. Siswanto. 2014. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Segar dan *Biochar* terhadap Ketersediaan P dalam Tanah di Lahan Kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 1(1):89-98.
- Wasis, B. dan Nuri Fathia. 2011. Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Semai *Gmelina (Gmelina arborea Roxb.)* Pada Media Tanah Bekas Tambang Emas (Tailing). *Jurnal Silvikultur Tropika* 02(01):14-18.
- Wijaya, A. A. 2014. *Uji Efektivitas Pupuk Organonitrofos dan Kombinasinya dengan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan, Serapan Hara dan Produksi Tanaman Mentimun (Cucumis Sativus L.) pada Musim Tanam Kedua Di Tanah Ultisols Gedung Meneng*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.