



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**APLIKASI BAHAN HUMAT DARI BATUBARA MUDA
(SUBBITUMINUS) DAN KOMPOS MIKROORGANISME LOKAL
UNTUK MENINGKATKAN PAPRIKA (CAPSICUM ANNUM) PADA
ANDISOL**

SKRIPSI



**HADIANA HAMDI
1110211016**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2015**

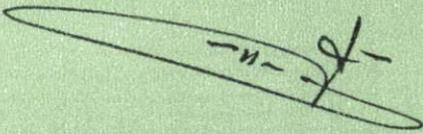
**APLIKASI BAHAN HUMAT DARI BATUBARA MUDA
(*Subbituminus*) DAN KOMPOS MIKROORGANISME LOKAL
UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI PAPRIKA (*Capsicum annum*)
PADA ANDISOL**

Oleh:

HADIANA HAMDI
1110211016

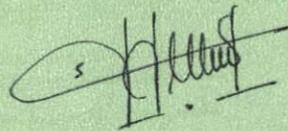
MENYETUJUI:

Dosen Pembimbing I



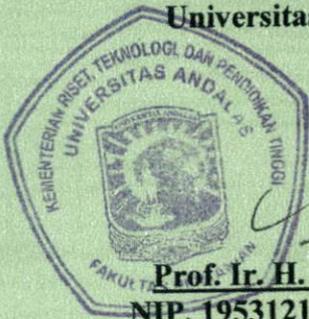
Dr. Ir. Teguh Budi Prasetyo, MS
NIP. 196005271984031001

Dosen Pembimbing II



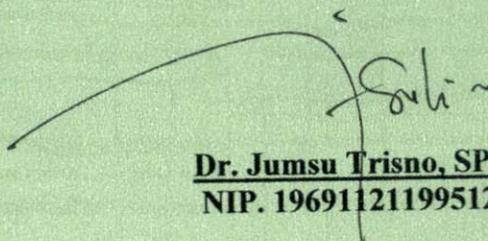
Prof. Dr. Ir. Herviyanti, MS
NIP. 19641271989032002

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



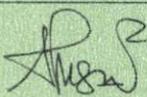
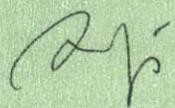
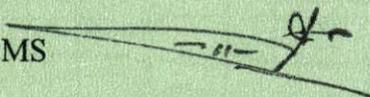
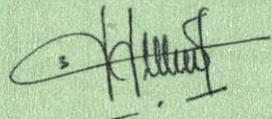
Prof. Ir. H. Ardi, M.Sc
NIP. 195312161980031004

**Ketua Program Studi Agroekoteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Andalas**



Dr. Jumsu Trisno, SP., M.Si
NIP. 196911211995121001

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 8 Juli 2015.

No	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1.	Prof. Dr. Ir. Dian Fiantis, M.Sc		Ketua
2.	Ir. Lusi Maira, M.Agr. Sc		Sekretaris
3.	Ir. Irwan Darfis, MP		Anggota
4.	Dr. Ir. Teguh Budi Prasetyo, MS		Anggota
5.	Prof. Dr. Ir. Herviyanti, MS		Anggota





".... Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang di beri ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan."(Q.S Al – Mujaadalah .11)

Ya Allah.... ya rabbi....

Alhamdulillahirabbil'alamin atas kehendak dan ridho-Mu Ya Allah skripsi ini dapat terselesaikan dan shalawat serta salam buat Rasulullah Muhammad SAW.

Setulus hati..... Ku persembahkan karya kecil ku ini
Kata-kata yang telah ku susun dengan hati dan cucuran keringat ku
Sebagai tanda cinta dan bakti ku
Buat Papa dan Ibu tercinta
Tiada kesabaran yang mampu menandingi kesabaran mu
Demi keberhasilan anak-anak mu

Papa.... Ibu....

Apa yang telah ku perbuat hari ini
Belum dapat membayar setetes dari keringat mu
Karena itu Ya Allah....

Jadikanlah setiap tetes keringat orang tua ku
Mutiaranya yang berkilauan saat kegelapan dan kepayahan
Jadikanlah setiap butiran air matanya penyejuk dikala dahaga

Terimakasih Ibu ku sayang Yunismar S.Pd. SD semoga do'amu terus menjadi berkah dan motivasi bagiku. Hanya do'a dan harapan semoga Ibu selalu diberi kesehatan dan kebahagiaan di dunia dan akhirat.

Almarhum Papa ku tersayang Hamdi Nawawi (Semoga Papa tenang di sisi Allah SWT) kini anak mu telah menjadi seorang sarjana. Terimakasih papa panutanku, motivatorku, engkau orang yang menginjeksikan segala sosialisme, kedisiplinan, rasa tanggung jawab, dan kasih sayang.

Selesaiannya karya ku ini juga merupakan doa dari kakak-kakak ku Hayati Rusda, Hidayati, Hamdayani, Hadiastuti, dan Hadiyanti semoga kita selalu kompak dan saling menyayangi selamanya.

(Aku sayang kalian semua)

Sayangi dan lindungilah mereka Ya Allah

>>Special for someone<<

Yang selalu menemani hidupku, mengerti aku, selalu sabar, memberikan aku semangat, dan selalu ada disampingku selama ini. Terima kasih sayang ...Q mudah-mudahan apa yang kita harapkan dapat tercapai. Semoga kita bisa menjalani hari-hari kedepan dengan lebih baik dari hari-hari sebelumnya dan InshaAllah kita bisa menjalani kehidupan bersama sampai akhir....

Thanks for all Honey.... (Wezi Ramadhani, ST)

Untuk sahabatku Tiara (terimakasih support dan bantuannya, cepat nyusulya say... jangan malas-malasan lagi ... tetap Semangat), winda, fia, loni (terimakasih beb atas semuanya yang telah kalian berikan), Putri Febry SP, Kak yora SP (Semoga apa yang diinginkan tercapai). Semoga persahabatan kita selalu terjalin selamanya.

Tak lupa untuk teman-teman PSDLL 011 yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih semuanya....

Semoga secercah keberhasilan ini menjadi pelita
Dalam perjalanan hidupku untuk
Meraih sukses dimasa yang akan datang
Harapan ku agar semua menjadi berarti dan berguna

Amiin.....Ya Robba'alamiin.....

BIODATA

Penulis dilahirkan di Padang Panjang pada tanggal 13 Juli 1993 sebagai anak keenam dari enam bersaudara, dari pasangan Hamdi Nawawi (Alm) dan Yunismar S.Pd. SD. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Negeri 11 Sungai Jambu (1999-2005). Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMP Negeri 1 Pariangan (2005-2008). Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) ditempuh di SMA Negeri 1 Pariangan (2008-2011). Pada tahun 2011 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Program Studi Agroekoteknologi sebagai mahasiswa undangan.

Semasa menempuh pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP), penulis pernah menjabat sebagai Ketua Organisasi Siswa Intrasekolah (OSIS), selanjutnya penulis terpilih sebagai komandan pasukan gerak jalan dalam rangka memperingati hari kemerdekaan 17 Agustus. Kemudian pada masa yang sama, penulis meraih juara I tingkat Kecamatan Pariangan dalam lomba maraton. Selama menjadi mahasiswi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, penulis pernah menjabat sebagai Bendahara Umum kepengurus Agricultural Information Technology Club (AgITC) 2014. Kemudian penulis pernah ikut serta dalam Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penelitian yang diselenggarakan oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi tahun 2014.

Padang, Juli 2015

H.H

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Aplikasi Bahan Humat dari Batubara Muda (*Subbituminus*) dan Kompos Mikroorganisme Lokal untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Paprika (*Capsicum annum*) pada Andisol”**.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian dalam bentuk percobaan di lapangan dan analisis di dilaboratorium. Percobaan ini didasarkan pada aplikasi ilmiah dari mata kuliah Kimia dan Kesuburan Tanah pada Bidang Minat Pengelolaan Sumber Daya Lahan dan Lingkungan Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Teguh Budi Prasetyo, MS dan Ibu Prof. Dr. Ir. Herviyanti, MS sebagai dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah banyak memberikan petunjuk, pengarahan dan bimbingan dalam menyelesaikan studi maupun dalam penelitian serta penyusunan skripsi ini. Penghormatan dan penghargaan penulis sampaikan kepada orang tua yang telah memberikan semangat, dorongan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Harapan penulis semoga hasil penelitian yang telah penulis lakukan ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi pembangunan Pertanian Indonesia ke depan. Amin

Padang, Juli 2015

H. H

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Karakteristik Andisol dan Permasalahannya	5
B. Batubara Sebagai Sumber Bahan Humat	8
C. Mikroba Rumpun Bambu	9
D. Tanaman Paprika dan Pertumbuhannya	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	14
B. Bahan dan Alat	14
C. Rancangan Percobaan	14
D. Pelaksanaan Penelitian	15
E. Pengamatan	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Analisis Andisol Awal	19
B. Hasil Analisis Andisol Setelah Inkubasi	20
C. Hasil Pengamatan Tanaman	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Deskripsi Tanaman Paprika Varietas Yolo Wonder	13
2. Hasil Analisis Beberapa Sifat Kimia Andisol	19
3. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap pH H ₂ O Andisol	21
4. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap P-tersedia Andisol	22
5. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap C-organik Andisol	24
6. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap K-dd Andisol	25
7. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap N-total Andisol	26
8. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Kadar P Tanaman Paprika	28
9. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Kadar K Tanaman Paprika	29
10. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Tinggi Tanaman Paprika	31
11. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Bobot Kering Tanaman (Batang + Daun)	32
12. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Bobot Basah Buah Paprika	34
13. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Tebal Daging Buah Paprika	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian (Agustus 2014 - Januari 2015)	45
2. Bahan Kimia yang Digunakan di Laboratorium	46
3. Alat yang Digunakan dalam Penelitian	47
4. Denah Penempatan Satuan Percobaan Menurut Rancangan Faktorial 3 x 3 dengan 3 Ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK)	48
5. Perhitungan Bubuk Batubara dengan Kandungan Bahan Humat dalam Bubuk Batubara 30%	49
6. Perhitungan Kompos MOL yang Digunakan untuk Perlakuan	50
7. Perhitungan Dosis Pupuk	51
8. Prosedur Analisis Tanah di Laboratorium	52
9. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah	56
10. Prosedur Analisis Tanaman di Laboratorium	57
11. Data Analisis Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu ...	59
12. Tabel Sidik Ragam Analisa Sifat Kimia Andisol Setelah Inkubasi dan Analisis Tanaman	60

**APLIKASI BAHAN HUMAT DARI BATUBARA MUDA
(*Subbituminus*) DAN KOMPOS MIKROORGANISME LOKAL
UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI PAPRIKA (*Capsicum annum*)
PADA ANDISOL**

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2014-Januari 2015 di Rumah Plastik Kebun Percobaan dan Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh aplikasi bahan humat dari batubara muda (*Subbituminus*) dan kompos mikroorganismen lokal (MOL) rumpun bambu terhadap sifat kimia Andisol dan pertumbuhan serta produksi paprika (*Capsicum annum*). Penelitian menggunakan Rancangan Faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan. Faktor A (bahan humat) yaitu A₀= tanpa bahan humat, A₁= 400 ppm, A₂= 800 ppm dan Faktor B (kompos MOL) yaitu B₀= tanpa kompos MOL, B₁= 25 g/pot, B₂= 50g/pot. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan diuji F pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bahan humat dapat meningkatkan sifat kimia Andisol pada perlakuan 800 ppm yang dibandingkan 400 ppm yaitu dengan peningkatan pH 0,23 unit, P-tersedia 7,08 ppm, C-organik 0,55%, K-dd 0,02 me/100g, N-total 0,02% dan bobot basah buah paprika sebesar 21,21 g. Pada pemberian kompos MOL 50 g/pot meningkatkan sifat kimia Andisol yaitu dengan peningkatan pH 0,2 unit, P-tersedia 79,91 ppm, C-organik 0,63%, K-dd 0,12 me/100g, N-total 0,04% dan bobot basah buah paprika sebesar 51,65 g dibandingkan dengan 25 g/pot.

Kata kunci: Andisol, bahan humat, *subbituminus*, kompos MOL, *Capsicum annum*

**APPLICATION OF HUMIC MATERIALS FROM YOUNG COAL
(*Subbituminus*) AND COMPOST USING LOCAL MICROORGANISMS TO
INCREASE GROWTH AND THE PRODUCTION OF PAPRIKA
(*Capsicum annum*) ON ANDISOL**

ABSTRACT

This research was conducted in the Experiment Station of Agriculture Faculty, Andalas University from August 2014 to January 2015. The purpose of this research was to study the influence of application of humic material from young coal (*Subbituminus*) and compost using local microorganisms (MOL) from bamboo on the chemical characteristics of Andisol and growth as well as the production of paprika (*Capsicum annum*). The experiment consisted of 2 factors (Humic materials and compost MOL) with 3 blocks. The experimental units were randomly allocated in each block (RBD). The humic material (A) factor consisted of 3 levels, those were: A₀= 0 ppm, A₁= 400 ppm, A₂= 800 ppm. The compost MOL (B) factor consisted of 3 levels, those were: B₀= 0 g/pot, B₁= 25 g/pot, B₂= 50 g/pot. Data resulted were statistically analyzed the variance using F-test at 5% level of significance. The result showed that increasing application of humic material from 400 ppm to 800 ppm increased the chemical characteristics of Andisol such as increase in pH by 0.23 unit, available-P by 7.08 ppm, C-organic by 0.55%, K-dd by 0.02 me/100g, N-total by 0.02% and fresh weight of paprika by 21.21g. In the application of compost MOL 50 g/pot increased the chemical characteristics of Andisol namely increase in pH by 0.2 unit, available-P by 79.91 ppm, C-organic by 0.63%, K-dd by 0.12 me/100g, N-total by 0.04% and fresh weight of paprika by 51.65g compared to 25 g compost MOL/pot.

Keywords: Andisol, humic material, *Subbituminus*, compost MOL, *Capsicum annum*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Andisol merupakan tanah yang berkembang dari bahan vulkanik seperti abu vulkan. Andisol ini tersebar di daerah-daerah yang mempunyai aktifitas gunung berapi yang aktif, diantaranya bagian utara Pulau Jawa, Sumatera, Sulawesi, Maluku, Bali dan Nusa Tenggara. Sumatera memiliki lebih banyak gunung berapi dari daerah lain dengan luas 1.875.000 ha. Sedangkan di Jawa 894.000 ha, di Sulawesi 169.000 ha, di Bali dan Nusa Tenggara 94.000 ha dan di Maluku 94.000 ha (Soepardi, 1983). Tanah ini umumnya diusahakan secara intensif untuk tanaman perkebunan dan hortikultura yang rata-rata mempunyai nilai ekonomi tinggi.

Sifat kimia Andisol ditandai oleh reaksi tanah agak masam sampai netral (pH 5,0 - 6,5), Kejenuhan Basa (KB) 20 - 24%, Kapasitas Tukar Kation (KTK) 20 - 50 me/100g dan kandungan bahan organik horizon A, 5 - 20% (Dudal dan Soeprahardjo, 1960 *cit.* Sonefel, 2003). Kandungan mineral liatnya terdiri dari Alofan, Imogolit, dan Halloysit. Kehadiran mineral alofan memberikan sifat yang khas pada Andisol. Mineral alofan ini mempunyai muatan tidak tetap yang tergantung pada pH. Mineral ini bersifat amfoter serta menfiksasi fosfat (P) dalam jumlah yang banyak, sehingga ketersediaan P yang mudah larut akan berkurang dan tidak tersedia bagi tanaman (Tan, 2003).

Andisol mempunyai kemampuan untuk memfiksasi P yang sangat tinggi. Tan (1998) mengemukakan bahwa retensi fosfat terjadi karena peningkatan P dalam bentuk $H_2PO_4^-$ yang diikat oleh mineral alofan yang berasal dari pelapukan mineral primer, dan membentuk jembatan alofan serta ikatan antara Humus- Al^+ dengan $H_2PO_4^-$ yang membentuk jembatan Al. Sehingga budidaya pertanian di Andisol akan memerlukan pemupukan P yang cukup tinggi sampai melebihi kapasitas penyematan P oleh alofan.

Mengatasi masalah pada Andisol ini dilakukan pemberian bahan humat dan MOL rumpun bambu. Bahan humat merupakan hasil akhir dekomposisi bahan organik yang bersifat amorf, berwarna kuning hingga coklat hitam dan mempunyai berat molekul relative tinggi (Tan, 2010). Bahan humat dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak

langsung bahan humat diketahui dapat memperbaiki kesuburan tanah dengan mengubah kondisi fisik, kimia dan biologi dalam tanah. Secara langsung dilaporkan bahan humat dapat merangsang pertumbuhan tanaman melalui pengaruhnya terhadap metabolisme dan terhadap sejumlah proses fisiologi lainnya (Tan, 2010).

Bahan humat dapat diperoleh dari berbagai jenis bahan organik terutama dari yang telah terdekomposisi sempurna seperti pupuk kandang, kompos sampah kota, kompos jerami dan tanah gambut. Teknologi yang telah dikembangkan selama ini adalah ekstraksi asam humat dari bahan organik seperti dilaporkan Herviyanti *et al.*, (2005) menjelaskan bahwa asam humat dari pupuk kandang hanya 1,5 %, kompos sampah kota 1,4 %, kompos jerami padi 5 % dan dari tanah gambut 9,2 %. Dari hasil ekstraksi tersebut terjawab bahwa hasil asam humat dari beberapa bahan organik tersebut agak rendah. Sehingga perlu dicari alternatif bahan organik yang mengandung bahan humat yang lebih tinggi. Rezki (2007), dalam penelitiannya memperoleh 31,5 % bahan humat dari batubara muda (*Subbituminus*) yang diekstrak dengan 0,5 N NaOH.

Subbituminus merupakan batubara muda dengan tingkat kematangan batubara yang rendah, biasanya lebih lembut dengan materi yang rapuh dan berwarna suram yang memiliki kelembaban lebih tinggi serta memiliki kadar karbon yang lebih rendah sehingga kandungan energinya juga rendah (Raharjo, 2006). Herviyanti *et al.*, (2009) menyatakan bahwa bahan humat dari ekstrak batubara muda (*Subbituminus*) dapat meningkatkan ketersediaan P pada Oxisol, yaitu pada pemberian bahan humat sebanyak 800 ppm ditambah dengan pupuk SP-36 100% rekomendasi (300kg/ha) sebesar 31,98 ppm. Sedangkan pemberian bahan humat dari ekstrak batubara muda dengan takaran 800 ppm yang diikuti dengan pemberian SP-36 75% rekomendasi (225 kg/ha) dapat digunakan untuk memperbaiki sifat kimia Ultisol yaitu meningkatkan P-tersedia 22,16 ppm, KTK tanah 8,42 me/100g dan menurunkan Al-dd sebesar 0,38 me/100 g, serta meningkatkan kadar P sebesar 0,11% dan bobot pipilan kering tanaman jagung sebesar 25,67 g/pot (Herviyanti *et al.*, 2012).

Mikroorganisme Lokal (MOL) merupakan hasil dekomposisi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. Suspensi MOL mengandung unsur hara mikro dan makro serta mikroorganisme yang berpotensi

sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan sebagai agens pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL baik digunakan sebagai pupuk hayati. Mikroorganisme tersebut biasanya diperoleh dari rumpun bambu, karena mikroba rumpun bambu ini bagus untuk memperbaiki tanah (Purwasasmita, 2009). MOL dari rumpun bambu ini memiliki lima tahapan yaitu MOL 1, MOL 2, MOL 3, MOL 4 dan MOL 5 (Harizena, 2012).

Pada penelitian ini MOL yang digunakan adalah MOL 4, karena tahap MOL 4 ini sudah menghasilkan kompos MOL rumpun bambu. Selain itu MOL 4 merupakan MOL yang berpotensi sebagai sumber bahan organik. Herviyanti., *et al* (2013) melaporkan bahwa MOL rumpun bambu sangat baik digunakan sebagai sumber bahan organik dan hara karena memiliki kandungan C organik dan hara (terutama P) yang sangat tinggi yaitu masing-masingnya 9,57% dan 79,49 ppm, serta N total dan Kalium dapat dipertukarkan (K-dd) juga tinggi yaitu 2,03% dan 2,33 me/100g.

Pada penelitian ini digunakan tanaman Paprika sebagai indikator. Prihantoro dan Indriani (2000) menyatakan tanaman paprika memiliki beberapa kandungan gizi yaitu mengandung protein 0,90 g, lemak 0,30 g, dan yang paling tinggi karbohidrat sebesar 4,40 g setiap 100 gram buah hijau segar. Tanaman paprika ini membutuhkan unsur P 26 mg, besi (Fe) 0,43 mg, kalsium (Ca) 7 mg dan kalium (K) 211 mg setiap 100 gram buah hijau segar. Berdasarkan data tersebut tanaman paprika sangat membutuhkan unsur K, karena unsur K ini berperan dalam pembentukan karbohidrat pada tanaman.

Paprika (*Capsicum annum*) adalah sejenis cabai yang belum lama dikenal dan dibudidayakan di Indonesia. Paprika ini merupakan salah satu tanaman hortikultura yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Buahnya besar dan gendut, rasanya tidak pedas tetapi sedikit manis. Komoditas ini ternyata sangat cocok dibudidayakan pada tanah yang mengandung bahan organik dan unsur hara yang tinggi, pH tanah antara 6 - 6,5, serta di daerah yang berhawa dingin. Sehingga tanaman paprika ini cocok di tanam pada Andisol yang berbahan induk abu vulkan dari aktifitas gunung api dan banyak mengandung bahan organik.

Berdasarkan informasi yang telah dikemukakan di atas, bahwa pemberian bahan humat dari batubara muda (*Subbituminus*) dengan penambahan pupuk P

dapat memperbaiki sifat kimia Ultisol dan Oxisol. Tanaman paprika sebagai indikator juga membutuhkan unsur K untuk pertumbuhannya, maka digunakan kompos MOL rumpun bambu. Bagaimanakah pengaruh pemberian bahan humat pada Andisol dan pengaruh kompos MOL rumpun bambu serta pengaruh interaksi antara kedua perlakuan belum diketahui, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan judul **“Aplikasi Bahan Humat dari Batubara Muda (*Subbituminus*) dan Kompos Mikroorganisme Lokal untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Paprika (*Capsicum annum*) pada Andisol”**.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mempelajari pengaruh interaksi antara bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu terhadap sifat kimia Andisol dan pertumbuhan serta produksi paprika (*Capsicum annum*) (2) untuk mempelajari pengaruh tunggal bahan humat terhadap sifat kimia Andisol dan pertumbuhan serta produksi paprika (*Capsicum annum*) (3) untuk mempelajari pengaruh tunggal kompos MOL rumpun bambu terhadap sifat kimia Andisol dan pertumbuhan serta produksi paprika (*Capsicum annum*).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Andisol dan Permasalahannya

Andisol merupakan tanah yang berasal dari bahan induk abu vulkanik, yang biasanya banyak mengandung gelas vulkanik yang amorf, mineral-mineral klemat (mineral Al dan Mn) dan sejumlah kuarsa. Di samping abu vulkanik, bahan induk Andisol juga dijumpai tufa yaitu batuan porous yang biasanya berlapis-lapis terdiri dari akumulasi scoria dan abu di sekitar gunung berapi yang terikat bersama membentuk suatu masa padat. Kadang-kadang tufa terdiri dari abu vulkanik dan pasir yang diangkut dan diendapkan oleh air hujan (Hardjowigeno, 1985).

Andisol adalah tanah yang berwarna hitam klemat, sangat porous, mengandung bahan organik dan lempung tipe amorf, terutama alofan serta sedikit silika, alumina atau hidroksida-besi. Tanah yang terbentuk dari abu vulkanik ini umumnya ditemukan didaerah dataran tinggi (>400 m di atas permukaan laut). Andisol merupakan tanah yang berkembang dari bahan vulkanik seperti abu vulkan, batu apung, silinder, lava dan sebagainya, dan bahan vulkanik lastik yang fraksi koloidnya didominasi oleh mineral "*short range order*" (alofan, imogolit, ferihidrit) atau kompleks Al-humus (Hardjowigeno, 1993).

Pelapukan abu vulkanik dimulai dengan pencucian komponen-komponen yang larut (H_2SiO_4 , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) oleh air hujan. Adanya asam karbonat mempercepat dekomposisi abu vulkanik dan diantaranya menghasilkan seskuioksida. Pada tanah-tanah abu vulkanik muda yang mengandung banyak alofan maka nisbah $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ berkisar antara 1-2. Makin tua alofan maka nisbah Si dan Al tersebut lebih dari 2 (Tan dan Schuylenborg, 1961 *cit.* Munir, 1996).

Andisol merupakan tanah yang umumnya berwarna hitam dengan epipedon umbrik, berat volume (BV) kurang dari $0,85 \text{ g/cm}^3$, banyak mengandung bahan amorf, atau lebih dari 60% terdiri dari abu vulkanik vitrik, cindes, atau bahan pyriklastik lain (Hardjowigeno, 2003). Andisol mempunyai kejenuhan basa yang tidak tetap, Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi dan bervariasi dengan pH. Perbedaan kandungan mineral liat juga mempengaruhi besarnya KTK (Darmawijaya, 1992). Menurut Hardjowigeno (1993), pada daerah tropik tanah yang terbentuk dari landscape tua umumnya mempunyai KB (Kejenuhan Basa)

kurang dari 35% pada horizon B, sedangkan pada tanah yang terbentuk dari landscape lebih muda mempunyai kejenuhan basa > 35%.

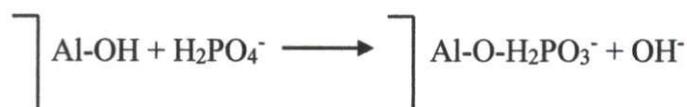
Leamy *et al.*, (1980, *cit.* Munir, 1996) menyebutkan bahwa Andisol merupakan tanah yang dalam, sering terdapat lapisan-lapisan sebagai akibat akumulasi secara periodik. Horison yang paling atas seringkali berwarna gelap dan lebih tipis dari tanah-tanah yang berasosiasi dengan bahan-bahan non vulkanik, sub soil coklat sampai kuning, dan mempunyai konsistensi licin, tekstur seperti didominasi lempung, struktur remah atau granuler di bagian atas dan gumpal di lapisan bawahnya. Andisol cenderung menjadi tanah yang cukup produktif, terutama setelah diberi masukan amelioran (seperti pupuk organik). Andisol seringkali dimanfaatkan orang untuk pengembangan pertanian tanaman pangan dan sayur-sayuran atau bunga-bunga.

Andisol mempunyai susunan mineral yang berbeda dengan ordo tanah lainnya, yaitu mineral liat tipe non-kristalin seperti alofan, ferrihirit, dan para kristalin dengan spesies imogolit (Fiantis, 2007). Wada (1977, *cit.* Munir, 1996) menyatakan Andisol difokuskan pada pelapukan abu vulkanik menjadi alofan dan pembentukan alofan-humus atau kompleks aluminium-humus (khelat). Pada iklim basah pelapukan abu vulkanik berlangsung cepat. Alofan mengandung oksida Al terbentuk pada horison B atau terakumulasi di horison A jika pengikatan Al oleh senyawa humat kurang dominan dari pada di horison permukaan.

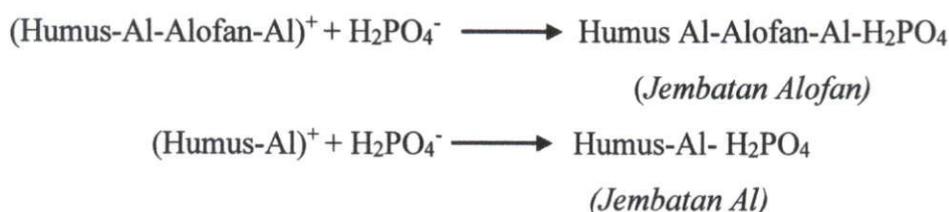
Alofan adalah nama kelompok mineral liat non kristalin alumino hidrous silikat dengan komposisi kimia yang sangat beragam. Alofan terdiri atas bidang berongga, partikel tidak teratur bulat dengan diameter luar berkisar dari 35 sampai 50 Å dan ketebalan dinding 0,7 sampai 10 Å (Dahlgren *et al.*, 1993 *cit.* Sukarman dan Dariah, 2014). Permukaan alofan memiliki sifat-sifat seperti pertukaran kation dan anion, jerapan senyawa organik dan inorganik, dan kemasaman berasal dari gugus fungsional silanol (Si-OH) dan aluminol (Al-OH dan AlOH₂; -OH dan -OH₂ berkoordinat tunggal/monodental) yang dapat dipengaruhi oleh asam-asam organik ataupun bahan-bahan lainnya (Sukmawati, 2011).

Parfitt (1978, *cit.* Wijanarko dan Hanudin, 2010) mengemukakan bahwa ion fosfat biasanya terjerab secara spesifik oleh komponen mineral amorf melalui mekanisme pertukaran ligan (ligand exchange). Johan *et al.*, 1997 *cit.* Wijanarko

dan Hanudin, 2010 menambahkan ion fosfat menukar gugus OH pada aluminol (Al-OH) melalui dehidroksilasi sehingga reaksi pertukaran ligan tersebut menyebabkan pH larutan meningkat. Shoji *et al.*, (1993) menjelaskan bahwa reaksi pertukaran ion ini bukan merupakan reaksi biasanya karena melalui mekanisme sebagai berikut: a) anion fosfat bereaksi dengan senyawa Al/Fe aktif membentuk ikatan kovalen atau membentuk *inner sphere complexes*, b) reaksi jerapan ini sama sekali bersifat tidak balik sehingga fosfat terjebak sulit untuk terdesorpsi, c) kapasitas jerapan anion ini lebih besar dari jumlah muatan positifnya, d) ligan pada permukaan senyawa Al/Fe aktif terlepas melalui reaksi pertukaran ligan. Mekanisme reaksi tersebut kemungkinan dapat dituliskan sbb: (Wijanarko dan Hanudin, 2010).

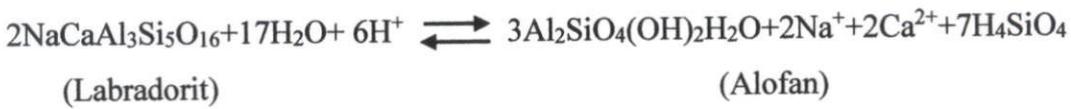


Andisol mempunyai kemampuan untuk memfiksasi fosfat yang sangat tinggi. Tan (1991) mengemukakan bahwa retensi fosfat terjadi karena peningkatan fosfor dalam bentuk H_2PO_4^- yang diikat oleh mineral alofan yang berasal dari pelapukan mineral primer, dan membentuk jembatan alofan serta ikatan antara Humus- Al^+ dengan H_2PO_4^- yang membentuk jembatan Al.



Tanah-tanah yang mengandung alofan mempunyai sifat irreversible drying, artinya jika alofan mengering maka alofan tidak akan kembali seperti semula atau disebut juga kering takbalik. Hal ini disebabkan koloid amorf seperti abu vulkan dan bahan organik yang mempunyai daya jerap air tinggi kalau mengalami kekeringan sampai 15 atmosfer maka permukaan antar partikel akan terjadi kontak ikatan kimia makin dekat, sehingga tanah mengkerut dan bersifat irreversibel, akibatnya jika sudah mengalami kekeringan sulit untuk dibasahi kembali (Munir, 1996).

Adanya sifat irreversible ini menyebabkan perubahan besarnya ukuran partikel, karena disertai alofan yang dikandungnya akan cenderung membentuk fraksi pasir semu (pseudosand) hasil agregasi alofan dengan partikel lainnya termasuk dengan bahan organik. Mekanisme pembentukan alofan menurut Egawa (1965, *cit.* Munir, 1996) adalah saling presipitasi silika dan alumina yang hanya berlaku dalam pembentukan alofan. Presipitasi ini terjadi jika selama pelapukan gelas terbentuk hidroksida alumina yang amorf bermuatan positif dan membentuk campuran gel dengan koloid yang elektronegatif. Secara umum reaksi pembentukan alofan dapat dituliskan dalam persamaan reaksi kimia sebagai berikut:



Tingginya kadar bahan organik di Andisol diyakini disebabkan oleh adsorpsi molekul organik oleh alofan dan imogolit. Alofan dan imogolit memiliki komposisi kimia yang beragam, tergantung kepada variasi rasio molar $\text{SiO}_2/\text{AlO}_3$ dan kandungan air (Lahuddin dan Mukhlis, 2006). Pada Andisol juga terjadi pembentukan padas yang merupakan hasil immobilisasi dan translokasi dari silika. Hal ini terjadi karena bahan vulkanis gelas cenderung dilapuk secara cepat, dan apabila kaya basa-basa akan cepat melepaskan silika larut dan membentuk suatu lapisan pecahan-pecahan piroklastik yang disementasikan oleh silika menjadi duripan (Munir, 1996).

B. Batubara Sebagai Sumber Bahan Humat

Proses pembentukan batubara terdiri dari dua tahap yaitu tahap biokimia (penggambutan) dan tahap geokimia (pembatubaraan). Tahap penggambutan adalah dimana sisa-sisa tumbuhan yang terakumulasi tersimpan dalam kondisi reduksi di daerah rawa dengan sistem pengeringan buruk dan selalu tergenang air dengan kedalaman 0,5 sampai 10 meter. Material tumbuhan yang membusuk ini melepaskan H, N, O, dan C dalam bentuk senyawa CO_2 , H_2O , dan NH_3 dalam bentuk proses menjadi humus. Pembatubaraan (*coalifikasi*) merupakan proses biologi, kimia dan fisika yang terjadi karena pengaruh pembebanan dari sedimen

yang menutupinya, temperatur, tekanan dan waktu terhadap komponen organik dari gambut. Proses ini akan menghasilkan batubara dalam berbagai tingkat kematangan material organiknya mulai dari *lignite*, *subbituminus*, *bituminous*, *semi antrasit*, *antrasit hingga meta antrasit* (Tirasonjaya, 2006).

Tingkat perubahan ini memiliki hubungan yang erat dengan tingkat mutu batubara. Batubara dengan mutu rendah seperti *Subbituminus* biasanya lebih lembut dengan materi yang rapuh dan berwarna suram seperti tanah. Batubara muda memiliki tingkat kelembaban yang lebih tinggi dan kandungan karbon yang lebih rendah sebesar 37,8%. Batubara dengan mutu yang lebih tinggi umumnya mempunyai materi lebih keras dan kuat, berwarna hitam cemerlang seperti kaca, memiliki kandungan karbon yang lebih banyak, tingkat kelembabannya lebih rendah dan akan menghasilkan energi yang lebih banyak (Raharjo, 2006).

Bahan humat dapat diekstrak dari berbagai bahan yang mengandung bahan organik yang telah terdekomposisi secara sempurna seperti tanah, batubara, kompos dan lain-lain. Ekstraksi dengan memperlakukan bahan-bahan tersebut dengan larutan Natrium hidroksida (NaOH) akan melarutkan bahan organik yang ada (Stevenson, 1984).

Di Amerika Serikat, tepatnya di Dakota Utara telah dilakukan perdagangan bahan humat yang diekstrak dari batubara jenis lignite yang mengandung 80-90% bahan humat, dan ada kalanya mengandung 60-70% bahan humat (Stevenson, 1994). Cadangan batubara di Indonesia sangat banyak yaitu sekitar sekitar 38,8 milyar ton dan tersebar luas (khususnya untuk Sumatera Barat ditemukan di Kabupaten Sawah Lunto dan Pasaman), dimana 70% merupakan batubara muda dengan kualitas rendah dan tidak efektif ditambang (Raharjo, 2006).

C. Mikroba Rumpun Bambu

Mikroorganisme Lokal (MOL) merupakan hasil dekomposisi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. MOL tersebut dapat diperoleh dari rumpun bambu, karena mikroba rumpun bambu ini bagus untuk memperbaiki kesuburan tanah. Suspensi MOL mengandung unsur hara mikro dan makro serta mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, dan sebagai agens pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL digunakan

baik sebagai pendekomposer, pupuk hayati dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungisida (Purwasasmita, 2009).

Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (MOL) mempunyai keuntungan dari segi biaya yang murah karena memanfaatkan bahan lokal yang tersedia di sekitar lingkungan serta pembuatan dan aplikasinya mudah dilakukan. Selain itu, MOL juga berperan sebagai perangsang pertumbuhan tanaman karena MOL mengandung senyawa giberelin yang baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. MOL dapat memperkaya keanekaragaman biota tanah serta memperbaiki kualitas tanah dan tanaman (Pranata, 2004).

Mikroba rumpun bambu ini bisa diaplikasikan ke lahan dengan cara ditebarka setelah dicampurkan kompos dengan dosis kompos $1,5 \text{ kg/m}^2$ dan mikroba empat $1,5 \text{ ons/m}^2$. Selain itu, mikroba empat bisa diaplikasikan langsung ke tanah bedengan dengan dosis 150 gram/m^2 atau setara dengan $1,5 \text{ ton/ha}$ (Marajo dan Batuah, 2008). Mikroba tiga, mikroba empat, dan mikroba lima bisa ditebar di atas lahan sebelum tanam sebanyak 150 gram/m^2 atau diberi ke rumpun tanaman sebanyak 1 sendok makan per batang. Tahapan pembuatan MOL berdasarkan ringkasan Harizena (2012) ada lima tahapan yaitu sebagai berikut:

a. Mikroba Satu

Mikroba satu diperoleh dengan mengumpan secara langsung dengan menggunakan nasi setengah matang. Nasi tersebut dimasukkan ke dalam kotak kayu atau potongan bambu yang tertutup rapat. Selanjutnya kotak atau potongan bambu tersebut diletakkan di dalam tanah di rizosfir rumpun bambu dengan kedalaman sekitar 10 cm dan diberi label. Permukaan luar kotak kayu atau potongan bambu itu ditutupi dengan plastik dan dedaunan bambu. Kemudian diinkubasi selama empat hari. Nasi yang berjamur disebut mikroba satu.

b. Mikroba Dua

Mikroba dua diperoleh dengan cara mencampur mikroba satu dengan gula merah yang telah ditumbuk halus. Perbandingan antar mikroba satu dengan gula merah adalah 1 : 1. Selanjutnya campuran tersebut diletakkan di dalam kotak plastik dan terisi sebanyak $1/3$ bagian dari kotak plastik tersebut. Kemudian ditutupi dengan kertas koran dan diinkubasi selama tujuh hari.

c. Mikroba Tiga

Mikroba tiga diperoleh dengan cara mencampur mikroba dua dengan dedak dan air hingga kelembaban 65%. Mikroba dua sebanyak 2 cc dilarutkan dengan satu liter air dan dedak yang digunakan sebanyak 10 kg. Mikroba tiga dibuat di tempat yang teduh dan sekelilingnya diberi papan setinggi 30 cm. Kemudian di atas papan ditutupi dengan jerami. Selanjutnya diinkubasi selama tujuh hari. Pada hari ke-3 dan ke-5 campuran tersebut dibalik.

d. Mikroba Empat

Mikroba empat diperoleh dengan cara mencampur mikroba tiga dengan tanah hutan, tanah lahan, dan arang sekam. Perbandingan antara mikroba tiga, tanah hutan, tanah lahan, dan arang sekam adalah 2 : 1 : 1 : 10-25% dari mikroba tiga. Mikroba empat dilakukan di tempat yang teduh. Selanjutnya diinkubasi selama tujuh hari. Hasil dari inkubasi mikroba empat ini akan diperoleh kompos MOL rumpun bambu.

e. Mikroba Lima

Mikroba lima diperoleh dengan cara memcampur kompos MOL empat dengan pupuk kandang dan daun hijauan. Perbandingan antar kompos MOL empat, pupuk kandang, dan daun hijauan adalah 10 kg : 200 kg : 4 karung. Selanjutnya dibuat seperti mengompos (bertingkat-tingkat) hingga ketinggian 1,5 meter. Mikroba lima ini dilakukan di tempat yang teduh. Kemudian diinkubasi selama dua minggu dan tiap minggu dibalik.

D. Tanaman Paprika dan Pertumbuhannya

Paprika merupakan anggota dari genus *capsicum* dan sangat berbeda dengan cabe biasa. Buahnya besar, ada yang mencapai panjang 15 cm dengan diameter 7,5 cm. Di Indonesia ada beberapa varietas paprika yang dibudidayakan diantaranya; California Wonder, Ruby King, Chinese Giant, Harris Early Giant, World Beater, Blue Start dan beberapa varietas dari Belanda (Setiadi, 1996).

Cahyono (1996, *cit.* Supari,1999), paprika merupakan salah satu jenis cabe yang memiliki keistimewaan tersendiri yaitu rasanya cenderung manis yang sering dikenal dengan nama *sweet papper*. Ini disebabkan karena paprika tidak mengandung zat capsaicin ($C_9H_{12}O_2$) yang memberikan rasa pedas.

Jenis paprika yang disenangi oleh konsumen adalah paprika yang berbentuk bel dan mempunyai bagian bawah yang rata seperti Wonder Bell dari Takii Seed, Skipper dari Asgrow dan Blue Star dari Know You Seed yang mempunyai buah besar (Hardjono, 1994). Bentuk dan warna dari paprika tergantung dari varietas yang ditanam sehingga pemilihan dari varietas yang ditanam dapat memenuhi syarat permintaan pasar. Misalnya untuk Supermaret dan pasar luar negeri yang lebih menghendaki buah tipe blocky. Sedangkan untuk restoran dan pasar lokal tidak terlalu memperhatikan bentuk buah (Cahyono, 1996 *cit.* Supari, 1999).

Menurut Hardjono (1994), secara taksonomi tanaman paprika dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Klas	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: Capsicum.

Cabai manis atau paprika merupakan tanaman hortikultura yang belum banyak dikenal banyak oleh masyarakat luas. Buah ini kaya akan karotin, vitamin C, dan vitamin B, (Hardjono, 1994). Selanjutnya Setiadi (1996) juga menyebutkan bahwa paprika mengandung sejumlah protein, lemak, karbohidrat, mineral, Ca, Mg, P, Fe serta vitamin A, B, dan C.

Menurut Treshow (1976, *cit.* Sutapradja, 1979), pada tanaman paprika intensitas cahaya matahari yang terlalu tinggi dapat dikurangi dengan menggunakan naungan tanaman-tanaman yang lebih tinggi atau bahan-bahan tertentu. Intensitas cahaya matahari yang tinggi akan menahan pertumbuhan batang, daun lebih kecil tetapi lebih padat dan lebih berat. Sedangkan dengan menggunakan naungan akan menghasilkan daun yang lebih besar, lebih tipis, polisade lebih sedikit, lebih banyak ruang-ruang intraseluler dan lebih banyak jumlah stomata.

Tanaman paprika akan tumbuh baik apabila ditanam pada tanah yang mengandung bahan organik dan unsur hara yang tinggi, serta pH tanah antara 6 - 6,5 (Setiadi, 1996). Tanaman ini cocok ditanam pada daerah yang berhawa dingin (25°C), tetapi pada saat perkecambahannya dia membutuhkan suhu yang agak

panas yaitu sekitar 30°C. Salah satu varietas paprika yang dapat dijadikan acuan yaitu Yolo Wonder yang memiliki kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Deskripsi Tanaman Paprika Varietas Yolo Wonder

No	Parameter	Kriteria
1.	Tinggi Tanaman	70 – 75 cm
2.	Bentuk Buah	Lekukan yang terdiri dari 4 lekukan
3.	Panjang dan Lebar Buah	11 cm dan 10 cm
4.	Tipe Buah	Tipe bell
5.	Warna Kulit Buah	Hijau tua hingga merah pada saat masak
6.	Umur Panen	70 – 75 hari setelah tanam
7.	Keunggulan	Tahan terhadap TMV (Tobacco Mosaic Virus)

Sumber: Hardjono, 1994

Tanah yang cocok untuk pertumbuhan paprika adalah Andisol, karena mengandung bahan organik yang tinggi. Untuk mendapatkan kualitas yang baik, tanaman paprika sangat memerlukan unsur K. Pemberian K akan meningkatkan kekerasan daging buah agar tahan dalam penyimpanan dan pengangkutan. Sehingga perlu suplai unsur K yang cukup untuk perkembangan tanaman paprika, seperti pemberian pupuk. Selain pemberian pupuk juga bisa dari kompos MOL rumpun bambu yang mengandung unsur K paling tinggi yaitu 2,33 me/100g (Herviyanti *et al.*, 2013).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2014 sampai Januari 2015, di Rumah Plastik Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Kemudian dilanjutkan dengan analisis tanah dan tanaman di Laboratorium Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Jadwal pelaksanaan selengkapnya disajikan pada Lampiran 1.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Andisol yang diambil dari Kecamatan Banuhampu, Kabupaten Agam. Benih paprika yang digunakan adalah Green Kaka P-09. Sebagai perlakuan digunakan kompos MOL rumpun bambu dan batubara dengan tipe *Subbituminus*. Pupuk yang digunakan adalah pupuk Urea, KCl, dan SP-36 sebagai pupuk dasar. Bahan dan alat yang digunakan di Lapangan dan Laboratorium selengkapnya disajikan pada Lampiran 2 dan 3.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah takaran bahan humat yang terdiri dari 3 taraf. Faktor kedua adalah takaran kompos MOL rumpun bambu yang terdiri dari 3 taraf. Adapun dasar pemberian takaran bahan humat adalah pemberian bahan humat sebesar 800 ppm dari penelitian sebelumnya (Herviyanti *et al.*, 2012). Sedangkan pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu berdasarkan pemberian bahan organik sebesar 10-15 ton/ha dari penelitian Safuan dan Bahrin, (2012). Perlakuan penelitian secara rinci sebagai berikut:

Faktor Pertama (A):

A₀ = Tanpa pemberian bahan humat

A₁ = Bahan humat dengan takaran 400 ppm

A₂ = Bahan humat dengan takaran 800 ppm

Faktor Kedua (B):

B₀ = Tanpa pemberian kompos MOL

B₁ = kompos MOL dengan takaran 25 g/pot (5 ton/ha)

B₂ = kompos MOL dengan takaran 50 g/pot (10 ton/ha)

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan uji F, jika hasil pengujian berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut wilayah berganda Duncan (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Penempatan satuan percobaan dan denah selengkapnya disajikan pada Lampiran 4.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Tanah dan Pemberian Perlakuan

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah Andisol yang diambil dari Kec. Banuhampu Kab. Agam secara bulk komposit pada kedalaman 0 - 20 cm (lapisan olah). Tanah ini dikering anginkan kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan 2 mm. Setiap polibag diisi dengan 13,7 kg tanah berdasarkan berat tanah kering mutlak 10 kg. Contoh tanah yang telah homogen diambil lebih kurang 200 g untuk analisis tanah awal.

Tanah yang telah dimasukkan kedalam polibag kemudian diberi perlakuan bahan humat dengan takaran masing-masing sebanyak 0; 400; dan 800 ppm, lalu diinkubasi selama 1 minggu. Setelah itu diberi perlakuan kompos MOL rumpun bambu dengan takaran masing-masing sebanyak 0; 25; dan 50 g/pot (0; 5; dan 10 ton/ha), kemudian diinkubasi lagi selama 1 minggu dan setelah itu siap untuk ditanami. Sebelum ditanami, sampel tanah setelah inkubasi di ambil lebih kurang 200 g/pot untuk dianalisis.

2. Persemaian

Persemaian dilakukan dengan menggunakan media tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1, yaitu masing-masing 4 kg yang dimasukkan ke dalam seedbag persemaian. Benih paprika yang digunakan dalam penelitian ini adalah Green Kaka P-09. Sebelum disemaikan benih direndam dengan air hangat kuku selama lebih kurang 10 menit dengan tujuan untuk mempercepat perkecambahan. Kemudian benih dimasukkan ke dalam seedbag persemaian dan disiram dengan air secukupnya serta dilapisi dengan lapisan tanah tipis. Benih tadi diletakkan ditempat yang lembab dan terlindung dari cahaya matahari langsung. Agar benih cepat tumbuh, kelembaban media tanam dijaga dengan menyiramnya setiap hari.

Setelah berumur lebih kurang 15 hari benih sudah mulai berkecambah dan tumbuh. Pemindahan polibag persemaian ke tempat yang terkena cahaya matahari penuh dengan naungan plastik dilakukan setelah tanaman sudah mempunyai daun 3 lembar, bibit berumur 30 hari.

3. Pemberian Pupuk dan Penanaman

Setelah tanaman berumur 53 hari dan memiliki daun 7 - 10 helai, bibit tersebut sudah bisa dipindahkan ke dalam polibag yang telah diberi perlakuan bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu. Penanaman dilakukan dengan memindahkan bibit dari persemaian. Waktu pemindahan dilakukan sore hari, diatas jam 16.00 WIB dengan tujuan agar bibit tidak mengalami stress karena terik matahari.

Pupuk yang digunakan adalah pupuk Urea, SP-36 dan KCl. Takaran pupuk yang diberikan berdasarkan pada populasi tanaman per hektar (20.000 tanaman/ha) dengan jarak tanam 100 cm x 50 cm. Pupuk Urea diberikan sebanyak 300 kg/ha; SP-36 200 kg/ha, dan KCl 200 kg/ha (Setiadi, 1996). Kebutuhan masing-masing pupuk pertanaman dapat dilihat pada Lampiran 7.

Pemberian pupuk Urea dan KCl pada masing-masing pot dilakukan sebanyak 3 kali yaitu saat dipindahkan (53 HST), 83 HST dan 113 HST. Sedangkan SP-36 diberikan satu kali sebagai pupuk dasar. Pada saat tanam pupuk diberikan lebih kurang 10 cm dibawah permukaan tanah dengan cara mengeluarkan tanah dari dalam pot sedalam 10 cm, kemudian pupuk ditaburkan secara merata dan tanah yang dikeluarkan tadi dimasukkan kembali ke dalam polibag. Pada tahap ke-2 dan ke-3, pupuk diberikan dengan cara membenamkannya di sekeliling tanaman dengan jarak 5 cm dari pangkal tanaman.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Penyiraman dilakukan satu kali sehari untuk menjaga keadaan tanah dalam kapasitas lapang. Penyiangan terhadap gulma yang tumbuh dilakukan dengan mencabut gulma tersebut. Untuk mengendalikan hama dan penyakit dilakukan penyemprotan 1 kali seminggu dengan menggunakan Winder (1ml/L air) dan Dithane M-45 (2 g/L air).

5. Panen

Paprika mulai dapat dipanen setelah berumur 2 bulan 3 hari setelah dipindahkan ke polibag. Pemanenan dilakukan untuk buah yang matang hijau. Kriteria untuk buah yang matang hijau adalah bila buah berwarna hijau mengkilat, daging buah keras dan tebal, buah mudah dilepaskan dari tangkai, buah tidak cacat serta terbebas dari hama dan penyakit. Buah yang siap dipanen akan berbunyi nyaring bila diketuk dan tidak berubah bila ditekan.

E. Pengamatan

1. Analisis Tanah dan Bahan Perlakuan Penelitian

Analisis tanah dilakukan dua tahap yaitu analisis tanah awal dan tanah setelah inkubasi. Analisis yang dilakukan meliputi analisis pH tanah yaitu pH H₂O, P-tersedia, N-total, C-organik dan Kalium dapat dipertukarkan (K-dd). Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan metoda pH meter, P-tersedia dengan metoda Bray-II, N-total dengan metoda Kjeldahl, K dengan metoda ekstraksi amonium acetat 1 N pH 7 yang diukur dengan AAS dan C-organik dengan metoda Walkley dan Black.

Analisis bahan perlakuan penelitian meliputi analisis bahan humat dan kompos mikroorganisme lokal (MOL) rumpun bambu. Analisis bahan humat yang dilakukan adalah analisis C-organik dengan metoda Walkley dan Black dan K-dd dengan metoda pengenceran yang diukur dengan AAS. Sedangkan analisis kompos MOL rumpun bambu yang dilakukan adalah P-tersedia dengan metoda Bray-II, C-organik dengan metode pengabuan, K-dd dengan ekstraksi amonium acetat 1 N pH 7 yang diukur dengan AAS, N-total dengan metoda Kjeldahl dan pH dengan metoda pH meter.

2. Pengamatan Tanaman

a. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari ajir (5 cm dari permukaan tanah) sampai titik tumbuh batang utama. Pemasangan ajir dilakukan sebelum pengukuran saat tanaman berumur 1,5 bulan setelah dipindahkan ke polibag yang telah diberi perlakuan.

b. Bobot basah buah (g/pot)

Bobot basah buah ditentukan dengan cara menimbang buah yang telah dipanen dari setiap pot.

c. Bobot kering tanaman (g/pot)

Bobot kering tanaman yang diamati meliputi bagian atas (batang+daun) yang dilakukan setelah panen saat umur tanaman paprika 2,5 bulan setelah dipindahkan ke polibag. Bahagian tanaman tersebut dikeringkan dalam oven dengan suhu 65°C selama \pm 48 jam atau sampai beratnya tetap. Setelah itu ditimbang untuk mendapatkan bobot kering tanaman, kemudian dianalisis secara statistik.

d. Analisis kadar hara tanaman (%)

Tanaman paprika yang sudah dipanen, dapat dijadikan untuk analisis jaringan tanaman. Bagian atas tanaman (batang+daun) yang sudah dikeringkan dalam oven dihaluskan dengan menggunakan blender. Metoda analisis kadar P dan K tanaman adalah metoda destruksi basah, selengkapnya disajikan pada Lampiran 10.

e. Tebal daging buah (mm)

Ketebalan daging buah ini diukur dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dengan cara membelah buah menjadi dua bagian. Salah satu bagian dari daging buah tersebut dijepit dengan menggunakan jangka sorong setebal daging buah. Pengukuran ketebalan daging buah ini dilakukan setiap polibag, masing-masing polibag mewakili 1 buah sampel pengukuran. Ketebalan daging buah akan terbaca pada skala meter yang terdapat pada jangka sorong dalam satuan mm.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Andisol Awal

Pada penelitian ini dilakukan dua tahap analisis tanah yaitu analisis tanah awal dan analisis tanah setelah inkubasi dengan perlakuan bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu. Parameter untuk analisis tanah ini meliputi: pH H₂O, P-tersedia, C-organik, K-dd dan N-total. Dari analisis tanah awal yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Beberapa Sifat Kimia Andisol

No	Sifat Kimia Tanah	Nilai	Kriteria
1.	pH H ₂ O (1:1)	5,96	Agak masam
2.	K-dd (me/100 g)	0,67	Tinggi
3.	C-organik (%)	3,31	Tinggi
4.	N-total (%)	0,36	Sedang
5.	P-tersedia (ppm)	29,91	Sedang

Sumber : Staf Pusat Penelitian Tanah (1983; *cit* Hardjowigeno, 2003)

Berdasarkan analisis tanah awal (Tabel 2.), dapat dilihat bahwa pH tanah untuk penelitian ini yang diambil dari Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam masih tergolong agak masam. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2003) yang menyatakan bahwa tanah Andisol mempunyai derajat kemasaman berkisar antara pH 5 sampai 6,0. Hal ini berkemungkinan terjadi karena Andisol merupakan tanah yang sedang berkembang, sehingga terjadinya sedikit pencucian kation basa seperti Na⁺, K⁺, Ca²⁺ dan Mg²⁺ yang mengakibatkan pH tanah agak masam (5,96).

Terlihat dari Tabel 2 bahwa kandungan K Andisol tergolong tinggi, sehingga dapat dinyatakan tanah ini cukup subur untuk tanaman paprika. Karena tanaman paprika sangat membutuhkan unsur K, dimana unsur K ini berperan dalam pembentukan karbohidrat pada tanaman. Kemudian ditinjau dari kandungan N-total Andisol tergolong dalam kriteria sedang yaitu sebesar 0,36% dan kandungan C-organik yang tinggi yaitu 3,31%, sehingga C/N 9,19% yang tergolong rendah. Selain itu diduga bahwa pada Andisol, humus diikat oleh Al- alofan yang membentuk humus-Al-alofan sehingga C-organik yang berada dalam tanah relatif meningkat.

nyata terhadap kandungan pH tanah. Pengaruh tunggal bahan humat dan pengaruh tunggal kompos MOL rumpun bambu terhadap pH tanah berbeda nyata. Hasil uji lanjutan DNMRMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap pH H₂O Andisol

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL (g/pot)			Rata-rata
	0	25	50	
0	5,96	6,20	6,23	6,13 b
400	6,00	6,23	6,27	6,17 b
800	6,34	6,36	6,38	6,36 a
Rata-rata	6,10 B	6,26 A	6,29 A	
KK	2,46%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRMRT.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa nilai pH meningkat seiring dengan meningkatnya pemberian takaran bahan humat. Pemberian bahan humat sebesar 400 ppm dan 800 ppm meningkatkan nilai pH masing-masing sebesar 0,04 unit dan 0,23 unit yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini karena semakin tinggi takaran bahan humat berarti semakin banyak gugus fungsional dari bahan humat. Semakin tinggi gugus fungsional akan semakin tinggi pengikatan Al oleh bahan humat, sehingga nilai pH dapat meningkat.

Pengaruh pemberian kompos MOL rumpun bambu memiliki pengaruh nyata terhadap pH Andisol, bahwa semakin tinggi takaran kompos MOL rumpun bambu yang diberikan maka semakin meningkat nilai pH. Terlihat pada pemberian kompos MOL rumpun bambu sebesar 0,25g/pot dan 50 g/pot meningkatnya nilai pH masing-masing sebesar 0,16 unit dan 0,19 unit. Hal ini juga dipengaruhi semakin tinggi takaran kompos MOL rumpun bambu berarti semakin banyak gugus fungsional dari kompos MOL rumpun bambu. Semakin tinggi gugus fungsional maka akan semakin tinggi pengikatan Al, sehingga nilai pH dapat meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hakim (1982) bahwa nilai pH akan naik dengan pemberian kompos yang telah melapuk dengan kondisi sempurna. Selain itu berdasarkan hasil analisis kompos MOL rumpun bambu membuktikan bahwa

kompos MOL rumpun bambu memiliki nilai pH yang tinggi yaitu sebesar 7,31 (Lampiran 11). Sehingga diduga dengan tingginya nilai pH kompos MOL rumpun bambu yang ditambahkan ke dalam tanah maka juga akan mempengaruhi nilai pH tanah.

2. Kandungan P-tersedia

Pengaruh pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu terhadap kandungan P-tersedia dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata terhadap kandungan P-tersedia. Pengaruh tunggal pemberian bahan humat juga berbeda tidak nyata, sedangkan pengaruh tunggal pemberian kompos MOL rumpun bambu berbeda sangat nyata. Hal ini berdasarkan hasil dari uji lanjut DNMRT taraf 5%.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap P-tersedia Andisol

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL (g/pot)			Rata-rata
	0	25	50	
	... ppm ...			
0	46,11	107,06	121,37	91,51
400	46,22	110,38	128,12	94,91
800	46,97	119,26	129,53	98,59
Rata-rata	46,43 C	112,23 B	126,34 A	
KK	9,32%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Terlihat pada Tabel 4, dimana kandungan P-tersedia meningkat seiring dengan meningkatnya pemberian takaran bahan humat. Tapi berdasarkan hasil sidik ragam pengaruh pemberian tunggal bahan humat berbeda tidak nyata. Hal ini diduga bahwa konsentrasi bahan humat yang diberikan relatif masih rendah sehingga pelepasan P yang terikat oleh humus-Al relatif sedikit. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan kandungan P dengan pemberian bahan humat 400 ppm dan 800 ppm sebesar 3,4 ppm dan 7,08 ppm yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini

diduga terjadinya pelepasan P yang diikat humus-Al oleh asam-asam organik dari bahan humat, sehingga P-tersedia sedikit meningkat.

Sedangkan pengaruh tunggal pemberian kompos MOL rumpun bambu berbeda sangat nyata, hal ini juga terlihat pada Tabel 4 bahwa semakin tinggi takaran kompos MOL rumpun bambu yang diberikan maka semakin meningkat konsentrasi P-tersedia. Pemberian kompos MOL rumpun bambu sebesar 25 g/pot dan 50 g/pot meningkatkan kandungan P-tersedia masing-masing sebesar 65,8 ppm dan 79,91 ppm yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini dipengaruhi semakin tinggi takaran kompos MOL rumpun bambu maka semakin tinggi kadar P yang ditambahkan ke dalam tanah. Karena berdasarkan hasil analisis kompos MOL (Lampiran 11) membuktikan bahwa kompos MOL rumpun bambu memiliki kandungan P yang tinggi yaitu sebesar 63,01 ppm sehingga akan menyumbangannya ke dalam tanah. Selain itu diduga adanya penggantian P yang terikat Humus-Al oleh asam-asam organik, sehingga P-tersedia meningkat. Nyakpa *et al.* (1988) menyatakan bahwa kompos memperbesar ketersediaan P tanah melalui hasil dekomposisinya yang menghasilkan asam-asam organik.

3. Kandungan C-Organik

Pengaruh pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu terhadap kandungan C-organik dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu tidak berbeda nyata terhadap kandungan C-organik. Sedangkan pengaruh tunggal pemberian bahan humat dan pengaruh tunggal pemberian kompos MOL berbeda sangat nyata. Hal ini berdasarkan uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa semakin tinggi pemberian takaran bahan humat, maka kandungan C-organik semakin meningkat. Pemberian takaran bahan humat sebesar 400 ppm dan 800 ppm meningkatkan kandungan C-organik Andisol masing-masing sebesar 0,14% dan 0,55% yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini akan berdampak baik, dimana semakin tinggi takaran bahan humat maka semakin tinggi kadar C-organik yang ditambahkan ke dalam tanah. Peningkatan C-organik ini diduga akibat dari tingginya konsentrasi C-organik pada batubara yang

telah diekstrak menjadi bahan humat. Karena berdasarkan hasil analisis bahan humat (Lampiran 11) membuktikan bahwa bahan humat memiliki kandungan C-organik sebesar 20,02% sehingga akan menyumbangannya ke dalam tanah.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap C-organik Andisol

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL (g/pot)			Rata-rata
	0	25	50	
	... % ...			
0	3,31	3,57	3,89	3,59 b
400	3,55	3,57	4,06	3,73 b
800	3,70	4,23	4,50	4,14 a
Rata-rata	3,52 C	3,80 B	4,15 A	
KK	6,34%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Pengaruh pemberian kompos MOL rumpun bambu berbeda sangat nyata. Kandungan C-organik semakin tinggi seiring dengan meningkatnya pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu. Peningkatan kandungan C-organik dengan pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu 25g/pot dan 50 g/pot meningkat sebesar 0,27% dan 0,63%. Hal ini disebabkan semakin tinggi takaran kompos MOL yang diberikan maka semakin besar C-organik yang ditambahkan ke dalam tanah. Karena berdasarkan hasil analisis (Lampiran 11) membuktikan bahwa kompos MOL rumpun bambu memiliki kandungan C-organik yang sangat tinggi sebesar 38,59% sehingga akan menyumbangkan kadar C ke dalam tanah. Menurut Umar (2002) menyatakan bahwa penambahan bahan organik dengan takaran tinggi akan melepaskan C-organik yang tinggi sehingga meningkatkan kandungan bahan organik tanah.

4. Kandungan K-dd

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu tidak berbeda nyata terhadap kandungan K-dd. Pengaruh tunggal pemberian

bahan humat berbeda nyata terhadap K-dd tanah. Sedangkan pengaruh pemberian kompos MOL rumpun bambu berbeda sangat nyata. Hasil uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap K-dd Andisol

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL g/pot			Rata-rata
	0	25	50	
	.. me/100g ..			
0	0,70	0,81	0,82	0,78 b
400	0,72	0,82	0,84	0,79 ab
800	0,74	0,82	0,85	0,80 a
Rata-rata	0,72 C	0,82 B	0,84 A	
KK	2,41%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Terlihat pada Tabel 6, bahwa semakin tinggi pemberian takaran bahan humat maka kandungan K-dd semakin meningkat. Pemberian takaran bahan humat sebesar 400 ppm dan 800 ppm meningkatkan kandungan K-dd masing-masing sebesar 0,01 me/100g dan 0,02 me/100g yang dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan yang terjadi diduga disebabkan adanya kadar K tersedia dalam bahan humat. Semakin tinggi pemberian takaran bahan humat maka kandungan K-dd semakin meningkat di dalam tanah. Karena berdasarkan hasil analisis (Lampiran 11) membuktikan bahan humat memiliki kandungan K-dd sebesar 21,54 me/100g sehingga akan menyumbangkan kadar K ke dalam tanah. Selain itu nilai K-dd Andisol diduga dipengaruhi oleh kandungan K-dd Andisol itu sendiri. Karena berdasarkan hasil analisis Andisol awal sebelum inkubasi, membuktikan bahwa kandungan K-dd Andisol tergolong tinggi yaitu sebesar 0,67 me/100g. Sehingga relatif akan mempengaruhi nilai K-dd Andisol setelah inkubasi.

Pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu juga mempengaruhi nilai K-dd tanah. Pemberian kompos MOL rumpun bambu sebesar 25g/pot dan 50 g/pot meningkatkan kandungan K-dd masing-masing sebesar 0,10 me/100g dan 0,12 me/100g yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini dipengaruhi semakin tinggi

pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu maka kandungan K-dd semakin meningkat di dalam tanah. Karena berdasarkan hasil analisis (Lampiran 11) membuktikan bahwa kompos MOL rumpun bambu memiliki kandungan K-dd yang sangat tinggi yaitu sebesar 1,31 me/100g sehingga akan menyumbangkan kadar K ke dalam tanah. Selain itu nilai K-dd Andisol diduga dipengaruhi oleh kandungan K-dd Andisol itu sendiri. Karena berdasarkan hasil analisis Andisol awal sebelum inkubasi, membuktikan bahwa kandungan K-dd Andisol tergolong tinggi yaitu sebesar 0,67 me/100g. Sehingga relatif akan mempengaruhi nilai K-dd Andisol setelah inkubasi.

5. Kandungan N-total

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu tidak berbeda nyata terhadap kandungan N-total. Begitu juga dengan pengaruh tunggal pemberian bahan humat berbeda tidak nyata. Sedangkan pengaruh pemberian kompos MOL rumpun bambu berbeda nyata. Hasil uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap N-total Andisol

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL			Rata-rata
	0	g/pot 25	50	
		... % ...		
0	0,36	0,40	0,43	0,40
400	0,40	0,40	0,44	0,41
800	0,41	0,41	0,44	0,42
Rata-rata	0,39 B	0,40 B	0,43 A	
KK	7,24%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa pemberian bahan humat berpengaruh tidak nyata, hal ini diduga bahwa konsentrasi bahan humat yang diberikan masih rendah sehingga relatif sedikit kadar N yang disumbangkan oleh bahan humat ke dalam

tanah. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan kandungan N-total dengan pemberian 400 ppm dan 800 ppm sebesar 0,01% dan 0,02% yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga karena semakin tinggi takaran bahan humat berarti semakin banyak asam-asam organik dari bahan humat. Semakin tinggi asam-asam organik maka semakin banyak sumbangan kadar N dari asam-asam organik, sehingga kandungan N di dalam tanah relatif meningkat.

Pemberian kompos MOL rumpun bambu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kandungan N-total tanah. Pemberian kompos MOL rumpun bambu sebesar 25g/pot dan 50 g/pot meningkatkan kandungan N-total masing-masing sebesar 0,01% dan 0,04% yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini dipengaruhi semakin tinggi pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu maka kandungan N-total semakin meningkat di dalam tanah. Karena berdasarkan hasil analisis (Lampiran 11) membuktikan bahwa kompos MOL rumpun bambu memiliki kandungan N-total yang sangat tinggi yaitu sebesar 1,86 % sehingga akan menyumbangkan kadar N ke dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Brady dan Weil (1999) yang menyatakan bahwa bahan organik yang terdekomposisi akan menghasilkan sejumlah protein dan asam-asam amino yang terurai menjadi amonium (NH_4^+) atau nitrat (NO_3^-) yang merupakan penyumbang N terbesar dalam tanah.

C. Hasil Pengamatan Tanaman

1. Kadar P Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata terhadap kadar P tanaman. Pengaruh tunggal pemberian bahan humat berbeda sangat nyata. Sedangkan pengaruh pemberian kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata. Hasil uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini.

Berdasarkan Tabel 8 terlihat bahwa peningkatan kadar P tanaman seiring dengan peningkatan takaran bahan humat akibat sudah tersedianya unsur P di dalam tanah, sehingga dapat diambil oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan kandungan P Andisol yang dapat dilihat pada Tabel 4, dimana semakin

tinggi takaran bahan humat maka semakin tinggi kandungan P-tersedia Andisol sehingga kadar P tanaman juga akan meningkat. Pemberian takaran bahan humat sebesar 400 ppm dan 800 ppm meningkatkan kadar P tanaman masing-masing sebesar 0,07% dan 0,19% yang dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan kadar P tanaman ini disebabkan oleh penambahan bahan humat kedalam tanah. Semakin tinggi takaran bahan humat berarti semakin banyak asam-asam organik maka akan terjadi pelepasan P yang diikat humus-Al oleh asam-asam organik sehingga kandungan P meningkat di dalam tanah dan tersedia bagi tanaman yang relatif meningkatkan kadar P tanaman.

Unsur P mempunyai fungsi dan peranan yang sangat vital dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Fungsi yang esensial adalah keterlibatannya dalam penyimpanan dan transfer energi di dalam tanaman. Fosfor merupakan bagian esensial proses fotosintesis dan metabolisme karbohidrat. Pasokan P yang cukup mengakibatkan pertumbuhan perakaran meningkat, sehingga serapan hara dan air juga akan meningkat. Oleh karena itu P sangat penting bagi tanaman (Munawar, 2011).

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Kadar P Tanaman Paprika

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL g/pot			Rata-rata
	0	25	50	
		... % ...		
0	0,20	0,19	0,27	0,22 c
400	0,26	0,30	0,32	0,29 b
800	0,36	0,42	0,45	0,41 a
Rata-rata	0,27	0,30	0,35	
KK	18,94%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Pengaruh pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata secara statistik terhadap kadar P. Hal ini diduga bahwa tanaman paprika diserang hama, dimana hama akan menyerap sebagian unsur hara yang ada di dalam tanaman sehingga kadar P tanaman akan terganggu. Namun secara angka terjadi

sedikit peningkatan kadar P dengan pemberian kompos MOL rumpun bambu sebesar 25g/pot dan 50g/pot masing-masing sebesar 0,03% dan 0,08% yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga berdasarkan Tabel 4 bahwa semakin tinggi takaran kompos MOL rumpun bambu maka ketersediaan kandungan P di dalam tanah semakin meningkat. Semakin tinggi P-tersedia di dalam tanah maka semakin tinggi kadar P tanaman. Menurut Dirjen Dikti (1991), P dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Terhadap pertumbuhan, P dapat mempengaruhi perkembangan perakaran dan terhadap produksi, P dapat mempertinggi hasil serta berat bahan kering, bobot biji, memperbaiki kualitas hasil serta mempercepat masa kematangan.

2. Kadar K Tanaman

Hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata terhadap kadar K tanaman. Pengaruh tunggal pemberian bahan humat berbeda nyata. Sedangkan pengaruh pemberian kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata. Hasil uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Kadar K Tanaman Paprika

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL g/pot			Rata-rata
	0	25	50	
		... % ...		
0	2,21	2,28	2,70	2,40 b
400	2,49	2,58	3,05	2,71 ab
800	2,88	3,04	3,39	3,10 a
Rata-rata	2,53	2,63	3,05	
KK	17,23%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Dari Tabel 9 dilihat bahwa peningkatan kadar K tanaman seiring dengan peningkatan takaran bahan humat akibat sudah tersedianya unsur K di dalam tanah, sehingga dapat diambil oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan kandungan K-dd Andisol yang dapat dilihat pada Tabel 6, dimana semakin tinggi

takaran bahan humat maka semakin tinggi kandungan K-dd Andisol sehingga kadar K tanaman juga akan meningkat. Pemberian takaran bahan humat sebesar 400 ppm dan 800 ppm meningkatkan kadar K tanaman masing-masing sebesar 0,31% dan 0,7% yang dibandingkan dengan kontrol. Keberadaan K di dalam tanaman berperan dalam (1) pembentukan karbohidrat dan protein, (2) pengaturan penggunaan air dalam sel dan kehilangannya melalui transpirasi, (3) katalisator dan kondensator senyawa-senyawa kompleks dan (4) berperan dalam proses fotosintesis, khususnya dibawah intensitas cahaya rendah (Syekhfani, 1997). Selanjutnya Marschner (1986) *cit.* Husna (1995), K berperan dalam sejumlah reaksi enzimatik yang mempengaruhi kekerasan kulit, ketahanan tekanan dan pembentukan gula serta transportasinya.

Pengaruh pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata secara statistik terhadap kadar K tanaman . Hal ini diduga bahwa takaran kompos MOL rumpun bambu yang ditambahkan belum menyediakan unsur K yang cukup bagi tanaman, sehingga kadar K tanaman relatif sedikit. Selain itu diduga bahwa pengaruh kompos MOL rumpun bambu ini terhadap kadar K tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang menyebabkan beberapa tanaman terkena penyakit, sehingga akan menurunkan kadar K tanaman. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan kadar K dengan pemberian kompos MOL rumpun bambu sebesar 25g/pot dan 50g/pot masing-masing sebesar 0,1% dan 0,52% yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga berdasarkan Tabel 6 bahwa semakin tinggi takaran kompos MOL rumpun bambu maka semakin tinggi kandungan K tanah. Semakin tinggi kandungan K di dalam tanah maka semakin tinggi kadar K oleh tanaman.

3. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman paprika. Pengaruh tunggal pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata. Hasil uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Tinggi Tanaman Paprika

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL g/pot			Rata-rata
	0	25	50	
	... cm ...			
0	24,25	25,57	25,68	25,16
400	25,15	26,13	27,50	26,26
800	25,59	26,52	29,73	27,28
Rata-rata	24,99	26,07	27,64	
KK	12,69%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Dari hasil pengamatan tinggi tanaman yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 10 bahwa pengaruh pemberian takaran bahan humat secara statistik berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman paprika. Hal ini diduga bahwa berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti adanya beberapa tanaman yang terkena penyakit, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan tinggi tanaman dengan pemberian bahan humat 400 ppm dan 800 ppm sebesar 1,1 cm dan 2,12 cm yang dibandingkan dengan kontrol.

Pengaruh pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu secara statistik berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman paprika. Hal ini juga diduga bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti terserang penyakit, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu diduga takaran kompos MOL rumpun bambu yang ditambahkan belum memberikan pengaruh yang optimal terhadap tinggi tanaman paprika. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan tinggi tanaman dengan pemberian kompos MOL rumpun bambu 25g/pot dan 50g/pot sebesar 1,08 cm dan 2,65 cm yang dibandingkan dengan kontrol.

4. Bobot Kering Tanaman (batang + daun)

Hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos MOL berbeda tidak nyata terhadap

bobot kering tanaman. Pengaruh tunggal pemberian bahan humat berbeda nyata. Sedangkan pengaruh pemberian kompos MOL berbeda tidak nyata. Hasil uji lanjutan DN MRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Bobot Kering Tanaman (Batang + Daun)

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL g/pot			Rata-rata
	0	25	50	
		... g ...		
0	3,06	3,14	3,67	3,29
400	3,91	3,81	3,40	3,71
800	3,03	4,04	4,10	3,72
Rata-rata	3,33	3,66	3,72	
KK	41,64%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DN MRT.

Berdasarkan Tabel 11 dapat dilihat bahwa pengaruh pemberian takaran bahan humat secara statistik berbeda tidak nyata terhadap bobot kering tanaman. Hal ini diduga bahwa berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adanya faktor lingkungan yang menyebabkan beberapa tanaman yang terkena penyakit, dan ada beberapa tanaman yang terserang oleh serangga sehingga pertumbuhan tanaman terhambat dan bobot kering tanaman juga berkurang. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan bobot kering tanaman dengan pemberian bahan humat 400 ppm dan 800 ppm masing-masing sebesar 0,42 g dan 0,43 g yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga adanya perbaikan sifat kimia tanah seperti pH, P-tersedia, C-organik, K-dd dan N-total (Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7) yang mana semakin tinggi takaran bahan humat maka semakin tinggi peningkatan sifat kimia tanah. Semakin tinggi peningkatan sifat kimia tanah akan menyebabkan pertumbuhan akar semakin baik, maka semakin tinggi juga serapan unsur hara tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan tanaman serta bobot tanaman.

Pengaruh pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu secara statistik berbeda tidak nyata terhadap bobot kering tanaman. Hal ini juga diduga bahwa

pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti terserang penyakit dan serangga, sehingga akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan serta bobot kering tanaman. Selain itu diduga takaran kompos MOL rumpun bambu yang ditambahkan belum memberikan pengaruh yang optimal terhadap bobot kering tanaman. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan bobot kering tanaman dengan pemberian kompos MOL rumpun bambu sebesar 25g/pot dan 50g/pot masing-masing sebesar 0,33 g dan 0,39 g yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga adanya perbaikan sifat kimia tanah seperti pH, P-tersedia, C-organik, K-dd dan N-total (Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7) yang mana semakin tinggi takaran kompos MOL rumpun bambu maka semakin tinggi peningkatan sifat kimia tanah. Semakin tinggi peningkatan sifat kimia tanah akan menyebabkan pertumbuhan akar semakin baik, maka semakin tinggi juga serapan unsur hara tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan tanaman serta bobot tanaman.

5. Bobot Basah Buah

Hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos rumpun bambu berbeda tidak nyata terhadap bobot basah buah. Pengaruh tunggal pemberian bahan humat berbeda tidak nyata. Sedangkan pengaruh tunggal pemberian kompos MOL rumpun bambu berbeda sangat nyata. Hasil uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 12 berikut ini.

Terlihat dari Tabel 12 bahwa pengaruh pemberian takaran bahan humat terhadap bobot basah buah paprika secara statistik berbeda tidak nyata. Hal ini diduga tanaman paprika diserang hama yang menyebabkan tanaman kekurangan nutrisi untuk perkembangannya, karena sebagian nutrisi seperti unsur P dari tanaman diserap oleh hama. Sehingga akan mempengaruhi bobot basah buah, karena unsur P ini penting dalam proses perkembangan biji dan buah serta perkembangan akar. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan bobot basah buah paprika dengan pemberian bahan humat 400 ppm dan 800 ppm sebesar 12,84g dan 21,21g yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga adanya perbaikan sifat kimia tanah seperti pH, P-tersedia, C-organik, K-dd dan N-total (Tabel 3,

Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7) yang mana semakin tinggi takaran bahan humat maka semakin tinggi peningkatan sifat kimia tanah. Peningkatan sifat kimia tanah yang semakin baik akan menyebabkan pertumbuhan akar semakin baik juga, maka semakin tinggi serapan unsur hara tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 12. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Bobot Basah Buah Paprika

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL g/pot			Rata-rata
	0	25	50	
	... g ...			
0	51,03	56,85	86,52	64,80
400	56,00	69,64	107,30	77,64
800	60,11	69,67	128,26	86,01
Rata-rata	55,71 B	65,39 B	107,36 A	
KK	38,97%			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Sedangkan pengaruh pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu terhadap bobot basah buah paprika berbeda sangat nyata. Dimana bobot basah buah paprika meningkat seiring dengan meningkatnya pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu. Karena berdasarkan Tabel 4 bahwa semakin tinggi takaran kompos MOL rumpun bambu maka semakin tinggi P-tersedia di dalam tanah. Semakin tinggi P-tersedia maka akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman paprika. Pemberian kompos MOL rumpun bambu sebesar 25g/pot dan 50g/pot meningkatkan bobot basah buah paprika sebesar 9,68g dan 51,65 yang dibandingkan dengan kontrol. Syekhfani (1997) menyatakan bahwa P dalam tanaman berperan sebagai (1) penyusun asam nukleat pada inti sel, (2) berfungsi dalam beberapa reaksi biokimia dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, (3) penting dalam proses perkembangan biji dan buah serta perkembangan akar.

6. Tebal Daging Buah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Lampiran 12 menunjukkan bahwa pengaruh interaksi pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata terhadap tebal daging buah paprika. Pengaruh tunggal pemberian bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu berbeda tidak nyata. Hasil uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pengaruh Pemberian Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu terhadap Tebal Daging Buah Paprika

Takaran Bahan Humat (ppm)	Takaran Kompos MOL g/pot			Rata-rata
	0	25	50	
	... mm ...			
0	3,99	4,01	4,85	4,28
400	4,36	4,30	4,70	4,45
800	4,45	5,05	4,90	4,80
Rata-rata	4,27	4,45	4,82	
KK	20,55 %			

Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT.

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa pengaruh pemberian takaran bahan humat secara statistik berbeda tidak nyata terhadap tebal daging buah paprika. Hal ini diduga bahwa berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti adanya beberapa tanaman yang terkena penyakit, sehingga nutrisi di dalam tanaman berkurang dan perkembangan buah menjadi terhambat. Selain itu berdasarkan Tabel 4 bahwa pemberian bahan humat tidak berpengaruh nyata terhadap P-tersedia tanah, sehingga P-tersedia relatif sedikit. Kandungan P yang sedikit akan menghambat perkembangan buah paprika, sehingga tebal daging buah relatif menurun. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan tebal daging buah paprika dengan pemberian bahan humat 400 ppm dan 800 ppm masing-masing sebesar 0,17 mm dan 0,52 mm yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga berdasarkan Tabel 6 bahwa semakin tinggi takaran bahan humat maka semakin tinggi kadar K di dalam

tanah berarti semakin tinggi serapan K oleh tanaman, sehingga bobot basah buah meningkat dan relatif akan mempengaruhi tebal daging paprika.

Pengaruh pemberian takaran kompos MOL rumpun bambu secara statistik berbeda tidak nyata terhadap tebal daging buah paprika. Hal ini juga diduga bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti terserang penyakit, sehingga menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu berdasarkan Tabel 8 bahwa pemberian kompos MOL rumpun bambu berpengaruh tidak nyata terhadap serapan P tanaman. Apabila semakin kecil serapan P tanaman maka perkembangan buah paprika akan menurun akibat kekurangan unsur P, sehingga relatif mempengaruhi tebal daging buah. Namun secara angka terjadi sedikit peningkatan tebal daging buah paprika dengan pemberian kompos MOL rumpun bambu sebesar 25g/pot dan 50g/pot masing-masing sebesar 0,18 mm dan 0,55 mm yang dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 6 bahwa semakin tinggi takaran kompos MOL rumpun bambu maka kandungan P-tersedia dan kandungan K di dalam tanah semakin tinggi sehingga perkembangan buah serta tebal daging buah relatif akan meningkat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aplikasi bahan humat dari batubara muda (*Subbituminus*) dan kompos MOL rumpun bambu untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi paprika (*Capsicum annum*) pada Andisol maka dapat disimpulkan:

1. Pemberian bahan humat dari batubara muda (*Subbituminus*) dan kompos MOL rumpun bambu belum berinteraksi terhadap parameter sifat kimia Andisol seperti: pH, P-tersedia, C-organik, K-dd, dan N-total serta terhadap parameter tanaman paprika (*Capsicum annum*) seperti: tinggi tanaman, bobot basah buah, kadar P, kadar K, tebal daging buah dan bobot kering tanaman.
2. Pemberian bahan humat yang diekstrak dari batubara muda pada takaran 800 ppm dapat meningkatkan sifat-sifat kimia Andisol seperti pH, P-tersedia, C-organik, K-dd dan N-total serta bobot basah buah paprika. Peningkatan sifat kimia dan bobot basah buah tersebut masing-masing sebesar 0,23 unit; 7,08 ppm; 0,55%; 0,02me/100g; 0,02% dan 21,21g dibandingkan dengan kontrol.
3. Pemberian kompos MOL rumpun bambu pada takaran 50g/pot dapat meningkatkan sifat-sifat kimia Andisol seperti pH, P-tersedia, C-organik, K-dd dan N-total serta bobot basah buah paprika . Peningkatan sifat kimia dan bobot basah buah tersebut masing-masing sebesar 0,2 unit; 79,91 ppm; 0,63%; 0,12 me/100g; 0,04% dan 51,65g dibandingkan dengan kontrol.

B. Saran

Untuk meningkatkan kesuburan Andisol disarankan melakukan penelitian lanjutan agar bisa dilihat produksi dari tanaman paprika (*Capsicum annum*) secara optimum menggunakan pemberian bahan humat dari batubara muda (*Subbituminus*) dengan takaran >800 ppm dan kompos MOL rumpun bambu dengan takaran >50g/pot, serta disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan di tempat asal Andisol.

RINGKASAN

Andisol merupakan tanah yang berkembang dari bahan vulkanik seperti abu vulkan. Tanah-tanah yang berkembang dari abu vulkan umumnya dicirikan oleh kandungan mineral alofan yang tinggi. Kehadiran mineral alofan memberikan sifat yang khas pada Andisol. Mineral alofan ini mempunyai kemampuan untuk memfiksasi P yang sangat tinggi, menyebabkan P pada Andisol kurang tersedia bagi tanaman. Sehingga budidaya pertanian di Andisol akan memerlukan pemupukan P yang cukup tinggi.

Mengatasi masalah pada Andisol ini dilakukan pemberian bahan humat dan kompos mikroorganisme lokal (MOL) rumpun bambu. Bahan humat dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tidak langsung bahan humat diketahui dapat memperbaiki kesuburan tanah dengan mengubah kondisi fisik, kimia dan biologi dalam tanah. Secara langsung dilaporkan bahan humat dapat merangsang pertumbuhan tanaman melalui pengaruhnya terhadap metabolisme dan terhadap sejumlah proses fisiologi lainnya.

MOL merupakan hasil dekomposisi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. MOL tersebut dapat diperoleh dari rumpun bambu, karena mikroba rumpun bambu ini bagus untuk memperbaiki kesuburan tanah. Suspensi MOL mengandung unsur hara mikro dan makro serta mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan sebagai agens pengendali hama dan penyakit tanaman. Pada penelitian ini MOL yang digunakan adalah MOL 4, karena tahap MOL 4 ini sudah menghasilkan kompos MOL rumpun bambu.

Pada penelitian ini digunakan tanaman Paprika sebagai indikator. Tanaman paprika membutuhkan unsur P sebesar 26 mg setiap 100 gram buah hijau segar, selain itu tanaman paprika sangat membutuhkan unsur K, karena unsur K ini berperan dalam pembentukan karbohidrat pada tanaman. Komoditas ini sangat cocok dibudidayakan pada tanah yang mengandung bahan organik dan unsur hara yang tinggi, pH tanah antara 6-6,5, serta di daerah yang berhawa dingin. Sehingga tanaman paprika ini cocok di tanam pada Andisol.

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Bahan Humat dari Batubara Muda (*Subbituminus*) dan Kompos Mikroorganisme Lokal untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Paprika (*Capsicum annum*) pada Andisol”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh interaksi antara bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu terhadap sifat kimia Andisol dan pertumbuhan serta produksi paprika (*Capsicum annum*), mempelajari pengaruh tunggal bahan humat terhadap sifat kimia Andisol dan pertumbuhan serta produksi paprika (*Capsicum annum*) dan untuk mempelajari pengaruh tunggal kompos MOL rumpun bambu terhadap sifat kimia Andisol dan pertumbuhan serta produksi paprika (*Capsicum annum*).

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2014 sampai Januari 2015 di rumah plastik Kebun Percobaan dan Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penelitian menggunakan Rancangan Faktorial 3 x 3 dengan 3 kali ulangan. Faktor A yaitu A_0 = tanpa bahan humat, A_1 = bahan humat 400 ppm, A_2 = bahan humat 800 ppm dan Faktor B yaitu B_0 = tanpa kompos MOL, B_1 = kompos MOL 25 g/pot, B_2 = kompos MOL 50g/pot. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan diuji F pada taraf 5%.

Tanah Andisol yang diambil dari Kec. Banuhampu Kab. Agam secara bulk komposit pada kedalaman 0 - 20 cm (lapisan olah). Tanah ini dikering anginkan kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan 2 mm. Setiap polibag diisi dengan 13,7 kg tanah berdasarkan berat tanah kering mutlak 10 kg. Sebelum diberikan perlakuan, dilakukan pengambilan sampel awal sebanyak 200 g untuk analisis beberapa sifat kimia tanah. Tanah yang telah dimasukkan kedalam polibag kemudian diberi perlakuan bahan humat dengan takaran masing-masing sebanyak 0; 400; dan 800 ppm, lalu diinkubasi selama 1 minggu. Setelah itu diberi perlakuan kompos MOL rumpun bambu dengan takaran masing-masing sebanyak 0; 25; dan 50 g/pot (0; 5; dan 10 ton/ha), kemudian diinkubasi lagi selama 1 minggu dan setelah itu siap untuk ditanami. Sebelum ditanami, sampel tanah setelah inkubasi di ambil lebih kurang 200 g untuk dianalisis. Benih paprika yang digunakan dalam penelitian ini adalah Green Kaka P-09, benih tersebut disemaikan terlebih dahulu. Setelah tanaman berumur 53 hari dan memiliki daun 7 - 10 helai, bibit tersebut

sudah bisa dipindahkan ke dalam polibag yang telah diberi perlakuan bahan humat dan kompos MOL rumpun bambu.

Pemberian pupuk sesuai dengan rekomendasi tanaman paprika yaitu pupuk Urea diberikan sebanyak 300 kg/ha; SP-36 200 kg/ha, dan KCl 200 kg/ha (Setiadi, 1996). Pemberian pupuk Urea dan KCl dilakukan sebanyak 3 kali yaitu saat dipindahkan (53 HST), 83 HST dan 113 HST. Sedangkan SP-36 diberikan satu kali sebagai pupuk dasar.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit tanaman. Paprika mulai dapat dipanen setelah berumur 2 bulan 3 hari setelah dipindahkan ke polibag. Pemanenan dilakukan untuk buah yang matang hijau. Kriteria untuk buah yang matang hijau adalah bila buah berwarna hijau mengkilat, daging buah keras dan tebal, buah mudah dilepaskan dari tangkai, buah tidak cacat serta terbebas dari hama dan penyakit. Buah yang siap dipanen akan berbunyi nyaring bila diketuk dan tidak berubah bila ditekan.

Berdasarkan hasil penelitian Aplikasi Bahan Humat dari Batubara Muda (*Subbituminus*) dan Kompos MOL Rumpun Bambu untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Paprika (*Capsicum annum*) pada Andisol dapat disimpulkan bahwa pemberian bahan humat dapat meningkatkan sifat kimia Andisol pada perlakuan 800 ppm yang dibandingkan 400 ppm yaitu dengan peningkatan pH 0,23 unit, P-tersedia 7,08 ppm, C-organik 0,55%, K-dd 0,02 me/100g, N-total 0,02% dan bobot basah buah paprika sebesar 21,21 g. Pada pemberian kompos MOL 50 g/pot meningkatkan sifat kimia Andisol yaitu dengan peningkatan pH 0,2 unit, P-tersedia 79,91 ppm, C-organik 0,63%, K-dd 0,12 me/100g, N-total 0,04% dan bobot basah buah paprika sebesar 51,65 g dibandingkan dengan 25 g/pot.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. 143 hal.
- Brady, N.C., and Weil, R.R. 1999. *The Nature and Properties of Soils*. Twelfth Edition prentice Hall. Upper Saddle River: New Jersey. 881 pp.
- Darmawijaya, I. 1992. *Klasifikasi Tanah*. Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksanaan Pertanian Di Indonesia. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Press: Yogyakarta. 411 hal
- Dirjen Dikti Depdikbud. 1991. *Kesuburan Tanah*. Dirjen Dikti Depdikbud: Jakarta. 179 hal.
- Fiantis, D. 2007. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Universitas Andalas: Padang. 186 halaman.
- Hakim, N. 1982. *Pengaruh Pemberian Pupuk Hijau dan Kapur pada Tanah Podzolik Merah Kuning terhadap Ketersediaan Fosfor pada Produksi Jagung*. Disertasi Doktor Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 271 hal.
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Diha, A., Hong, G.B., Bailey, H.H. 1986. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung: Lampung. 488 hal.
- Hardjono, S. M. I. 1994. *Budidaya Paprika*. CV. Aneak. Solo. 49 hal
- Hardjowigeno, S. 1989. *Genesis dan Klasifikasi Tanah*. IPB: Bogor. 284 pp
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta. 283 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademi Persindo: Jakarta. 268 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo. 353 hal.
- Harizena, I.N.D. 2012. *Pengaruh Jenis dan Dosis MOL terhadap Kualitas Kompos Sampah Rumah Tangga*. Skripsi. Konsentrasi Ilmu Tanah dan Lingkungan Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana: Denpasar.
- Herviyanti, Prasetyo, T.B., Ismon, dan Harianti, M. 2012. *Potency of Na-Humate from Subbituminous and how to do Incubation with Fosfor-fertilizer to Increase Upland Rice Production at Acidic*. Greener Journal of Agriculture Science. No 8 Vol. 2, Tahun 2012 :Hal 351-361.

- Herviyanti, Ahmad, F., Gusnidar, dan Ismon. 2009. *Potensi Batubara Tidak Produktif Sebagai Sumber Bahan Organik Alternatif untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Fosfor dan Produksi Jagung pada Tanah Marjinal*. Laporan Penelitian Hibah Kompetitif Sesuai Prioritas Nasional Batch II. 77 hal.
- Herviyanti, Prasetyo, T.B., Alif, A., dan Tjandra, M.A. 2005. *Upaya Pengendalian Keracunan Besi (Fe) dengan Asam Humat dan Pengelolaan Air untuk Meningkatkan Produktifitas Tanah Sawah Buka-an Baru*. Laporan Hibah Bersaing. 47 hal.
- Herviyanti, Yusnaweti, Prasetyo, T.B., dan Hariati, M. 2013. *Kajian Stabilitas Bubuk Batubara Terhadap Produktifitas dan Bahan Humatnya dalam Meningkatkan Produksi Oxisol dan Ultisol*. Laporan Penelitian KKP3N. 48 hal
- Lahuddin, M dan Mukhlis. 2006. *Kimia Tanah*. Departemen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. USU Press: Medan. Pp 13-22
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press New York. 771 hal.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor. 240 hal.
- Munir, M. 1996. *Perkembangan Tanah Berasal Dari Abu Volkan Di Lereng Utara Dan Selatan G. Ajuno, Jawa Timur*. Fakultas Pertanian UNIBRAW: Malang. Hal 216-238
- Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Pulung, M.A., Amrah, A.G., Munawar, A., Hong, G.B., dan Hakim, N. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung: Lampung. 250 hal.
- Pranata, A.S. 2004. *Pupuk Organik Cair dan Mikro Organisme Lokal*. PT Agromedia Pustaka: Jakarta. 216 hal.
- Prihmantoro, H., dan Indriani, Y.H. 2000. *Paprika Hidroponik dan Nonhidroponik*. Penebar Swadaya: Jakarta. 117 hal
- Purwasasmita, M. 2009. *Mikroorganisme Lokal Sebagai Pemicu Siklus Kehidupan dalam Bioreaktor Tanaman*. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia, 19-20 Oktober 2009. Bandung. ISBN 978-97998300-1-2
- Raharjo, I.B. 2006. *Mengenal Batubara I*. Artikel iptek bidang energi dan sumber daya alam. Beritaiptek.com. 9 Februari 2006. 8 hal.
- Rezki, D. 2007. *Ekstraksi Bahan Humat dari Batubara (Subbituminus) dengan Menggunakan 10 Jenis Pelarut*. Skripsi Fakultas pertanian. Universitas Andalas. Padang. 63 hal.

- Safuan, L.O dan Bahrun, A. 2012. *Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (Cucumis melo L.)*. Jurnal Agroteknos Vol.2. No.2. hal. 69-76. ISSN: 2087-7706
- Setiadi. 1996. *Bertanam Cabai*. Penebar Swadaya: Jakarta. 183 hal
- Shoji, S. M. Nanzyo and Dahgren R. A. 1993. *Volcanic Soils, Genesis, Properties and Utilization*. Elsevier, Amsterdam. 288 halaman.
- Soemarno. 2009. *Dalam Power Point: Fosfat-Tanah I ppt*. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya: Malang
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Ilmu Tanah Institusi Pertanian Bogor: Bogor. 591 hal.
- Sonefel, D.P. 2003. *Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Serapan P Bibit Kopi Arabika (Coffea Arabica. L) pada Andisol*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas: Padang
- Stevenson, F.J. 1994. *Humus Chemistry : Genesis, Composition, Reactions*. A Wiley-Interscience and Sons New York. 496 pp.
- Sukarman dan Dariah, A. 2014. *Tanah Andosol Di Indonesia Karakteristik, Potensi, Kendala, dan Pengelolannya untuk Pertanian*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. ISBN 978-602-8977-84-5
- Sukmawati. 2011. *Beberapa Perubahan Sifat Kimia Alofan Dari Andisol Setelah Menjerap Asam Humat Dan Asam Silikat*. Media Litbang Sulteng IV (2) : 118 – 124, Desember 2011. ISSN : 1979 - 5971
- Supari. 1999. *Tuntunan Membangun Agribisnis*. Elexmedia Komputindo. 378 hal
- Sutrapraja, H. 1979. *Pengaruh Naungan Beberapa Jenis Tanaman Terhadap Pertumbuhan Tanaman Paprika*. Buletin Penelitian Hortikultura Vol. VII No. 9. 1979. 30 hal.
- Syarief, S. 1986. *Pupuk Dan Pemupukan*. Pustaka Buana Bandung: Bandung. 182 hal
- Syekhfani. 1997. *Hara-Air-Tanah-Tanaman*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang: Malang. 114 hal.
- Tan, K.H. 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Penerjemah: Goenadi, D.H. Gajah Mada University Press: Yogyakarta. Terjemahan dari: *Principles of Soil Chemistry*. 295 pp
- Tan, K.H. 1998. *Andisol*. Program Studi Ilmu Tanah. Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara: Medan. 75 hal.

- Tan, K.H. 2003. *Humic Matter in Soil and Environment. Principles Of Soil Controversies*. Marcel Dekker, Inc. New York. 386 pp.
- Tan, K.H. 2010. *Principles of Soil Chemistry*. CRC Press Taylor and Francis Group. 362 pp.
- Tirasonjaya, F. 2006. *Batubara. Kuliah Umum, Teknologi dan Penelitian Wordpress.com* (7 Oktober 2006). 16 hal.
- Umar. 2002. *Takaran Pupuk Tembaga dan Bahan Orhanik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil kedelai di Tropudults*, Tesis, PS. Agronomi, Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Gajah mada: Yogyakarta. 83 hal.
- Wijanarko, A. dan Hanudin, E. 2010. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Vol. 10 No.1 p: 42-51

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian (Agustus 2014 - Januari 2015)

Bulan	Agustus 2014				September 2014				Oktober 2014				November 2014				Desember 2014				Januari 2015			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Persiapan tanah dan bubuk batubara	■																							
Analisis Tanah Awal					■																			
Pemberian bahan humat dan MOL, serta inkubasi									■															
Persemaian paprika					■				■															
Analisis tanah setelah inkubasi													■											
Penanaman parika													■											
Pemeliharaan					■				■				■				■							
Pemanenan																	■							
Analisis Tanaman																	■							
Pengolahan Data																	■							
Pembuatan Skripsi																	■							

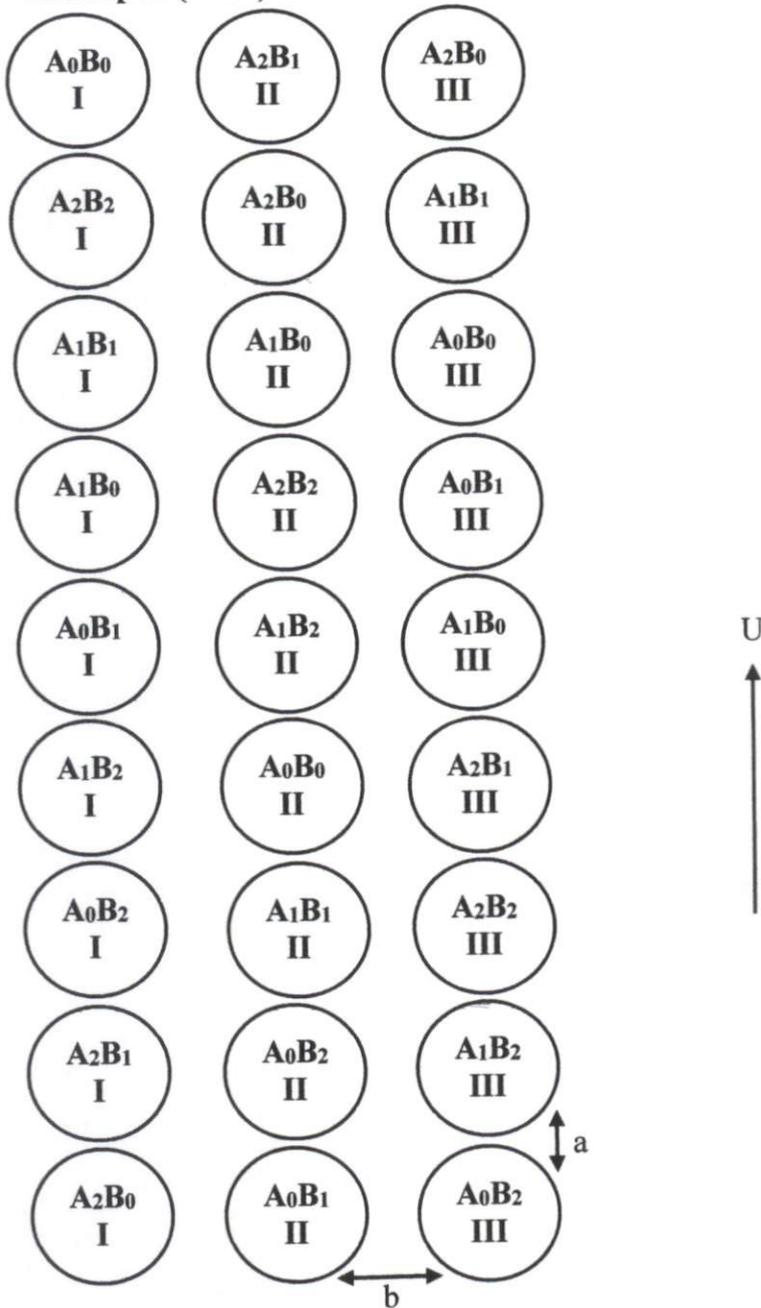
Lampiran 2. Bahan Kimia yang Digunakan di Laboratorium

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Aquadest	100 liter
2	Asam sulfat pekat	850 ml
3	Asam borat	200 g
4	Amonium molibdat	40 g
5	Amonium asetat	2 liter
6	Asam clorida	2 liter
7	Buffer pH 7	2 ampul
8	Buffer pH 4	2 ampul
9	Barium chloride	500 g
10	Indikator Conway	300 ml
11	Serbuk Selenium	10 g
12	Kalium dikhromat	10 g
13	Natrium florida	30 g
14	Natrium hidroksida	200 g
15	Natrium bisulfat	20 g

Lampiran 3. Alat yang Digunakan dalam Penelitian

No	Nama Alat	Jumlah
1	Cangkul	2 buah
2	Parang	1 buah
3	Ayakan 2 mm	1 unit
4	AAS	1 unit
5	Alat destilasi	1 unit
6	Buret dan Sandart	1 unit
7	Corong	2 buah
8	Erlenmeyer	7 buah
9	Gelas ukur	14 buah
10	Gelas piala	7 buah
11	Tissue	2 gulung
12	Labu ukur	12 buah
13	Pipet tetes	5 buah
14	Spektrofotometer	1 unit
15	Tabung film	48 buah
16	Tabung reaksi	48 buah
17	Timbangan analitik	15 buah
18	Alat-alat tulis	1 unit
19	Alat destruksi	1 unit
20	Pipet gondok	2 buah
21	Labu semprot	2 buah
22	Blender	1 buah
23	Polibag	30 buah

Lampiran 4. Denah Penempatan Satuan Percobaan Menurut Rancangan Faktorial 3 x 3 dengan 3 Ulangan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK)



Keterangan:

- A , B = Perlakuan Bahan Humat dan MOL
 A₀, A₁, A₂ = Takaran perlakuan Bahan Humat
 B₀, B₁, B₂ = Takaran MOL
 I, II, III = Ulangan

a: 50 cm

b: 100 cm

Lampiran 5. Perhitungan Bubuk Batubara dengan Kandungan Bahan Humat dalam Bubuk Batubara 30%

1. $400 \text{ ppm} = 400 \text{ mg/kg}$

$$\begin{aligned} \frac{100}{30} \times 400 \text{ mg/kg} &= \frac{4.000}{3} \text{ mg/kg} \times 10 \text{ kg} \\ &= \frac{40.000}{3} \text{ mg} \\ &= \frac{40}{3} \text{ g} \\ &= 13,33 \text{ g/pot} \end{aligned}$$

Untuk 9 satuan percobaan = $9 \times 13,33 \text{ g} = 119,97 \text{ g}$

2. $800 \text{ ppm} = 800 \text{ mg/kg}$

$$\begin{aligned} \frac{100}{30} \times 800 \text{ mg/kg} &= \frac{8.000}{3} \text{ mg/kg} \times 10 \text{ kg} \\ &= \frac{80.000}{3} \text{ mg} \\ &= \frac{80}{3} \text{ g} \\ &= 26,67 \text{ g/pot} \end{aligned}$$

Untuk 9 satuan percobaan = $9 \times 26,67 \text{ g} = 240,03 \text{ g}$

Jumlah bubuk batubara yang dibutuhkan = $119,97 \text{ g} + 240,03 \text{ g}$
= 360 g

Untuk mengekstrak bubuk batubara muda (*Subbituminus*) sebanyak 360 g dibutuhkan NaOH $0,5 \text{ N}$ sebanyak 1.800 ml (ratio 1:5).

10 kg : Berat tanah yang digunakan (setara berat tanah kering mutlak)

Lampiran 6. Perhitungan Kompos MOL yang Digunakan untuk Perlakuan

1. $5 \text{ ton/ha} = 5.000 \text{ kg/ha}$

$$\begin{aligned} \frac{10 \text{ kg}}{2 \times 10^6 \text{ kg}} \times 5.000 \text{ kg} &= \frac{5 \times 10^4 \text{ kg}}{2 \times 10^6} \\ &= 0,025 \text{ kg} \\ &= 25 \text{ g/pot} \end{aligned}$$

Untuk 9 satuan percobaan = $9 \times 25 \text{ g} = 225 \text{ g}$

2. $10 \text{ ton/ha} = 10.000$

$$\begin{aligned} \frac{10 \text{ kg}}{2 \times 10^6} \times 10.000 \text{ kg} &= \frac{10 \times 10^5 \text{ kg}}{2 \times 10^6} \\ &= 0,05 \text{ kg} \\ &= 50 \text{ g/pot} \end{aligned}$$

Untuk 9 satuan percobaan = $9 \times 50 \text{ g} = 450 \text{ g}$

Jumlah kompos MOL yang dibuthkan = $225 \text{ g} + 450 \text{ g}$
 $= 675 \text{ g}$

Ket:

10 kg : berat tanah yang digunakan (setara berat tanah kering mutlak)

$2 \times 10^6 \text{ kg}$: berat tanah 1 ha

Lampiran 7. Perhitungan Dosis Pupuk

$$\begin{aligned}
 \text{Luas tanah 1 ha} &= 100 \text{ m} \times 100 \text{ m} \\
 &= 10.000 \text{ m}^2 \\
 \text{Jarak tanam tanaman paprika} &= 1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \\
 &= 0,5 \text{ m}^2 \\
 \text{Jumlah populasi/ha} &= \frac{\text{Luas tanah 1 ha}}{\text{Jarak tanam}} \\
 &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,5 \text{ m}^2} \\
 &= 20.000 \text{ populasi}
 \end{aligned}$$

1. SP-36

Untuk pupuk SP-36 yang akan digunakan yaitu dengan acuan 200 kg/ha, maka dosis pupuk/pot yang akan digunakan adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Dosis pupuk / tanaman} &= \frac{\text{Rekomendasi pupuk 1 ha}}{\text{Jumlah populasi 1 ha}} \\
 &= \frac{200 \text{ kg}}{20.000} \\
 &= 0.01 \text{ kg/tanaman} = 10 \text{ g/tanaman}
 \end{aligned}$$

2. KCl

Untuk pupuk KCl yang akan digunakan yaitu dengan acuan 200 kg/ha, maka dosis pupuk/pot yang akan digunakan adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Dosis pupuk / tanaman} &= \frac{\text{Rekomendasi pupuk 1 ha}}{\text{Jumlah populasi 1 ha}} \\
 &= \frac{200 \text{ kg}}{20.000} \\
 &= 0.01 \text{ kg/tanaman} = 10 \text{ g/tanaman}
 \end{aligned}$$

3. Urea

Pupuk Urea yang akan digunakan yaitu dengan acuan 300 kg/ha, maka dosis pupuk / pot yang akan digunakan adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Dosis pupuk / tanaman} &= \frac{\text{Rekomendasi pupuk 1 ha}}{\text{Jumlah populasi 1 ha}} \\
 &= \frac{300 \text{ kg}}{20.000} \\
 &= 0,015 \text{ kg/tanaman} = 15 \text{ g/tanaman}
 \end{aligned}$$

Lampiran 8. Prosedur Analisis Tanah di Laboratorium

1. Penetapan pH Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005)

a. Bahan :

Aquadest, standar pH 4 dan 7

b. Cara kerja :

Tanah sebanyak 10 g dimasukkan ke tabung film dan ditambahkan 10 ml aquadest. Dikocok 15 menit dengan mesin pengocok, kemudian didiamkan sebentar. Setelah itu dilakukan pengukuran dengan menggunakan pH meter yang dibakukan dengan larutan penyangga pH 4 dan 7.

2. Penetapan P-Tersedia dengan Metode Bray II (Hakim *et al*, 1984)

a. Bahan :

Adapun bahan yang akan digunakan adalah larutan P-A, larutan P-B dan larutan P-C.

b. Cara kerja :

Larutan P-A: dibuat berdasarkan larutan baku (1,25 N HCl + 1,5 N HF). Dalam hal ini 54 ml HF 48% + 700 ml aquadest. Kemudian dinetralkan dengan NH_4OH sehingga menjadi 1 liter.

Larutan P-B: dibuat dengan melarutkan 3,8 g NH_4 molibdat dengan 300 ml H_2O pada suhu 60°C lalu didinginkan. Dilarutkan 5 g asam borat dalam 500 ml H_2O dan ditambahkan 75 ml HCl pekat. Lalu ditambahkan larutan NH_4 molibdat dan diencerkan menjadi 1 liter.

Larutan P-C: dibuat dari serbuk pereduksi baku yaitu sebanyak 2,5 g 1-amino 2-naftol 4-sulfonat, 5 g Na_2SO_4 dan 146 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_2$ ditumbuk bersama-sama dalam lumpang. Larutan pereduksi dibuat dengan cara melarutkan 8 g serbuk pereduksi dengan 50 ml air panas dan dibiarkan 12-16 jam sebelum dipakai.

Ditimbang tanah yang telah dikering anginkan sebanyak 1.5 g dan dimasukkan ke tabung erlenmeyer 50 ml dan ditambahkan 15 ml larutan P-A dan kocok selama 15 menit kemudian disaring. Hasil saringan dipipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan larutan P-B sebanyak 5 ml serta 5 tetes larutan P-C kemudian diamkan selama 15 menit. Kemudian diukur

kadar P dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 μm . Untuk pembakuan dibuat deret baku berkadar 0, 1, 2, 3, 4 dan 5 ppm P dengan melarutkan 0.1295 g KH_2PO_4 dengan satu liter larutan Bray II. Selanjutnya dipipet berturut-turut 0, 1, 2, 3,4 dan 5 ml dimasukkan dalam labu ukur 50 ml kemudian dicukupkan sampai 50 ml dengan larutan P-A, maka didapatkan larutan baku yang dimaksud. Dipipet 5 ml larutan baku ke dalam Erlenmeyer 100 ml, ditambahkan 5 ml larutan P-B dan 5 tetes larutan P-C dan seterusnya digunakan untuk standarisasi spektrofotometer.

Perhitungan :

$$P \text{ tanah (ppm)} = P \text{ dalam larutan (ppm)} \times \frac{15}{1,5} \times \text{KKA}$$

3. Penetapan C-Organik Tanah dengan Metode Walkley And Black (Balai Penelitian Tanah, 2005).

a. Bahan :

Adapun bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu 1N, H_2SO_4 Pekat, BaCl_2 0.5% dan sakarosa baku.

b. Cara kerja :

Larutan sakarosa dibuat dengan menimbang 29.68 g sakarosa yang telah kering tanur, kemudian dilarutkan dengan air suling dalam labu ukur 250 ml. Kemudian dilakukan pemipetan berturut-turut 5, 10, 15, 20 dan 25 ml larutan sakarosa baku dan dimasukkan pipet ke dalam 5 buah labu ukur 100 ml dan encerkan hingga 100 ml dengan air suling. Dipipet masing-masing larutan yang telah diencerkan sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam 5 buah erlenmeyer dengan urutan 5, 10, 15, 20 dan 25 ml. Tanah yang telah kering angin ditimbang sebanyak 0.5 g kemudian ditambahkan 10 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1N dan 20 ml H_2SO_4 96% tercampur dan dibiarkan selama 30 menit. Setelah 30 menit ditambahkan 100 ml BaCl_2 .5% hingga asam sulfat mengendap menjadi BaSO_4 . Setelah didiamkan selama 1 malam hingga jernih dan kemudian dipindahkan larutan tersebut ke tabung reaksi baru kuvet dan dilakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 645 μm . Jika timbul warna kuning

maka dapat disimpulkan kadar C yang rendah, dan jika warna hijau sampai biru yang muncul maka menunjukkan kadar C nya tinggi.

$$\text{Perhitungan : \% C-Organik} = \frac{\text{mg C kurva}}{\text{mg tanah}} \times 100\% \times \text{KKA}$$

$$\text{Persentase bahan organik} = 1.72 \times \text{C-organik}$$

4. Penetapan K dengan Metode Pencucian Amonium (Balai Penelitian Tanah, 2005)

a. Bahan :

Adapun bahan yang akan digunakan adalah Amonium Asetat pH 7 1N.

b. Cara kerja :

Tanah ditimbang 5 g yang telah lolos ayakan 2 mm dan diperkolasikan dengan 1N amonium asetat pH 7 sebanyak 100 ml, sampai volumenya menjadi 100 ml. Untuk penetapan K, Ca, dan Mg dilakukan pengenceran 10 kali (5 ml menjadi 50 ml), kemudian ekstrak diukur dengan AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) yang telah distandarkan menurut jenis analisis yang dilakukan.

Perhitungan :

$$\text{K-dd (me/100g)} = \frac{100/5 \times 50/5 \times \text{ppm K} \times \text{KKA}}{10 \times \text{BE K}}$$

5. Penetapan Nitrogen (N) Tanah dengan metode Kjeldahl (Balai Penelitian Tanah, 2005)

a. Bahan:

Adapun bahan yang digunakan adalah asam borak (H_3BO_3) 4% , serbuk selenium, natrium hidroksida (NaOH) 40%, indikator conway, asam sulfat pekat (H_2SO_4) 0,1 N.

b. Cara kerja :

Tanah ditimbang 0,5 g yang telah lolos ayakan 50 mikron dan dimasukkan kedalam labu Kjeldahl. Kemudian ditambahkan 1 gram katalisator campuran Se, $CuSO_4$ dan $NaSO_4$ (1: 1: 9) dan asam sulfat pekat 5 ml, lalu digoyang perlahan. Destruksi tanah tersebut di atas tungku listrik dalam lemari asam, ditambahkan 2 buah karborandum lalu dipanaskan dengan api kecil selama 15 menit dan dihentikan setelah larutan jernih atau berwarna keputih-putihan. Setelah dingin ditambahkan dengan 40 ml aquadest, lalu dipindahkan ke alat destilasi yang ditambahkan 20 ml NaOH 40%. Hasil destilasi ditampung dengan 15 ml asam borat 4% yang diberi 3 tetes indikator conway dalam erlenmeyer 250 ml. Volume hasil destilasi dititar dengan larutan H_2SO_4 0,1 N sampai warna larutan berubah menjadi merah muda.

Perhitungan :

$$\%N = \frac{\text{ml } H_2SO_4 \text{ Penitar (contoh - blanko)} \times 0,1 \text{ N } H_2SO_4 \times 100 \times 14 \times KKA}{\text{Berat sampel tanah (mg)}}$$

Lampiran 9. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

Sifat Kimia Tanah*)	Nilai				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
N – total (%)	< 0,1	0,1 – 0,2	0,21 – 0,5	0,51 – 0,75	> 0,75
C-organik (%)	< 1	1 – 2	2,01 – 3	3,01 – 5	>5,01
P-tersedia (ppm)	<5	5 – 14	15 - 39	40 - 60	>60
Ca-dd (me/100g)	<2,0	2,1 – 5,0	6 – 10	11 - 20	>20
C/N (%)	<5	5-10	11-15	16-25	>25
Mg-dd (me/100g)	<0,3	0,4 – 1,0	1,1 – 3,0	3,1 – 8	>8,0
K-dd (me/100g)	<0,1	0,1 – 0,3	0,4 – 0,5	0,6 – 1,0	>1,0
Na-dd (me/100g)	<0,10	0,1 – 0,3	0,4 – 0,7	0,8 – 1,0	>1,0
Kej Al (%)	<10	10 – 20	21 – 30	31 – 60	>61
Kejenuhan Basa (%)	<20	20 – 35	36 – 50	51 – 70	>70
KTK (me/100g)	<5	5 – 10	17 - 29	25 - 40	>40

Sifat Kimia Tanah	Nilai					
	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Basa
pH (H ₂ O)	< 4,5	4,5 – 5,5	5,6 – 6,5	6,6 – 7,5	7,6 – 8,5	> 8,5

Sumber : Staf Pusat Penelitian Tanah (1983; *cit* Hardjowigeno, 2003)

Lampiran 10. Prosedur Analisis Tanaman di Laboratorium (Penuntun Analisa Tanaman Pusat Penelitian Tanah Bogor)

1. Pembuatan ekstrak tanaman

a. Bahan

Adapun bahan yang akan digunakan adalah H_2SO_4 pekat, H_2O_2 30 % dan karborandum.

b. Cara Kerja

Sebanyak 0.25 g contoh tanaman yang telah dihaluskan dimasukkan kedalam labu kjedhal 50 ml. Kemudian tambahkan 2.5 ml H_2SO_4 pekat dan karborandum lalu biarkan semalam untuk menghindari pembuihan yang berlebihan. Setelah itu lakukan destruksi di ruang asam selama 15 menit dan ditambahkan H_2S_2 30 % sebanyak 3 tetes dalam selang waktu 10 menit sampai larutan menjadi jernih. Selanjutnya larutan didinginkan dan ditambahkan aquades sampai tanda garis. Ekstrak dikocok dan disaring sebanyak 50 ml. Larutan ini digunakan untuk penetapan N-total tanaman. Kemudian dipipet 5 ml larutan destruksi pekat dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml lalu encerkan samapai tanda garis. Larutan ini dinamakan larutan encer yang digunakan untuk penetapan P dan K tanaman.

2. Penetapan P tanaman dengan metoda destruksi basah

a. Bahan

Adapun bahan yang akan digunakan adalah asam sulfat $5N$, amonium molibdat 4% dan kalium antimonitartrat serta arkorbat $0,1N$.

b. Cara Kerja

Cairan destruksi encer dipipet sebanyak 2 ml dan dimasukkan ke dalam tabung film. Deret standar P ppm digunakan untuk standarisasi 100% transmitan pada kolorimeter ditambahkan 8 ml campuran pereaksi P dan dikocok. Setelah 15 menit dilakukan pengukuran dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 630 um. Deret standar P digunakan sebagai pembanding P dalam contoh nilai transmitan dibaca pada alat lalu dikonversikan pada nilai absorban.

Perhitungan:

$$\%P = 0.2 \times \text{ppm P Kurva setelah koreksi blanko} \times KKA$$

3. Penetapan K Tanaman dengan metoda destruksi basah

a. Bahan

Adapun bahan yang digunakan adalah deret standar campuran dalam H_2SO_4 0,15 N.

b. Cara Kerja

Cairan destruksi encer dipipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam tabung film dan ditambahkan 20 ml peraksi campuran dan diaduk. Lakukan hal yang sama untuk deret standar. Setelah 15 menit, larutan diukur dengan spektrofotometer panjang gelombang 693 um.

$$\% K = 0.2 \times \text{ppm K dari Kurva setelah koreksi blanko} \times KKA$$

Lampiran 11. Data Analisis Bahan Humat dan Kompos MOL Rumpun Bambu

No	Parameter	Nilai
Bahan Humat		
1	C-organik (%)	20,02
2	K-dd (me/100g)	21,54
Kompos MOL Rumpun Bambu		
1	C-organik (%)	38,59
2	P-tersedia (ppm)	63,01
3	K-dd (me/100g)	1,31
4	N-total (%)	1,86
5	pH	7,31

Lampiran 12. Tabel Sidik Ragam Analisa Sifat Kimia Andisol Setelah Inkubasi dan Analisis Tanaman

A. Sidik Ragam Analisis Tanah

1. pH Tanah

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,00739	0,00369	0,16 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	0,27001	0,13500	5,78*	3,63	6,23
Kompos MOL	2	0,19312	0,09656	4,14*	3,63	6,23
Interaksi	4	0,06381	0,01595	0,68 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	0,37348	0,02334			
Total	26	0,90781				

KK = 2,46%

2. P-tersedia Tanah

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	256,0	128,0	1,63 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	225,3	112,7	1,44 ^{tn}	3,63	6,23
Kompos MOL	2	32738,9	16369,5	208,80**	3,63	6,23
Interaksi	4	129,0	32,2	0,41 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	1254,2	78,4			
Total	26	34603,4				

KK = 9,32%

3. C-organik Tanah

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,03534	0,01767	0,30 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	1,50187	0,75094	12,80**	3,63	6,23
Kompos MOL	2	1,78503	0,89251	15,21**	3,63	6,23
Interaksi	4	0,20808	0,05202	0,89 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	0,93886	0,05868			
Total	26	4,46919				

KK = 6,34%

4. K-dd Tanah

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,00287	0,00144	4*	3,63	6,23
Bahan Humat	2	0,00352	0,00176	4,89*	3,63	6,23
Kompos MOL	2	0,07336	0,03668	101,89**	3,63	6,23
Interaksi	4	0,00075	0,00019	0,53 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	0,00579	0,00036			
Total	26	0,08630				

KK = 2,41%

5. N-total Tanah

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,00605	0,00303	3,44 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	0,00254	0,00127	1,44 ^{tn}	3,63	6,23
Kompos MOL	2	0,00899	0,00449	5,10*	3,63	6,23
Interaksi	4	0,00215	0,00054	0,61 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	0,01401	0,00088			
Total	26	0,03374				

KK = 7,24%

B. Sidik Ragam Analisis Tanaman

1. Kadar P Tanaman (batang + daun)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,00199	0,00099	0,29 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	0,16121	0,08060	23,85**	3,63	6,23
Kompos MOL	2	0,02379	0,01189	3,52 ^{tn}	3,63	6,23
Interaksi	4	0,00530	0,00133	0,39 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	0,05408	0,00338			
Total	26	0,24636				

KK = 18,94%

2. Kadar K Tanaman (batang + daun)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,41832	0,20916	0,94 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	2,27321	1,13660	5,12 [*]	3,63	6,23
Kompos MOL	2	1,35992	0,67996	3,06 ^{tn}	3,63	6,23
Interaksi	4	0,01595	0,00399	0,02 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	3,55388	0,22212			
Total	26	7,62127				

KK = 17,23%

3. Tinggi Tanaman 100 Hari Setelah Tanam

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	51,040	25,5200	2,30 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	20,169	10,0845	0,91 ^{tn}	3,63	6,23
Kompos MOL	2	31,725	15,8625	1,43 ^{tn}	3,63	6,23
Interaksi	4	8,776	2,1940	0,20 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	177,392	11,0870			
Total	26	289,103				

KK = 12,69%

4. Bobot Kering Tanaman (batang + daun)

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	1,4402	0,72010	0,33 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	1,1021	0,55103	0,25 ^{tn}	3,63	6,23
Kompos MOL	2	0,7860	0,39301	0,18 ^{tn}	3,63	6,23
Interaksi	4	2,4638	0,61596	0,28 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	35,4217	2,21385			
Total	26	41,2138				

KK = 41,64%

5. Bobot Basah Buah

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3436,4	1718,18	1,95 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	2054,4	1027,22	1,17 ^{tn}	3,63	6,23
Kompos MOL	2	13568,1	6784,07	7,70 ^{**}	3,63	6,23
Interaksi	4	1009,9	252,47	0,29 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	14088,8	880,55			
Total	26	34157,7				

KK = 38,97%

6. Tebal Daging Buah

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	2,5007	1,25037	1,45 ^{tn}	3,63	6,23
Bahan Humat	2	1,2770	0,63851	0,74 ^{tn}	3,63	6,23
Kompos MOL	2	1,4020	0,70099	0,82 ^{tn}	3,63	6,23
Interaksi	4	0,9005	0,22513	0,26 ^{tn}	3,01	4,77
Sisa	16	13,7573	0,85983			
Total	26	19,8376				

KK = 20,55%

Keterangan: tn = Berbeda tidak nyata
 * = Berbeda nyata
 ** = Berbeda sangat nyata