

**KETERSEDIAAN N DAN Ca SERTA HASIL TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) PADA ANDISOLS TAWANGMANGU YANG
DIBERI VERMIKOMPOS DAN PUPUK P**



Oleh :

MAHABBATI HANNA SYIFA

H 0203013

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2008

**KETERSEDIAAN N DAN Ca SERTA HASIL TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) PADA ANDISOLS TAWANGMANGU YANG
DIBERI VERMIKOMPOS DAN PUPUK P**

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Jurusan/Program Studi Ilmu Tanah



Oleh :

MAHABBATI HANNA SYIFA

H 0203013

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2008

HALAMAN PENGESAHAN

KETERSEDIAAN N DAN Ca SERTA HASIL TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) PADA ANDISOLS TAWANGMANGU YANG
DIBERI VERMIKOMPOS DAN PUPUK P

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

MAHABBATI HANNA SYIFA

H 0203013

Telah dipertahankan didepan dewan penguji

Pada tanggal :

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Jauhari Syamsiyah, MS.
NIP. 131 285 865

Ir. Sri Hartati, MP.
NIP. 131 633 883

Dr. Ir. WS. Dewi, MP
NIP. 131 688 966

Surakarta, Juni 2008

Mengetahui,

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS
NIP. 131 124 609

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H Suntoro, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ir. Jauhari Syamsiyah, MS selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan masukan serta ilmunya kepada penulis.
3. Ir. Sri Hartati, MP selaku Pembimbing Pendamping I yang telah membimbing hingga selesainya skripsi ini.
4. Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP selaku Pembimbing Pendamping II atas kesediaannya meluangkan waktu untuk membimbing penulis.
5. Ir. Sumaryo selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dari awal semester hingga kini.
6. Segenap karyawan Kebun Benih Hortikultura Tawangmangu yang telah membantu dan membimbing kegiatan di lapang.
7. Seluruh karyawan Fakultas Pertanian UNS.
8. Ibu dan alm. Abah serta semua kakak tercinta, keluarga Bapak Supri Harjadi dan Bapak Ispoyo yang telah memberikan dukungan untuk membantu mewujudkan cita-cita penulis.
9. AB 3003 QS yang *Sporty* dan selalu menemani
10. *The Big Family of Catarolu* dan semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya, walaupun demikian penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surakarta, Juni 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
RINGKASAN	viii
<i>SUMMARY</i>	ix
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Kerangka Berpikir.....	3
D. Hipotesis	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
1. Tanaman Kentang	4
2. Pemberian Vermikompos untuk Mengatasi Kendala Ketersediaan N dan Ca di Andisols	6
3. Pemberian Pupuk P untuk Mengatasi Kendala Ketersediaan N dan Ca di Andisols.....	7
4. Nitrogen dan Kalsium dalam Tanah dan Tanaman	9
5. Andisols	11
III. METODOLOGI PENELITIAN	13
A. Tempat Penelitian	13
B. Bahan Dan Alat	13
C. Rancangan Penelitian	14
D. Tata Laksana Penelitian	15

E. Variabel Pengamatan	16
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	18
A. Karakteristik Tanah Awal	18
B. Karakteristik Vermikompos.....	19
C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Variabel Tanah	20
1) N Total dan N Tersedia Tanah	20
2) Ca Tersedia Tanah	24
D. Pengaruh Perlakuan Terhadap Variabel Tanaman.....	25
1) T	
tinggi Tanaman	25
2) B	
erat Umbi Kentang	28
3) P	
ersentase Diameter Kentang	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
A. Kesimpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	3

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1	Hasil analisis tanah awal	18
2	Kandungan hara Vermikompos	19

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
-------	-------	---------

1	Pengaruh interaksi antara Vermikompos dan pupuk P terhadap N total tanah (%)	21
2	Pengaruh interaksi antara Vermikompos dan pupuk P terhadap N tersedia tanah (%).....	23
3	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap Ca tersedia tanah (me%)	24
4	Grafik pertumbuhan tanaman kentang dengan pemberian Vermikompos dan pupuk P sampai 42 HST	25
5	Pengaruh pemberian Vermikompos terhadap tinggi tanaman 42 HST.....	27
6	Pengaruh pemberian Vermikompos terhadap berat umbi kentang per tanaman (kg/tanaman)	29
7	Pengaruh pemberian Vermikompos terhadap persentase diameter umbi kentang SS dan L (%)	30
8	Pengaruh kombinasi perlakuan antara Vermikompos dan pupuk P terhadap diameter umbi kentang S (%)	31
9	Pengaruh kombinasi perlakuan antara Vermikompos dan pupuk P terhadap diameter umbi kentang M (%).....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Rekapitulasi data hasil analisis ragam	38
2	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap N total tanah (%).....	39
3	Analisis Variansi N Total tanah (%).....	39
4	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap N tersedia tanah (%).....	39
5	Analisis Uji Kruskal Wallis N tersedia tanah (%)	40
6	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap Ca tersedia tanah (me %)	41
7	Analisis Variansi Ca tersedia tanah (me%)	41
8	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap pertumbuhan tanaman kentang (cm)	41
9	Analisis Variansi tinggi tanaman kentang 42 HST (cm)	42
10	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap berat umbi kentang per tanaman (kg/tanaman)	42
11	Analisis Variansi Berat Umbi kentang (kg/tanaman).....	42

12	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap Diameter Umbi (%).....	43
13	Analisis Variansi Persentase Diameter Umbi SS (%)	43
14	Analisis Variansi Persentase Diameter Umbi S (%).....	44
15	Analisis Variansi Persentase Diameter Umbi M (%)	44
16	Analisis Variansi Persentase Diameter Umbi L (%)	44
17	Uji korelasi variabel utama dan variabel pendukung	45
18	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap pH H ₂ O.....	47
19	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap pH NaF.....	47
20	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap P tersedia tanah (ppm P ₂ O ₅)....	47
21	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap K tersedia (me %)	48
22	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap BO (%)	48
23	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap KPK (me %).....	48
24	Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap KB (%).....	48
25	Dokumentasi kegiatan penelitian	49

RINGKASAN

Mahabbati Hanna Syifa. H 0203013. **Ketersediaan N dan Ca Serta Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Pada Andisols Tawangmangu yang Diberi Vermikompos dan Pupuk P** di bawah bimbingan Ir. Jauhari Syamsiyah, MS; Ir. Sri Hartati, MP dan Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Tanaman kentang mempunyai peranan penting bagi perekonomian di Indonesia, namun produktifitasnya masih relatif rendah yaitu antara 5-20 ton/ha. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap rendahnya produktivitas kentang adalah rendahnya ketersediaan N dan Ca di Andisols. Vermikompos dan pupuk P dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan ketersediaan N dan Ca pada Andisols. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian vermikompos dan pupuk P terhadap ketersediaan N dan Ca serta hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Andisols Tawangmangu. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni-Oktober 2007 di Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar dan analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian UNS.

Penelitian ini merupakan percobaan lapangan, dengan rancangan perlakuan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi

(RPT). Petak utama adalah tanpa pemberian vermikompos (D0) dan pemberian vermikompos dosis 10 ton/ha (D1). Anak petak adalah 100 kg/ha SP36 (P1), 250 kg/ha SP36 (P2), 400 kg/ha SP36 (P3) dan 550 kg/ha SP36 (P4). Dari 2 faktor tersebut diperoleh 8 perlakuan dan setiap perlakuan diulang tiga kali. Analisis statistika menggunakan uji F, uji Kruskal Wallis, DMRT 5 %, Mood Median dan uji korelasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian vermikompos dan pupuk P mampu meningkatkan ketersediaan N sebesar 90,20 %, namun tidak mampu meningkatkan ketersediaan Ca dibandingkan dengan tanpa pemberian vermikompos dan pupuk P. Pemberian vermikompos sebesar 10 ton/ha saja mampu meningkatkan berat umbi kentang sebesar 30,98 %, namun pemberian vermikompos 10 ton/ha dan pupuk P juga mampu meningkatkan persentase umbi diameter > 15 cm.

Kata Kunci : Vermikompos, Pupuk P, Kandungan N dan Ca, Kentang, Andisols

SUMMARY

Mahabbati Hanna Syifa. H 0203013. *The Availability of N, Ca and Yield of Potato (Solanum tuberosum L.) on Andisols Tawangmangu with Vermicompost and P Fertilizer*. Under supervised by Ir. Jauhari Syamsiyah, MS.; Ir. Sri Hartati, MP. and Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP. Soil Science Department Agriculture Faculty of Sebelas Maret University Surakarta.

Potatoes have important a part in Indonesia economics, but its still have low productivity, that is 5 – 20 ton ha⁻¹. One factor that affects low productivity of potatoes is low in N and Ca availability at Andisols. Vermicompost and P fertilizer can be used as alternative to increase N and Ca availability at Andisols. The aims of this research were to study the influence of vermicompost and P fertilizer on availability of N, Ca and yield of Potato (Solanum tuberosum L.) on Andisols Tawangmangu. This research was conducted on June-October 2007 in Sub district Tawangmangu, Karanganyar Regency and soils analysis were conducted in Soil Chemistry and Fertility Laboratory of Agriculture Faculty Sebelas Maret University.

This research was field experiment, with Split Plot Design. The main plot are without vermicompost (D0) and with vermicompost dosage 10 ton ha⁻¹ (D1). While sub plot are 100 kg ha⁻¹ SP36 (P1), 250 kg ha⁻¹ SP36 (P2), 400 kg ha⁻¹ SP36 (P3) and 550 kg ha⁻¹ SP36 (P4). Result of combination between main plot and sub plot giving 8 treatment, with three replications. Statistical analysis using

F-test, Kruskal Wallis test, Duncan Multiple Range Test 5 % (DMRT 5 %), Mood Median test and Correlation-test.

The result of this research showed if added vermicompost and P fertilizer can increased N availability 90.20 %, but its can't increased Ca availability to compared without vermicompost and P fertilizer. Just added vermicompost 10 ton ha⁻¹ capable to increased the weight of potatoes tuber 30.98 %, but with added vermicompost 10 ton ha⁻¹ and P fertilizer also capable to increased the percentage of diameters tuber more than 15 cm.

Keywords: Vermicompost, P fertilizer, N and Ca levels, Potato, Andisols



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) termasuk tanaman sayuran yang berumur pendek. Saat ini kegunaan umbinya semakin banyak dan mempunyai peran penting bagi perekonomian Indonesia. Kebutuhan kentang terus meningkat akibat pertumbuhan jumlah penduduk, dan perubahan pola konsumsi di beberapa negara berkembang. Menurut Badan Pusat Statistik, produksi kentang di Indonesia tahun 1970 – 2003 meningkat tajam, namun peningkatan produktivitas tidak cukup memuaskan, yakni antara 5 – 20 ton/ha. Padahal menurut percobaan, daya produksi kentang di Indonesia rata-rata dapat mencapai 40 ton/ha. Rendahnya produksi ini disebabkan oleh penggunaan bibit yang tidak unggul, perawatan tidak maksimal serta serangan hama penyakit (Khrisnawati, 2003).

Mengingat kentang banyak kegunaannya untuk memenuhi kebutuhan, maka produksi kentang perlu ditingkatkan secara kualitas maupun kuantitas. Menurut Sunarjono (2007), tanaman kentang tumbuh produktif pada jenis tanah ringan yang mengandung sedikit pasir dan kaya bahan organik. Contohnya, tanah Andisol (vulkanik). Pada umumnya tanaman kentang yang dikembangkan di tanah berlempung mempunyai kandungan karbohidrat lebih tinggi dan rasanya lebih enak.

Tanaman kentang memerlukan pasokan N yang tinggi, namun ketersediaannya di Andisols rendah. Menurut Nurmayulis (2007), tanaman kentang memerlukan N karena dapat memacu perpanjangan sel dan pertumbuhan vegetatif, memperbesar jumlah umbi, bahan penyusun klorofil dan asam amino, pembentuk protein, esensial bagi aktivasi karbohidrat, dan komponen enzim, serta menstimulasi perkembangan dan aktivitas akar serta meningkatkan penyerapan unsur-unsur hara yang lain.

Tanaman kentang juga memerlukan unsur Ca. Fungsi fisiologis Ca yang sangat penting dalam tubuh tanaman adalah sintesa protein yang dibutuhkan untuk pembelahan dan pembesaran sel-sel tanaman (Anonim^a,

2006). Pada umumnya ketersediaan Ca dalam tanah adalah rendah, sehingga perlu ditambah dalam bentuk pupuk. Upaya untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan pemberian vermikompos dan pupuk P.

Berbeda dengan kompos atau pupuk kandang yang lazim digunakan petani, vermikompos walaupun berasal dari bahan baku yang sama, memiliki kandungan organik yang lebih bervariasi. Hara makro, mikro dan esensial yang terkandung di dalam vermikompos lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan pupuk kandang biasa. Riset ilmiah menyimpulkan bahwa ketersediaan bahan makanan untuk tanaman pada vermikompos bisa mencapai delapan kali lipat dibanding pupuk kandang (Anonim^a, 2007).

Menurut Mashur (2001), kandungan N vermikompos berasal dari perombakan bahan organik yang kaya N dan ekskresi mikroba dalam sistem pencernaan cacing tanah. Peningkatan kandungan N selain adanya proses mineralisasi bahan organik dari cacing tanah yang telah mati, juga oleh urin yang dihasilkan. Cacing akan mensekresikan suatu senyawa Ca-humat, yang dapat mengikat partikel menjadi agregat. Agregat-agregat itu mempunyai kemampuan untuk mengikat air dan unsur hara tanah.

Salah satu jenis pupuk P adalah SP-36 atau monocalcium fosfat, merupakan P-anorganik dalam bentuk senyawa Ca (Sufardi, 2001). White (1971) mengemukakan bahwa N mempengaruhi aktivitas metabolisme dalam akar yang dapat lebih cepat mempersatukan P ke dalam senyawa organik dalam sel akar sehingga menghalangi penimbunan P anorganik di dalam akar. Menurut Sutejo (2002), peningkatan jumlah N dalam tanah yang dipupuk P akan lebih melarutkan P, sehingga lebih tersedia.

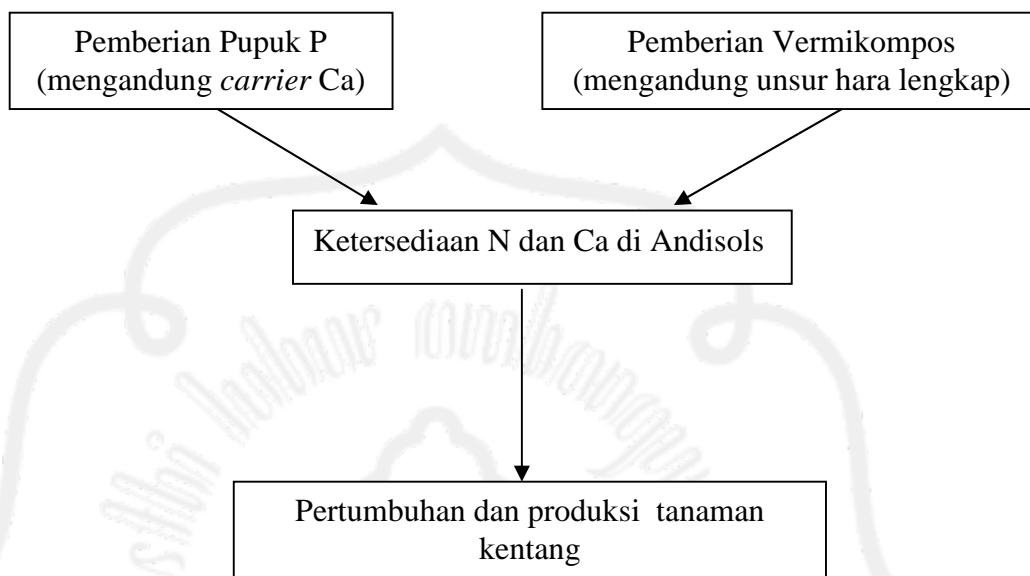
Karena itu, penggunaan vermikompos dan pupuk P diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kentang. Dengan pertumbuhan tanaman yang baik diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman kentang.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu apakah dengan pemberian vermikompos dan pupuk P

berpengaruh terhadap ketersediaan N dan Ca serta hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Andisols Tawangmangu?

C. Kerangka Berpikir



D. Hipotesis

Pemberian vermikompos dan pupuk P berpengaruh nyata terhadap N dan Ca tersedia serta hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Andisols Tawangmangu

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian vermikompos dan pupuk P terhadap N dan Ca tersedia serta hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Andisols Tawangmangu.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya petani tentang pengaruh pemberian vermikompos dan pupuk P terhadap N dan Ca tersedia serta hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Andisols Tawangmangu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Tanaman Kentang

Menurut Sunarjono (2007), kentang termasuk dalam klasifikasi tanaman sebagai berikut:

- Kelas : Dicotyledonae (berkeping dua)
- Ordo : Tubiflorae (berumbi)
- Famili : Solanaceae (berbunga terompet)
- Genus : Solanum (daun mahkota berletakan satu sama lain)
- Species : *Solanum tuberosum* L.

Kentang merupakan salah satu tanaman dataran tinggi mempunyai kandungan gizi dari tiap 100 g kentang seperti karbohidrat sebanyak 19,1 g, sumber mineral seperti fosfor sebanyak 60,0 mg, besi sebanyak 0,8 mg dan kalsium sebanyak 10,0 mg, juga banyak mengandung vitamin B1 yakni 0,085 mg, vitamin B2 sebanyak 0,040 mg, vitamin C sebanyak 17 sampai 25 mg dan sedikit vitamin A (Soelarso, 1997).

Kendala peningkatan produksi kentang di Indonesia diantaranya yaitu : (1) rendahnya kualitas dan kuantitas bibit kentang, yang merupakan perhatian utama dalam usaha peningkatan produksi kentang di Indonesia, (2) teknik budidaya yang masih konvensional, (3) faktor topografi, dimana daerah dengan ketinggian tempat dan temperatur yang sesuai untuk pertanaman kentang di Indonesia sangat terbatas, (4) daerah tropis Indonesia merupakan tempat yang optimum untuk perkembangbiakan hama dan penyakit tanaman kentang (Kuntjoro, 2000).

Rendahnya produksi kentang di Indonesia terutama disebabkan oleh iklim yang kurang mendukung, penggunaan bibit yang mutunya rendah, serta gangguan hama dan penyakit (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Kentang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik bila ditanam pada kondisi lingkungan yang sesuai dengan persyaratan tumbuhnya. Keadaan iklim dan tanah merupakan hal penting yang perlu diperhatikan, di samping faktor penunjang lainnya. Kentang dapat tumbuh dengan baik di dataran

tinggi antara 500-3.000 m dpl, pada ketinggian 1.300 m dpl dengan suhu relatif sekitar 20°C. Daerah dengan curah hujan 200 - 300 mm setiap bulan atau 1.000 mm selama masa pertumbuhan kentang merupakan daerah yang baik untuk pertumbuhan kentang. Tanah yang baik untuk kentang adalah tanah yang subur, dalam, drainase baik, dan pH antara 5 - 6,5. Pada tanah yang pH-nya rendah, akan dihasilkan kentang yang mutunya jelek (Anonim^b, 2007).

Tanaman kentang hanya mau tumbuh dan produktif pada jenis tanah ringan yang mengandung sedikit pasir dan kaya bahan organik. Contohnya, tanah Andisol (vulkanik). Jenis tanah mempengaruhi kandungan karbohidrat umbi kentang. Pada umumnya tanaman kentang yang dikembangkan di tanah berlempung mempunyai kandungan karbohidrat lebih tinggi dan rasanya lebih enak (Sunarjono, 2007).

Pada budidaya kentang, pupuk buatan berupa N, P dan K diberikan secara bersamaan dengan waktu tanam. Banyaknya pupuk yang dibutuhkan setiap hektar adalah urea 150 kg dan SP 36 300 kg, dan KCl 300 kg. Hal itu dimaksudkan agar mutu umbi yang dihasilkan bagus dan tanaman tahan terhadap serangan penyakit. Selain itu, tanaman juga membutuhkan pestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit. Pestisida yang umum digunakan adalah insektisida 3 liter, fungisida 3 liter, serta Furadan 3G sebanyak 30 kg/ha (Sunarjono, 2007).

Sebagian besar Ca terdapat dalam daun dan batang dalam bentuk kalsium pektat yaitu dalam lamella pada dinding sel yang menyebabkan tanaman mempunyai dinding sel yang lebih tebal sehingga tahan serangan hama dan penyakit. Fungsi fisiologis Ca yang sangat penting dalam tubuh tanaman adalah dalam sintesa protein yang dibutuhkan untuk pembelahan dan pembesaran sel-sel tanaman, disamping dapat menetralkan asam-asam organik yang dihasilkan pada proses metabolisme tanaman sehingga tanaman terhindar dari keracunan. Selain itu, Ca berperan dalam menaikkan pH (Anonim^a, 2006).

Penelitian Khrisnawati (2003) menunjukkan bahwa tinggi tanaman yang tidak diberi Vermikompos lebih pendek 24,7 cm, dibandingkan dengan yang diberi Vermikompos sebesar 33,33 cm, karena pembelahan sel pada ujung batang berkurang dan pembentukan cabang daun menjadi lebih sedikit dibanding pada tanaman yang diberi Vermikompos. Dengan berkurangnya tinggi tanaman, daun yang terbentuk menjadi lebih sedikit menyebabkan pembentukan karbohidrat hasil asimilasi tanaman juga menurun, sehingga akan menyebabkan penurunan berat basah tanaman 87,49 g serta berat kering tanaman 8,38 g, sedangkan berat basah tanaman yang diberi Vermikompos sebesar 99,73 g serta berat kering tanaman 8,95 g. Dengan pemberian Vermikompos, mineral dan mikroorganisme yang dapat menyuburkan tanah bertambah sehingga dengan adanya kandungan hara yang tinggi disertai fitohormon tinggi tanaman dapat tumbuh lebih baik dan pertumbuhan vegetatif akan lebih baik pula.

2. Pemberian Vermikompos untuk Mengatasi Kendala Ketersediaan N dan Ca di Andisols

Vermikompos berasal dari bahan organik seperti jerami padi, kotoran ternak (sapi, kerbau, kambing, domba, ayam, kuda dan isi rumen), sampah pasar dan limbah rumah tangga. Sebelum digunakan sebagai media atau pakan cacing tanah bahan organik tersebut di fermentasi terlebih dahulu selama tiga minggu. Setelah bahan media di fermentasi dan kondisinya telah sesuai dengan persyaratan hidup bagi cacing tanah maka cacing tanah dapat dibudidayakan. Jenis cacing tanah yang dapat digunakan adalah *Eisenia foetida* atau *Lumbricus rubellus*. Budidaya dilakukan selama 40 hari, setelah itu dapat dilakukan panen cacing tanah, Vermikompos dan kokon (telur) (Mashur, 2001).

Mulat (2005) menyatakan bahwa kandungan unsur hara dalam tanah seperti N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO lebih tinggi dengan pemberian Vermikompos dibanding dengan kotoran ayam, lumpur biogas dan kompos. Ketersediaan unsur makro dan mikro yang lebih tinggi akibat pemberian

Vermikompos disebabkan kemampuan menambah kandungan C organik ke dalam tanah yang sangat baik. Hal ini dapat mempercepat proses mineralisasi bahan organik untuk melepaskan unsur makro dan mikro ke dalam tanah.

Pemberian Vermikompos sebagai pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah dan dapat mempertahankan kestabilan dan aerasi tanah. Selain mengandung unsur hara utama (N, P, K, Mg dan Ca), Vermikompos juga banyak mengandung mikroba *Azotobacter sp.* Dengan demikian Vermikompos dapat meningkatkan kesuburan tanah (Zahid, 1994).

Kandungan N Vermikompos berasal dari perombakan bahan organik yang kaya N dan ekskresi mikroba yang bercampur dengan tanah dalam sistem pencernaan cacing tanah. Peningkatan kandungan N selain adanya proses mineralisasi bahan organik dari cacing tanah yang telah mati, juga oleh urin yang dihasilkan. Pada saat tanah masuk ke dalam saluran pencernaan cacing, akan mensekresikan suatu senyawa Ca-humat, yang dapat mengikat partikel menjadi agregat. Agregat-agregat itu mempunyai kemampuan untuk mengikat air dan unsur hara tanah (Mashur, 2001).

Vermikompos mengandung hormon tumbuh tanaman yang dapat memacu perakaran pada cangkakan, pertumbuhan akar tanaman di dalam tanah, memacu pertunasan ranting-ranting baru pada batang dan cabang pohon, serta memacu pertumbuhan daun (Mashur, 2001).

3. Pemberian Pupuk P untuk Mengatasi Kendala Ketersediaan N dan Ca di Andisols

Unsur Fosfor (P) adalah penyusun asam nukleat pada inti sel dan jika terjadi defisiensi fosfor berakibat pada penurunan pertumbuhan secara drastis. Unsur fosfor berfungsi pada berbagai reaksi biokimia dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Senyawa fosforilasi bertindak sebagai intermedier, menyimpan dan penyedia energi reaksi-reaksi khusus seperti pada respirasi dan fermentasi (Soepardi, 1983).

Pupuk P sangat dibutuhkan tanaman kentang karena P merupakan bagian dari protein. Kekurangan P menyebabkan proses asimilasi protein

menjadi terhambat, tanaman tumbuh kerdil, pembentukan umbi terhambat. Tanaman yang kekurangan P, ujung daun yang telah tua mengering. Sementara itu, bila kelebihan P, tanaman tumbuh kekar dan cepat membentuk umbi (Sunarjono, 2007).

Salah satu jenis pupuk P adalah SP 36 dengan rumus molekul : $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ atau monocalcium fosfat, merupakan P-anorganik dalam bentuk senyawa Ca. Hampir semua P_2O_5 yang dikandungnya larut dalam air dan tersedia untuk tanaman. Penurunan retensi P tanah berhubungan secara kuadratik dengan peningkatan takaran kapur dengan pupuk fosfat. Peningkatan konsentrasi P dalam tanah dapat meningkatkan konsentrasi P dalam tanaman. Hal ini karena P berfungsi merangsang pertumbuhan bulu dan perkembangan akar sehingga terjadi peningkatan hara oleh tanaman (Sufardi, 2001).

Pupuk SP-36 merupakan pilihan terbaik untuk memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara Fosfor karena keunggulan yang dimilikinya : (1) Kandungan hara Fosfor dalam bentuk P_2O_5 tinggi yaitu sebesar 36%, (2) Unsur hara Fosfor yang terdapat dalam pupuk SP-36 hampir seluruhnya larut dalam air, (3) Bersifat netral sehingga tidak mempengaruhi kemasaman tanah, (4) Tidak mudah menghisap air, sehingga dapat disimpan cukup lama dalam kondisi penyimpanan yang baik, (5) Dapat dicampur dengan Pupuk Urea atau Pupuk ZA pada saat penggunaan (Anonim, 2002).

Penggunaan hara lain dapat meningkatkan serapan P. Penambahan Ca (pengapuran pada tanah masam) dan pemberian S pada tanah alkalin dapat meningkatkan ketersediaan P. Pemupukan Zn juga secara langsung dapat menurunkan ketersediaan P. Sebaliknya pemupukan N dapat meningkatkan serapan P (Winarso, 2005).

N mempengaruhi aktivitas metabolisme dalam akar, yang dapat mempersatukan P ke dalam senyawa organik dalam sel akar lebih cepat sehingga menghalangi penimbunan P anorganik di dalam akar. Peningkatan jumlah N dalam tanah yang dipupuk P akan lebih melarutkan P, sehingga lebih tersedia (White, 1971).

4. Nitrogen dan Kalsium dalam Tanah dan Tanaman

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang sangat penting dan diperlukan dalam jumlah besar. Tanaman menyerap unsur N dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan ion amonium (NH_4^+). Unsur ini secara langsung berperan dalam pembentukan protein (Mulat, 2005).

Tingkat jerapan hara dalam tanah ditentukan oleh kapasitas jerapan tanah, yang dipengaruhi kandungan liat dan kandungan bahan organik tanahnya. Keberadaan hara bermuatan negatif (anion) dalam tanah, seperti NO_3^- akan lebih mudah tercuci dari pada berbentuk NH_4^+ . Hal ini dikarenakan permukaan liat juga bermuatan negatif sehingga terjadi tolak menolak. Pada kondisi tanah masam transformasi NH_4^+ menjadi NO_3^- oleh mikrobia berlangsung relatif lebih lambat dari pada tanah bereaksi netral, dengan demikian sebenarnya kemasaman tanah akan mengurangi pencucian N (Anonim^b, 2006).

N pada tanaman kentang dapat meningkatkan ukuran dan jumlah daun dan dapat menunda pengguguran daun yang mengakibatkan bertambahnya luas daun yang pada akhirnya meningkatkan hasil. Jadi, secara keseluruhan pengaruh peningkatan suplai N berupa penambahan yang cepat luas daun total, perkembangan kanopi, dan indeks luas daun yang lebih tinggi. Kekurangan unsur N menyebabkan daun berwarna hijau pucat sampai kekuningan. Tepi daun akan melipat ke atas dan berwarna kecoklatan. Sementara itu, bila kelebihan N daun kentang menjadi lebar, berwarna hijau gelap, sangat rimbun, dan umumnya tanaman menjadi peka terhadap serangan hama dan penyakit (Sunarjono, 2007).

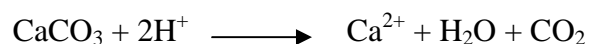
Di dalam tanah, Ca sebagian berbentuk kation Ca^{2+} , sehingga keberadaannya di dalam tanah terdapat bebas di larutan dan sebagian berada dalam kompleks pertukaran tanah (liat dan bahan organik) yang mempunyai muatan negatif. Ion Ca dalam larutan tanah dapat : 1) hilang melalui air drainase, 2) diadsorpsi oleh organisme, 3) diadsorpsi pada sekeliling permukaan partikel liat, atau 4) mengendap lagi sebagai senyawa Ca sekunder, khususnya di lahan beriklim arid (Winarso, 2005).

Kalsium (Ca) termasuk hara yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang besar (makro). Ca termasuk hara yang tidak lincah, gejala kekahatan dimulai pada titik tumbuh, ujung akar dan daun muda. Kadar Ca yang berlebihan akan mengakibatkan kekahatan hara Mg atau K dalam tanaman (Jones *et al.*, 1991).

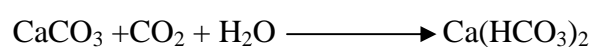
Ca^{2+} merupakan ion yang antagonis dengan H^+ . Bila Ca^{2+} membran dipertukarkan dengan H^+ atau menggunakan khelat maka permeabilitas sangat meningkat dan dapat terjadi kebocoran ion atau senyawa organik molekul kecil. Ca diketahui penting untuk pertumbuhan tanaman, hal itu dapat ditunjukkan dengan menghentikan penyediaan Ca pada akar, maka pertumbuhannya segera berkurang dan setelah beberapa hari pucuk akar berwarna coklat dan secara bertahap akan mati. Ca dibutuhkan untuk perpanjangan dan pembelahan sel. Tetapi bagaimana peran Ca^{2+} dalam proses tersebut belum diketahui betul. Ca merupakan ion penting untuk memelihara permeabilitas dan integritas membran sel. Ca yang ditempatkan pada daerah batas antara sitoplasma dan dinding sel mengindikasikan kandungan Ca yang tinggi di plasmolema (Anonim, 2008)

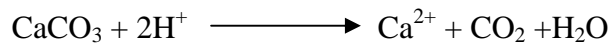
Penyematan P tidak terbatas hanya pada kondisi masam, tetapi terjadi juga pada tanah yang bereaksi alkalin yang banyak mengandung Ca^{2+} terlarut dan bertukarkan dalam jumlah tinggi, dan kadang-kadang CaCO_3 . Fosfat-Ca berada dalam bentuk tidak larut. Dengan menurunnya pH, senyawa ini juga menjadi sedikit dapat larut, kelarutan maksimumnya tercapai pada pH 6,5 (Tan, 1991).

Aplikasi kalsium seringkali dilakukan dengan cara pengapuran. CaCO_3 bereaksi lebih lambat, tetapi bila kondisi sangat asam dapat bereaksi cepat :



Pada kondisi agak asam adanya CO_2 baik untuk pelarutan CaCO_3 dengan membentuk senyawa bicarbonat :





(Anonim, 2008).

5. Andisols

Andisols di Indonesia yang disebut sebagai Tanah Andosol tersebar di daerah-daerah yang mempunyai aktifitas vulkan dengan luasan di Jawa 894.000 ha, di Sumatera 1.875.000 ha, di Sulawesi 169.000 ha, di Bali dan Nusa Tenggara 94.000 ha dan di Maluku 94.000 ha (Soepardi, 1983)

Andisols di Jawa terdapat di daerah lereng pada ketinggian 700-1500 m dpl, dengan kondisi iklim agak dingin dan lebih basah daripada di dataran rendah. Pada tempat yang tinggi, keadaan iklim kurang cocok untuk terjadinya kristalisasi mineral, oleh karena itu Andisols banyak dijumpai alofan dan bahan-bahan amorf. Curah hujan tahunan bervariasi dari 2000-7000 mm, temperatur tahunan bervariasi antara 18°C – 22°C (Munir, 1996).

Tanaman kentang hanya mau tumbuh dan produktif pada jenis tanah ringan yang mengandung sedikit pasir dan kaya bahan organik. Contohnya, Andisols (vulkanik) yang mengandung abu gunung berapi dan tanah lempung berpasir. Jenis tanah mempengaruhi kandungan karbohidrat umbi kentang. Pada umumnya tanaman kentang yang dikembangkan di Andisols mempunyai kandungan karbohidrat lebih tinggi dan rasanya lebih enak (Sunarjono, 2007).

Pengelolaan Andisols untuk usaha pertanian rakyat yang berupa tanaman kentang, wortel, tanaman pangan atau tanaman tembakau rakyat umumnya belum dikelola secara benar, sehingga beberapa daerah sudah tererosi pada tingkat sedang sampai berat. Erosi yang terjadi di Andisols ini umumnya tidak dihiraukan petani, hal ini disebabkan Andisols mempunyai solum yang dalam dan kesuburannya masih tinggi, sehingga kehilangan tanah setebal 2 cm per tahun (sekitar 200 ton/ha/tahun) belum berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pertanian. Adanya erosi alur, bahkan erosi selokan yang agak besar pun masih dapat diperbaiki dengan pengolahan tanah (Utomo, 1989).

Andisols pada hakikatnya merupakan tanah subur khususnya yang mempunyai kejenuhan basa agak rendah sampai tinggi, karena Andisols mempunyai aerasi dan porositas tinggi sehingga tanaman mudah penetrasi ke dalam tanah dan unsur-unsur hara berupa kation-kation basa dan nitrogen cukup tersedia bagi tanaman (Munir, 1996).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi jerapan P tinggi antara lain: (1) mengembangkan tanaman yang toleran terhadap ketersediaan P rendah, (2) memperbaiki kendala P tanah, terutama melalui pengelolaan P, dan (3) kombinasi cara (1) dan (2) (Nursyamsi *et al.*, 2003).

Sifat-sifat kimia Andisols di antaranya jika allofan dan immogolit dominant, pH tanah $> 5,0$; pH tanah dalam NaF $> 9,4$ (didominasi bahan amorf); kandungan C-organik tinggi, menurun sesuai kedalam tanah; bahan organik dapat membentuk senyawa dengan mineral liat allofan (kandungan C-organik tinggi); kandungan N, dan K tinggi, sedangkan P rendah (Munir, 1996).

Proses hidrolisis secara intensif merupakan proses yang sangat penting, terutama pada tingkat awal dari perkembangan Andisols. Pada awal perkembangan Andisols gelas vulkanik mengalami pelapukan melalui hidrolisis dan pemecahan secara fisik berwarna kuning, coklat atau oranye yang susunan silikanya belum diketahui kandungan ion-ion Ca, Mg dan K-nya (Swindale dan Sherma, 1965).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Karangkulon, Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, dengan ketinggian tempat 1.100 m dpl dan suhu rata-rata 21°C. Analisis tanah dan pupuk dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Oktober 2007.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan
 - a. Vermikompos
 - b. Pupuk SP 36
 - c. Pupuk Urea
 - d. Pupuk KCl
 - e. Bibit umbi kentang Granula 4 (G4)
 - f. Furadan 3G, insektisida, fungisida
 - g. CaCO_3
 - h. Sampel tanah Andisol
 - i. Khemikalia untuk analisis laboratorium : aquades, H_2SO_4 pekat, Ammonium asetat, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N, NaOH pekat, H_2SO_4 0.1 N, NaOH 0.1 N, HCl 2 N, dan larutan Bray I (0.025 N HCl + 0.03 N NH_4F).
2. Alat
 - a. Cangkul
 - b. Meteran
 - c. Ajir
 - d. Tali Rafia
 - e. Timbangan Analitik

- f. Alat-alat untuk analisis laboratorium : tabung Khjedahl, labu destilasi, labu takar, pipet ukur, gelas ukur, pH meter, beker glas, erlenmeyer, flakon, pengaduk dan sebagainya.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan lapangan. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan faktor utama adalah penambahan Vermikompos dan anak faktor penambahan pupuk P. Adapun perlakuan yang dicobakan adalah sebagai berikut :

1. Faktor I sebagai faktor utama adalah pemberian Vermikompos
 - D0 = Tanpa pemberian Vermikompos
 - D1 = Dengan pemberian Vermikompos 10 ton/ha (6 kg/petak)
2. Faktor II sebagai anak faktor adalah pemberian pupuk P
 - P1 = Pemberian 100 kg P_2O_5 /ha (60 g P_2O_5 /petak)
 - P2 = Pemberian 250 kg P_2O_5 /ha (150 g P_2O_5 /petak)
 - P3 = Pemberian 400 kg P_2O_5 /ha (240 g P_2O_5 /petak)
 - P4 = Pemberian 550 kg P_2O_5 /ha (330 g P_2O_5 /petak)

Dari kedua faktor tersebut maka dapat diperoleh 8 kombinasi perlakuan dimana masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali, sehingga didapatkan 24 perlakuan dan kontrol dengan kombinasi sebagai berikut :

1. D0P1 = Tanpa pemberian Vermikompos + 100 kg P_2O_5 /ha
2. D0P2 = Tanpa pemberian Vermikompos + 250 kg P_2O_5 /ha
3. D0P3 = Tanpa pemberian Vermikompos + 400 kg P_2O_5 /ha
4. D0P4 = Tanpa pemberian Vermikompos + 550 kg P_2O_5 /ha
5. D1P1 = Dengan pemberian Vermikompos 10 ton/ ha + 100 kg P_2O_5 /ha
6. D1P2 = Dengan pemberian Vermikompos 10 ton/ ha + 250 kg P_2O_5 /ha
7. D1P3 = Dengan pemberian Vermikompos 10 ton/ ha + 400 kg P_2O_5 /ha

8. D1P4 = Dengan pemberian Vermikompos 10 ton/ ha + 550 kg P_2O_5 /ha
9. Kontrol = Tanpa pemberian Vermikompos 10 ton/ ha dan pupuk P

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA), untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan uji F jika sebaran data normal dan menggunakan uji Kruskal-Wallis jika sebaran data tidak normal. Untuk membandingkan antar perlakuan dilakukan analisis DMRT taraf 5 % jika sebaran data normal dan uji *Mood Median* jika sebaran data tidak normal. Sedangkan untuk mengetahui keeratan hubungan dari masing-masing variabel pengamatan digunakan uji korelasi.

D. Tata Laksana Penelitian

1. Pengambilan sampel tanah awal

Sampel diambil pada lahan dengan kedalaman 20 cm. Dari beberapa titik secara diagonal pada satu lahan kemudian dikompositkan. Sampel tersebut kemudian dikeringanginkan, ditumbuk dan diayak dengan ayakan \varnothing 0,5 mm.

2. Persiapan tanah

Pengolahan tanah dilakukan dengan cara mencangkul tanah agar tanah menjadi gembur dan diratakan serta dibersihkan dari sisa-sisa tanaman pengganggu dilanjutkan dengan pembuatan petak dengan ukuran 2 x 3 meter. Blok dibuat secara tegak lurus dengan arah kesuburan. Lahan yang telah diolah diberikan $CaCO_3$ 12,5 kg/petak kemudian furadan 2,5 kg/petak dan diberikan dosis vermikompos 10 kg/ha (6 kg/petak), diberikan dengan cara disebar secara merata.

3. Penanaman

Setelah kondisi tanah pada petakan rata dan gembur, penanaman dilakukan dengan menanam 1 bibit kentang pada setiap lubang dengan jarak tanam 25 x 75 cm.

4. Pemupukan

Pupuk buatan N, P dan K diberikan secara bersamaan dengan waktu tanam. Pupuk diberikan sesuai dosis kombinasi perlakuan yang terdiri dari campuran pupuk urea, SP 36 dan KCl. Dosis urea 150 kg/ha (90 g/petak), pupuk KCl sebanyak 300 kg/ha (180 g/ha), serta pupuk SP 36 sesuai perlakuan. Pupuk diletakkan di samping kanan dan kiri bibit umbi.

5. Pemeliharaan

a. Pendangiran

Kegiatan ini dilakukan untuk menggemburkan tanah kembali, membersihkan gulma, dan memperbaiki guludan yang longsor.

b. Penyiraman

Air diberikan dengan sistem lele, yaitu ketika tanah mulai mengering maka dilakukan penggenangan sampai air meresap dalam tanah.

c. Pengendalian gulma, hama dan penyakit

Pengendalian gulma, hama dan penyakit tanaman dilakukan secara intensif sesuai gejala yang muncul. Pestisida yang digunakan adalah insektisida 3 liter, fungisida 3 liter, serta Furadan 3G 30 kg/ha.

6. Pemanenan

Umur panen kentang sekitar 90 hari. Pemanenan dilakukan setelah umbi benar-benar tua.

7. Pengambilan sampel tanah akhir

Pengambilan sampel tanah akhir digunakan untuk analisis tanah yang diambil setelah pemanenan.

E. Variabel Pengamatan

1. Variabel bebas

Semua perlakuan yang dicobakan.

2. Variabel utama:

a. Tanah

1) N total dengan metode Kjeldahl

- 2) N tersedia dengan metode Rajendra Prasad
- 3) Ca tersedia dengan metode ekstraksi NH_4 -asetat pada pH 7

b. Tanaman

1) Tinggi tanaman

Mengamati tinggi tanaman setiap minggunya. Tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman.

2) Berat umbi kentang

Menimbang berat umbi kentang per tanaman tiap petak.

3) Diameter umbi kentang

Menghitung persentase diameter umbi kentang per tanaman tiap petak.

3. Variabel pendukung:

a. Tanah

- 1) pH NaF tanah (perbandingan tanah dengan NaF 1 : 2,5)
- 2) pH H_2O (perbandingan tanah dengan H_2O 1 : 2,5)
- 3) P tersedia dengan metode Bray I
- 4) C-organik dengan metode Walkey Black
- 5) Kapasitas Tukar Kation dengan metode ekstraksi NH_4 -asetat pada pH 7
- 6) Kejenuhan Basa dengan rumus

$$KB = \frac{Na + Ca + Mg + K}{KTK} \times 100\%$$

b. Vermikompos

- 1) N total dengan metode Kjeldahl
- 2) P total dengan metode ekstraksi HNO_3 dan HClO_4
- 3) C-organik dengan metode Walkey Black
- 4) Ca total dengan metode ekstraksi NH_4 -asetat pada pH 7

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Tanah Awal

Karakteristik tanah Andisol yang meliputi sifat-sifat kimia disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Hasil analisis tanah awal

Macam Analisis	Satuan	Nilai	Harkat
pH H ₂ O	-	5,78	Agak masam
pH NaF	-	10,41	Tinggi
N Total	%	0,18	Rendah
N Tersedia	%	0,005	Sangat rendah
P Total	%	0,26	-
P Tersedia	ppm P ₂ O ₅	1,47	Rendah
K Total	me %	15,99	-
K Tersedia	me %	1,82	Sangat rendah
Ca Tersedia	me %	4,28	Rendah
C-Organik	%	3,23	Tinggi
Bahan Organik	%	5,57	Tinggi
KTK	me %	14,83	Sedang
KB	%	32,24	Sedang
Al-dd	me %	0,80	-

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Ilmu Tanah FP UNS Surakarta 2007

Keterangan: Pengharkatan menurut Pusat Penelitian Tanah, 1983

Berdasarkan hasil analisis tanah sebelum perlakuan menunjukkan bahwa tanah Andisol yang digunakan untuk penelitian mempunyai pH H₂O tanah > 5,0 dan pH NaF tanah > 9,4 (didominasi bahan amorf). Alofan bersifat amfoter menyebabkan Andisols mempunyai muatan bergantung pH, sehingga nilai KTK meningkat dengan meningkatnya pH tanah. Winarso (2005) mengemukakan bahwa tanah yang mempunyai pH rendah biasanya didominasi kation asam sehingga nilai kejenuhan basa rendah.

Kandungan C organik tinggi dan kandungan bahan organik yang tinggi, serta KTK sedang. Duxbury *et al.* (1989) mengemukakan bahwa dekomposisi bahan organik juga menghasilkan residu yang berupa humus atau fraksi koloid organik yang mampu menggabungkan mineral-mineral tanah menjadi agregat, dan memiliki daya jerap kation yang lebih daripada koloid liat, sehingga penambahan bahan organik pada tanah akan meningkatkan nilai KTK-nya.

Ca tersedia tanah rendah (4,28 me %) serta ketersediaan P dalam tanah rendah (1,47 ppm P_2O_5). Menurut Darmawijaya (1990), kadar P rendah karena terfiksasi kuat dan sukar mengalami peptisasi sehingga Andisols disebut dengan tanah yang bermuatan tidak tetap. Kadar Al-dd sangat berhubungan dengan pH tanah. Makin rendah pH tanah, makin tinggi Al-dd dan sebaliknya. Nilai Al-dd yang terkandung dalam tanah yaitu 0,80 me %.

B. Karakteristik Vermikompos

Pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah Vermikompos. Kandungan hara dalam Vermikompos disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.2 Kandungan hara Vermikompos

Parameter	Satuan	Kadar
pH	-	6,40
Kadar air	%	55,33
C-Organik	%	27,34
Bahan Organik	%	47,14
N total	%	1,40
P total	% P_2O_5	2,61
K total	% K_2O	1,39
Ca total	% CaO	0,67
KPK	me %	27,81
C/N Rasio	-	19,53

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Ilmu Tanah FP UNS Surakarta 2007

Pada Tabel 4.2 diketahui bahwa Vermikompos mempunyai N total 1,40 %, bahan organik 47,14 %, C organik 27,34 %, dan C/N 19,53. Kualitas pupuk organik ditentukan oleh perbandingan antara karbon dan nitrogen (C/N

ratio). Pupuk organik yang mempunyai ratio C/N < 20 berarti pupuk tersebut langsung dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Roesmarkam dan Yuwono, 2002). Dari Tabel 4.2 diketahui bahwa C/N ratio Vermikompos 19,53, jadi Vermikompos ini sudah matang sehingga dapat langsung diaplikasikan ke tanah.

Vermikompos memiliki berbagai manfaat lebih dibanding kompos konvensional. Vermikompos umumnya lebih 'matang' bila dibandingkan dengan kompos. Sehingga aman dan cocok untuk pembibitan (menghilangkan efek bibit terbakar yang sering terjadi bila menggunakan pupuk kimia atau kompos yang belum sempurna. Aplikasi Vermikompos umumnya tidak mengganggu ketersediaan nitrogen, dibandingkan dengan penggunaan kompos yang belum matang dapat terjadi immobilisasi selama proses penguraian bahan organik (Anonim^a, 2007). Selanjutnya, Zahid (1994) dan Mashur (2001) mengemukakan bahwa kandungan N Vermikompos berasal dari perombakan bahan organik yang kaya N dan ekskresi mikroba yang bercampur dengan tanah dalam sistem pencernaan cacing tanah. Peningkatan kandungan N dalam bentuk Vermikompos selain disebabkan adanya proses mineralisasi bahan organik dari cacing tanah yang telah mati, juga oleh urin yang dihasilkan dan ekskresi mukus dari tubuhnya yang kaya N.

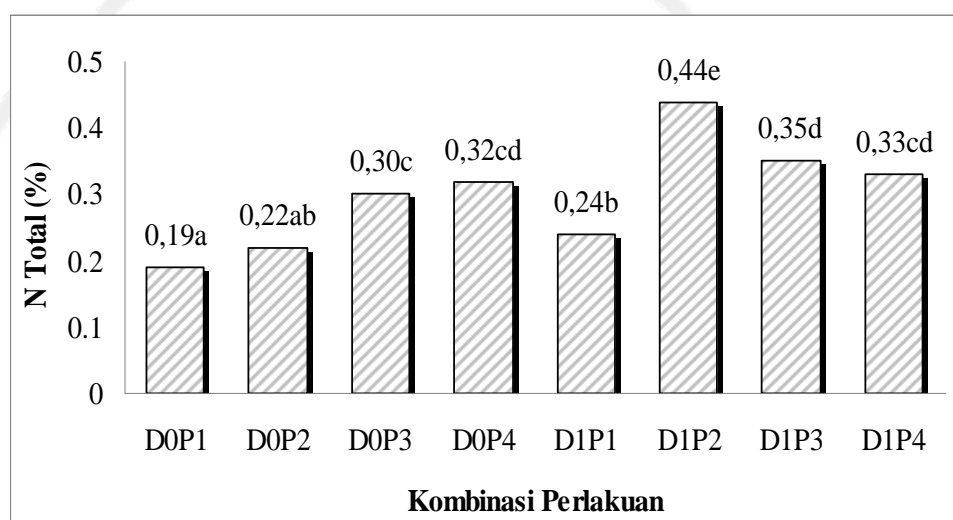
C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Variabel Tanah

1. N Total dan N Tersedia Tanah

Unsur fosfor (P) dan kalium (K), nitrogen (N) merupakan unsur hara yang mutlak dibutuhkan oleh tanaman. Bahan tanaman kering mengandung sekitar 2 sampai 4 % N, jauh lebih rendah dari kandungan C yang berkisar 40 %. Namun hara N merupakan komponen protein (asam amino) dan khlorofil. Bentuk ion yang diserap oleh tanaman umumnya dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ (Russell, 1973).

Hasil analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa ada interaksi yang sangat nyata antara Vermikompos dan pupuk P terhadap kandungan

N total tanah. Hal ini dikarenakan Vermikompos yang dipakai dalam penelitian ini mengandung 1,40 % N (Tabel 4.2), sehingga penambahannya ke dalam tanah mampu meningkatkan kandungan N total tanah yang disebabkan adanya proses mineralisasi bahan organik dari cacing tanah yang telah mati, juga oleh urin yang dihasilkan dan ekskresi mukus dari tubuhnya yang kaya N. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2002) bahwa penambahan pupuk P dapat memudahkan dekomposisi dan mineralisasi bahan organik.



Gambar 4.1 Pengaruh interaksi antara Vermikompos dan pupuk P terhadap N total tanah (%)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

Pupuk organik dan anorganik merupakan sumber N total tanah. Menurut Roesmarkam dan Yuwono (2002), pupuk organik akan melepaskan hara tanaman dengan lengkap (N, P, K, Ca, Mg, S serta hara mikro) dengan jumlah tidak tentu dan relatif kecil selama proses mineralisasi dan pupuk anorganik mengandung hara dalam jumlah relatif cukup banyak dan cepat tersedia bagi tanaman. Proses tersebut ditentukan oleh aktivitas mikroorganisme dalam tanah yang berasal dari bahan organik.

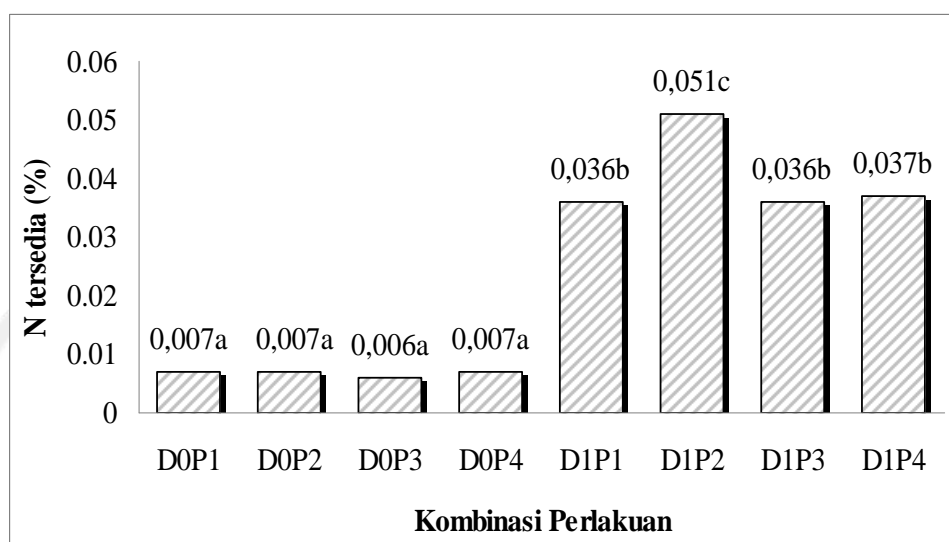
Dari gambar 4.1 diketahui bahwa N total tanah tertinggi yaitu pada perlakuan D1P2 (Vermikompos 10 ton/ha + 250 kg P₂O₅/ha) sebesar 0,44

%, peningkatan N total tanah hingga 13,53 % dibandingkan dengan perlakuan DOP1 (Tanpa Vermikompos + 100 kg P₂O₅/ha). Bahan pakan cacing berupa jerami padi menghasilkan Vermikompos dengan pH lebih tinggi, tetapi unsur haranya lebih rendah dibandingkan dengan kotoran ternak (Mulat, 2005). Seperti yang ditunjukkan dari hasil uji korelasi (Lampiran 8), bahwa antara N total tanah dengan pH H₂O berkorelasi negatif ($r = -0,730$), sehingga semakin tinggi pH H₂O maka kandungan N total tanah akan semakin menurun. Pada pH di atas 7 (keadaan basa) maka ion NH₄⁺ yang akan lebih cepat diserap sedangkan pada pH dibawah 7 (keadaan asam) maka ion NO₃⁻ yang lebih besar peluang untuk diserap. Hal ini disebabkan karena pada pH di atas 7 banyak terdapat ion OH⁻ sehingga ion NH₃⁻ yang sama-sama valensi satu dan bermuatan negatif akan saling bersaing akibatnya ion NH₄⁺ yang berpeluang lebih besar untuk diserap, sebaliknya pada pH rendah banyak tersedia ion H⁺ berarti ion NH₄⁺ yang sama-sama valensi satu dan bermuatan positif akan berkompetisi sehingga peluang ion NO₃⁻ untuk diserap akan jauh lebih besar.

Kadar dan bentuk N dapat berubah-ubah dalam tanah. Meskipun di alam kandungan Nitrogen sangat besar yaitu sekitar 78 % dalam bentuk N₂ tetapi jumlah N tersedia yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman secara langsung sangat kecil. Beberapa proses transformasi nitrogen dapat merubah N yang semula tidak tersedia menjadi tersedia (Winarso, 2005).

Hasil analisis menggunakan uji Kruskal-Wallis (Lampiran 3) menunjukkan bahwa interaksi antara Vermikompos dan pupuk P berpengaruh sangat nyata terhadap ketersediaan N tanah. Hal ini disebabkan karena penambahan Vermikompos dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Zahid (1994) menyatakan bahan organik berpengaruh terhadap peningkatan ketersediaan N dan mikrobia-mikrobia seperti *Azospirillum* dan *Azotobacter* yang dapat menambat N udara tanpa harus bersimbiosis dengan tanaman. Sedangkan penambahan pupuk P dapat memudahkan dekomposisi mikrobia tersebut (Rosmarkam dan

Yuwono, 2002). Kemampuan mikrobia melakukan hidrolisis senyawa-senyawa P-organik yang berasal dari bahan organik dengan cara mengeluarkan enzim sehingga P lepas sebagai P-anorganik yang dilepaskan ke dalam larutan tanah.



Gambar 4.2 Pengaruh interaksi antara Vermikompos dan pupuk P terhadap N tersedia tanah (%)

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Mood Median taraf 5 %.

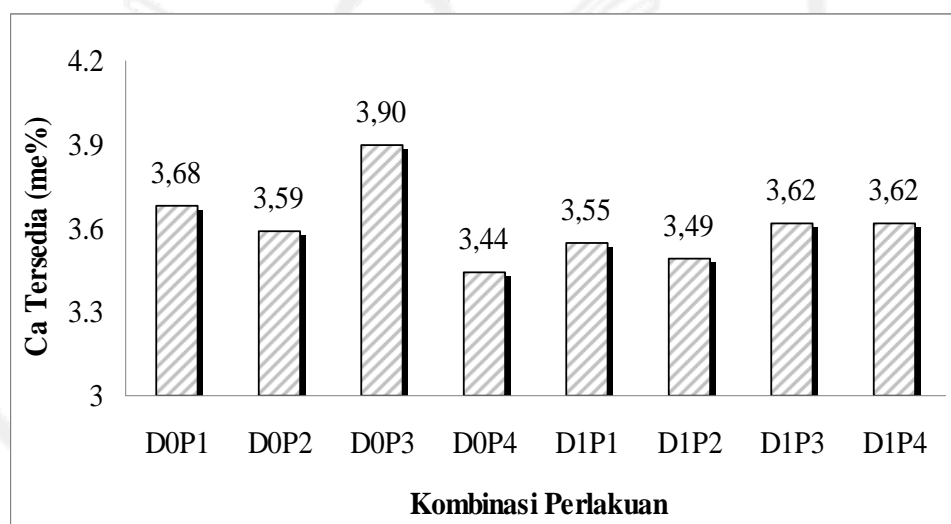
N tersedia yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman yaitu N dalam bentuk nitrat dan ammonium. Berdasarkan uji Mood Median diketahui bahwa perlakuan penambahan Vermikompos 10 ton/ha dan pupuk P mampu meningkatkan kandungan N tersedia tanah sehingga berbeda nyata dengan pemberian pupuk P tanpa Vermikompos. Dari gambar 4.2 diketahui bahwa N tersedia tanah tertinggi dicapai pada perlakuan D1P2 (Vermikompos 10 ton/ha + 250 kg P₂O₅/ha) sebesar 0,051 %, peningkatan N tersedia tanah hingga 90,20 % dibandingkan dengan kontrol.

Berdasar uji korelasi (Lampiran 8) dapat diketahui bahwa N total tanah berkorelasi erat terhadap N tersedia ($r = 0.636$) hal ini berarti peningkatan N total akan diikuti oleh peningkatan N tersedia. Selain itu, N tersedia juga berkorelasi positif terhadap KPK ($r = 0,538$). Pemberian Vermikompos dapat meningkatkan KPK tanah sebesar 72,88 me% dibandingkan dengan kontrol. Menurut (Suhardjo *et al.*, 1993; Stevenson,

1982) bahwa penambahan pupuk organik dapat meningkatkan KPK tanah sehingga NH_4^+ segera dijerap oleh permukaan koloid tanah sehingga tidak mudah hilang karena pelindian dan ketersediaan N menjadi tinggi.

2. Ca Tersedia Tanah

Kalsium (Ca) termasuk hara yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang besar (makro). Kandungan Ca dalam tanaman secara umum adalah 0,2 - 3,0 % berat kering daun, dengan nilai kecukupan 0,30 - 1,0 % berat kering daun. Ca termasuk hara yang tidak lincah, gejala kekahatan dimulai pada titik tumbuh, ujung akar dan daun muda. Kadar Ca yang berlebihan akan mengakibatkan kekahatan hara Mg atau K dalam tanaman (Jones *et al.*, 1991).



Gambar 4.3 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap Ca tersedia tanah (me%)

Hasil analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap Ca tersedia tanah. Meskipun pupuk SP 36 mengandung unsur pembawa (*carrier*) berupa Ca. Jumlah Ca yang terkandung dalam pupuk SP 36 sebesar 12 – 14 %. Sedangkan kandungan Ca dalam Vermikompos hanya sebesar 0,67 % CaO, sehingga perlakuan penambahan Vermikompos dan pupuk P kurang nampak. Ca

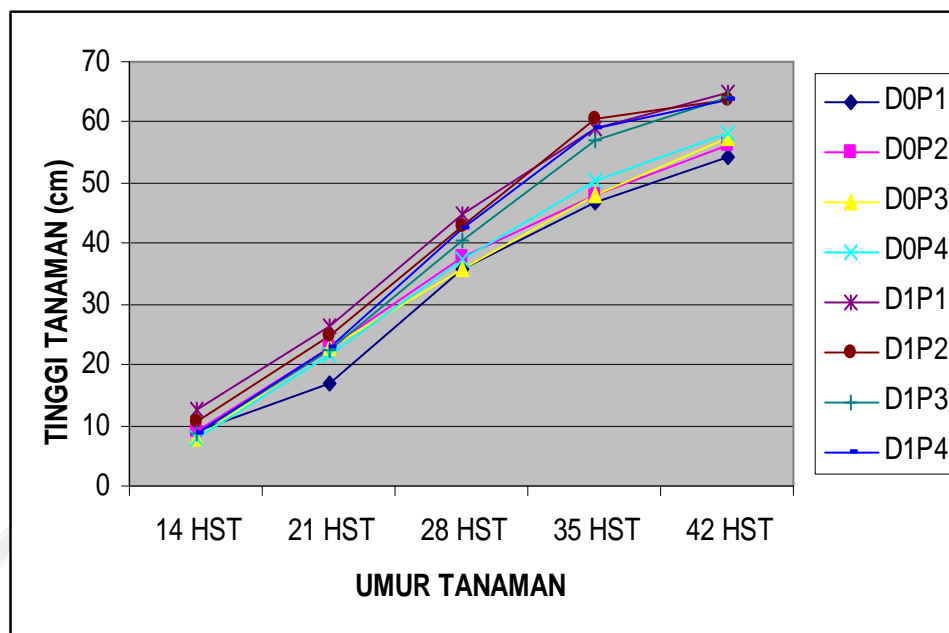
tersedia tanah tertinggi dicapai pada perlakuan DOP3 (tanpa pemberian Vermikompos + 400 kg P₂O₅/ha) sebesar 3,9 me%.

Di dalam tanah, Ca sebagian berbentuk kation Ca²⁺, sehingga keberadaannya di dalam tanah terdapat bebas di larutan dan sebagian berada dalam kompleks pertukaran tanah (liat dan bahan organik) yang mempunyai muatan negatif (Winarso, 2005). Berdasar uji korelasi (Lampiran 8) dapat diketahui bahwa Ca tersedia tanah berkorelasi negatif terhadap P tersedia tanah ($r = -0,100$). Hal ini berarti peningkatan Ca tersedia dapat menurunkan P tersedia tanah oleh karena Ca dapat mengikat P sehingga sulit tersedia bagi tanaman. Winarso (2005) menjelaskan bahwa ion fosfat merupakan hara yang tidak mobil di dalam tanah, diadsorpsi oleh permukaan liat dan diendapkan oleh ion kalsium fosfat. Sangat sulit mempertahankan P tersedia bagi tanaman karena sangat terikat dengan unsur Ca, Al dan Fe yang secara kimia membentuk senyawa yang makin lama tidak tersedia bagi tanaman.

D. Pengaruh Perlakuan Terhadap Variabel Kentang

1. Tinggi Tanaman Kentang

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Sitompul dan Guritno, 1995).



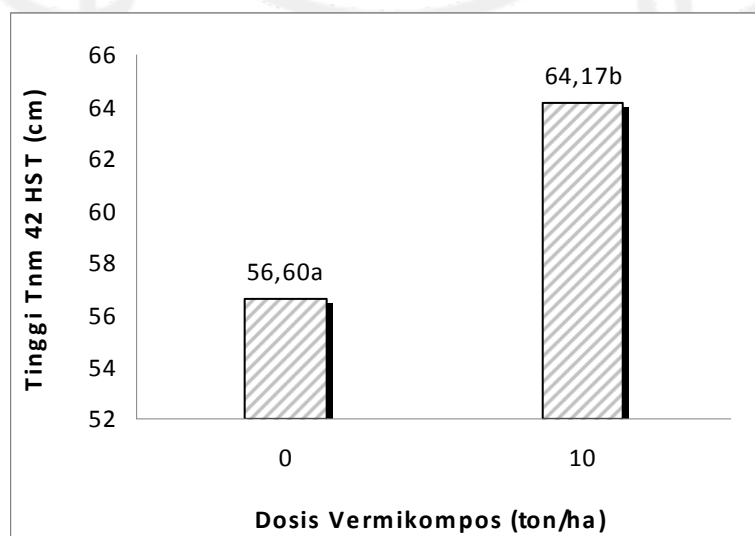
Gambar 4.4 Grafik pertumbuhan tanaman kentang dengan pemberian Vermikompos dan pupuk P sampai 42 HST

Menurut Jumin (2002), tinggi tanaman lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, suhu tanah dan udara, kelembaban, dan kandungan hara tanah. Faktor lingkungan tersebut sangat mempengaruhi proses fotosintesis yang akhirnya akan berpengaruh pada tinggi tanaman.

Berdasar gambar 4.4 menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman kentang yang diberi Vermikompos relatif lebih tinggi daripada tanpa pemberian Vermikompos pada berbagai dosis pupuk P. Dari analisis ragam (Lampiran 5) diketahui bahwa hanya pemberian Vermikompos saja yang berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini terjadi karena pada pemberian Vermikompos dapat meningkatkan kesuburan tanah. Berdasarkan hasil penelitian, Vermikompos dapat meningkatkan N total (13,53 %), N tersedia (88,24 %), P tersedia (34,56 ppm P_2O_5), KTK (78,93 me %) dan bahan organik (15,26 %). Zahid (1994) menyatakan bahan organik berpengaruh terhadap peningkatan ketersediaan N dan mikrobia-mikrobia seperti *Azospirillum* dan *Azotobacter* yang dapat menambat N udara tanpa harus bersimbiosis dengan tanaman. Sedangkan

penambahan pupuk P dapat memudahkan dekomposisi mikrobia tersebut (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Selanjutnya, Sutedjo (2002) menambahkan bahwa P dapat mempercepat pertumbuhan akar semai, serta mempercepat dan memperkuat pertumbuhan tanaman. KTK yang terkandung dalam Vermikompos sebesar 27,81 me % (tinggi) dapat menjerap NH_4^+ oleh permukaan koloid tanah sehingga tidak mudah hilang karena pelindian dan ketersediaan N menjadi tinggi yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Pertumbuhan tanaman kentang pada umur tanaman 42 HST tertinggi dicapai pada perlakuan D1P1 (Vermikompos 10 ton/ha + 100 kg P_2O_5 /ha) sebesar 65 cm, peningkatan tinggi tanaman kentang hingga 19,44 % dibanding pada perlakuan D0P1 (Tanpa Vermikompos + 100 kg P_2O_5 /ha) sebesar 54,42 cm. Dengan pemberian Vermikompos maka diasumsikan mineral dan mikroorganisme yang dapat menyuburkan tanah bertambah sehingga dengan adanya kandungan hara yang tinggi disertai fitohormon tinggi tanaman dapat tumbuh lebih baik dan pertumbuhan vegetatif akan lebih baik pula. Menurut Dwijoseputro (1986), tanaman yang diberi fitohormon mendorong ukuran tanaman menjadi lebih tinggi karena terjadi pembelahan sel yang lebih banyak dan pengembangan jaringan meristem pada ujung batang.



Gambar 4.5 Pengaruh pemberian Vermikompos terhadap tinggi tanaman

42 HST

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

Berdasarkan uji DMR taraf 5 % diketahui bahwa penambahan Vermikompos dosis 10 ton/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman kentang sebesar 13,37 % sehingga berbeda nyata dengan tanpa pemberian Vermikompos.

Pada uji korelasi (Lampiran 8) diketahui bahwa ketersediaan N dalam tanah berkorelasi cukup erat terhadap tinggi tanaman 42 HST ($r = 0.457$). Tanaman kentang memerlukan banyak N karena dapat memacu perpanjangan sel dan pertumbuhan vegetatif, N berperan sebagai bahan penyusun klorofil dan asam amino, serta menstimulasi perkembangan dan aktivitas akar serta meningkatkan penyerapan unsur-unsur hara yang lain.

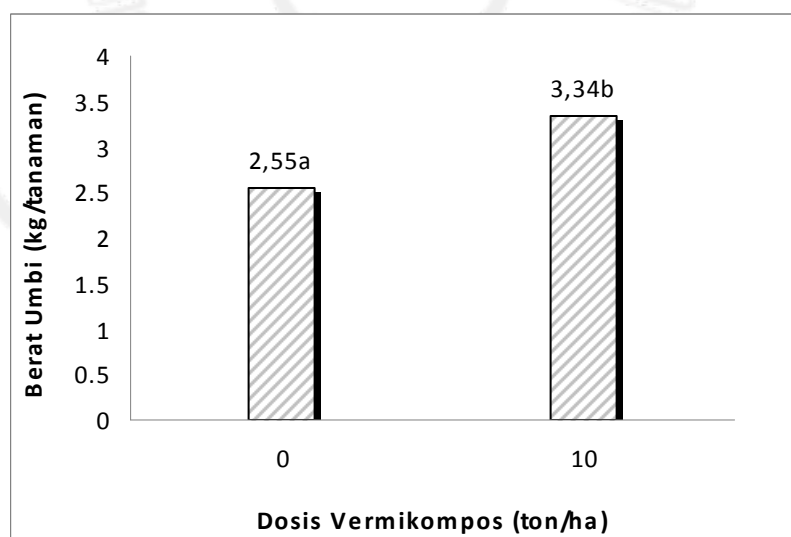
2. Berat Umbi Kentang

Tanaman kentang hanya mau tumbuh dan produktif pada jenis tanah ringan yang mengandung sedikit pasir dan kaya bahan organik. Contohnya, Andisols (vulkanik) yang mengandung abu gunung berapi dan tanah lempung berpasir. Jenis tanah mempengaruhi kandungan karbohidrat umbi kentang. Pada umumnya tanaman kentang yang dikembangkan di Andisols mempunyai kandungan karbohidrat lebih tinggi dan rasanya lebih enak (Sunarjono, 2007). Nurmayulis (2007) menambahkan metabolisme karbohidrat merupakan faktor penting dalam pembentukan umbi.

Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian Vermikompos berpengaruh nyata terhadap berat umbi kentang. Hal ini terjadi karena pada pemberian Vermikompos dapat meningkatkan kesuburan tanah. Berdasarkan hasil penelitian, Vermikompos dapat meningkatkan N total (13,53 %), N tersedia (88,24 %), P tersedia (34,56 ppm P_2O_5), KTK (78,93 me %) dan bahan organik (15,26 %). Dengan demikian, nutrisi yang dibutuhkan dalam tanah terpenuhi sehingga

mempermudah penetrasi akar yang dapat memacu pertumbuhan umbi kentang.

Hal yang sama juga dilaporkan oleh Mulat (2005) menyatakan bahwa kandungan nutrisi Vermikompos lebih tinggi dibandingkan dengan kompos. Kandungan N, P dan K dapat mencapai dua kali lipat kompos biasa, dan Vermikompos juga lebih kaya akan zat pengatur pertumbuhan (ZPT) tanaman dan mikroba tanah. Keseluruhan kandungan Vermikompos, kimiawi maupun hayati, membuat jumlah nutrisi yang tersedia dan dapat diserap tanaman jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kompos biasa. Selain itu, dapat memperbaiki sifat fisika tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur. Zahid (1994) menyatakan Vermikompos dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sehingga berpengaruh terhadap peningkatan ketersediaan N dan mikrobia-mikrobia. Kondisi seperti ini mempermudah penetrasi akar, akibatnya jangkauan akar menjadi lebih luas dan akhirnya serapan N oleh tanaman menjadi tinggi yang dapat memacu pertumbuhan umbi kentang.



Gambar 4.6 Pengaruh pemberian Vermikompos terhadap berat umbi kentang per tanaman (kg/tanaman)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %

Berdasarkan uji DMR taraf 5 % diketahui bahwa penambahan Vermikompos dosis 10 ton/ha dapat meningkatkan berat umbi kentang

sebesar 30,98 % sehingga berbeda nyata dengan tanpa pemberian Vermikompos.

Pada uji korelasi (Lampiran 8) diketahui bahwa N tersedia tanah berkorelasi cukup erat terhadap berat umbi kentang ($r = 0,493$). Menurut Nurmayulis (2007), N berperan sebagai pembentuk protein, esensial bagi aktivasi karbohidrat, dan komponen enzim, memperbesar jumlah umbi, dan memperlambat saat inisiasi. Selain itu, KPK juga berkorelasi cukup erat terhadap berat umbi kentang ($r = 0,468$). Nilai KPK tanah mempunyai arti sangat penting dalam hubungannya dengan suplai unsur hara atau sebagai gudang unsur hara (Winarso, 2005). Adanya suplai hara dalam tanah dapat membantu meningkatkan hasil produksi.

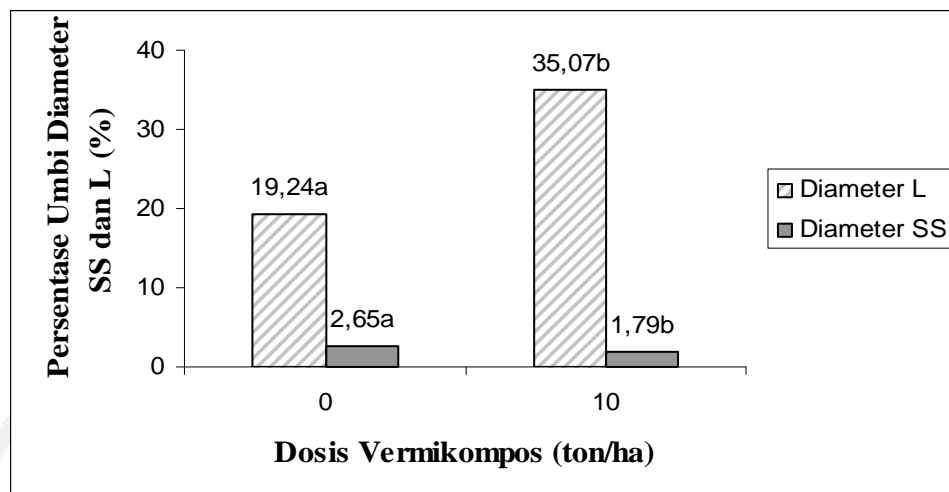
3. Persentase Diameter Kentang

Menurut Nurmayulis (2007), ada dua faktor yang mempengaruhi pembentukan umbi, yaitu faktor dalam dan faktor lingkungan. Faktor dalam terdiri atas hormon tumbuh dan metabolisme karbohidrat, sedangkan faktor lingkungan terdiri atas panjang hari, suhu, kelembaban, dan hara.

Diameter ukuran SS (< 9 cm) merupakan ukuran terkecil sehingga tidak dimanfaatkan untuk konsumsi masyarakat. Serta diameter ukuran L (> 15 cm) merupakan ukuran besar dan banyak diminati sebagai konsumsi untuk masyarakat. Berdasarkan hasil analisis ragam (lampiran 7) diketahui bahwa pemberian Vermikompos berpengaruh sangat nyata terhadap persentase diameter umbi SS dan L.

Vermikompos dapat meningkatkan ketersediaan N dan mikrobiamikrobia yang dapat menambat N udara tanpa harus bersimbiosis dengan tanaman sehingga mempermudah penetrasi akar, akibatnya jangkauan akar menjadi lebih luas dan akhirnya serapan N oleh tanaman menjadi tinggi yang dapat memacu pertumbuhan umbi kentang. Dengan demikian

Vermikompos dapat menurunkan persentase diameter umbi kentang ukuran SS serta meningkatkan diameter umbi ukuran L.

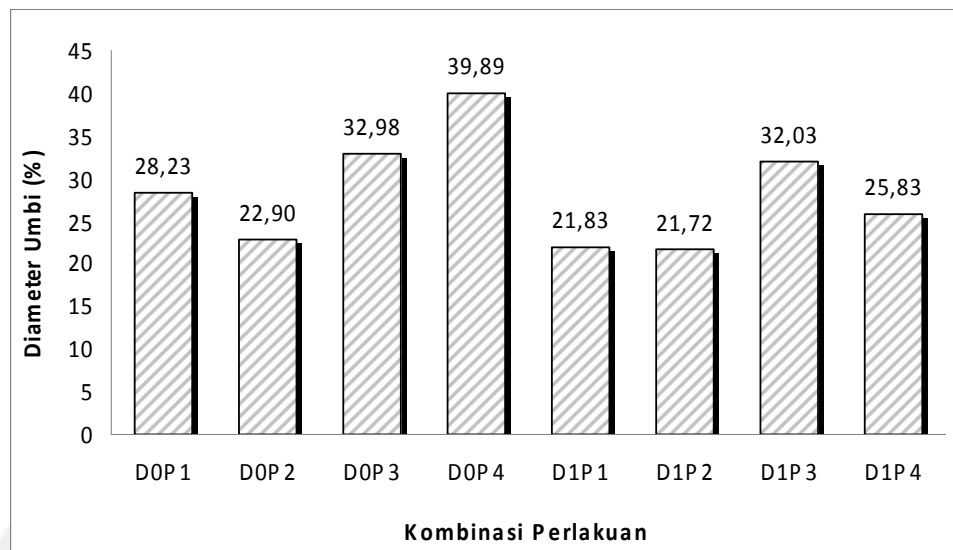


Gambar 4.7 Pengaruh pemberian Vermikompos terhadap persentase umbi diameter kentang SS dan L (%).

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMR 5 %.

Berdasarkan uji DMR taraf 5 % diketahui bahwa penambahan Vermikompos dosis 10 ton/ha dapat menurunkan persentase diameter umbi kentang ukuran SS sebesar 48,04 % serta meningkatkan umbi kentang ukuran L sebesar 82,28 %, sehingga berbeda nyata dengan tanpa pemberian Vermikompos.

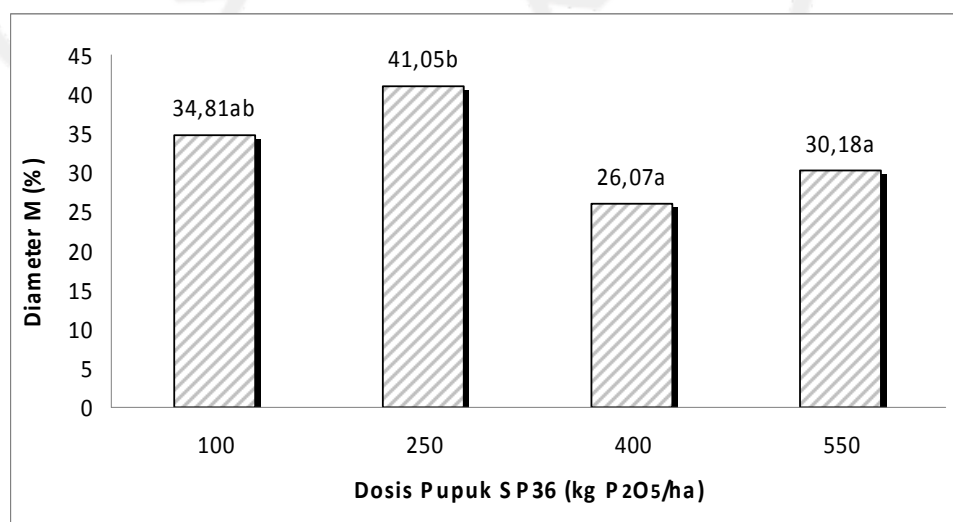
Diameter ukuran S (9 – 12 cm) merupakan ukuran kecil diatas SS dan masih dimanfaatkan untuk konsumsi. Berdasarkan hasil analisis ragam (lampiran 7) menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap persentase diameter umbi S. Hal ini diduga karena pada perlakuan tanpa Vermikompos tidak ada faktor pemacu perkembangan umbi sehingga umbi yang dihasilkan cenderung kecil. Hormon tumbuh merupakan faktor penting dalam pembentukan umbi karena memacu pembelahan sel, menghambat pemanjangan sel, dan memacu pembesaran sel. Di dalam Vermikompos terdapat berbagai hormon seperti Giberelin, auksin dan sitokinin yang aktivitasnya dapat merangsang pertumbuhan tanaman (Krishnawati, 2003).



Gambar 4.8 Pengaruh kombinasi perlakuan antara Vermikompos dan pupuk P terhadap persentase umbi diameter kentang S (%)

Dari gambar 4.8 terlihat bahwa prosentase diameter umbi S tertinggi dicapai pada perlakuan DOP4 (tanpa pemberian Vermikompos + 550 kg P_2O_5 /ha) sebesar 39,89 %.

Diameter umbi M (12 – 15 cm) merupakan ukuran sedang. Berdasarkan hasil analisis ragam (lampiran 7) diketahui bahwa pemberian pupuk P yang nyata meningkatkan persentase diameter umbi kentang ukuran M.



Gambar 4.9 Pengaruh kombinasi perlakuan antara Vermikompos dan pupuk P terhadap persentase umbi diameter kentang M (%)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda

tidak nyata pada uji DMR %

Berdasarkan gambar 4.9 terlihat bahwa persentase diameter umbi M tertinggi dicapai pada perlakuan P2 (250 kg P₂O₅/ha) sebesar 41,05 % sedangkan terendah pada perlakuan P3 (400 kg P₂O₅/ha) sebesar 26,07 %. Dengan pemberian pupuk SP 36 diduga akan meningkatkan kadar P dalam tanah yang selanjutnya dapat diserap oleh tanaman untuk digunakan dalam proses pertumbuhannya. Marschner (1986) menyatakan sebagian P sangat berhubungan dengan pati, terutama pada biji-biji dari sereal dan juga pada pati dalam umbi kentang. Lebih dari 40 % P bergabung dengan pati umbi kentang. Ikatan pati dan umbi kentang mempunyai peranan dalam pengisian dan pengembangan umbi kentang sehingga umbi yang dihasilkan akan meningkat.

Pada uji korelasi (Lampiran 8) diketahui bahwa N tersedia tanah berkorelasi sangat erat terhadap persentase diameter umbi kentang ukuran L ($r = 0,758$). Ketersediaan N tanah mempunyai arti penting bagi kelangsungan hidup mikroorganisme. Dengan tersedianya substrat sebagai sumber energi untuk pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah, aktivitas fiksasi N₂ semakin meningkat dan dengan demikian, ketersediaan N pada rizosfer akan meningkat (Marschner, 1986). Di samping itu, Vermikompos juga dapat memperbaiki sifat fisika tanah sehingga menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih baik bagi perakaran tanaman. Dengan demikian, akar tanaman dapat menyerap unsur hara lebih banyak sehingga persentase diameter umbi berukuran L dapat meningkat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Terdapat interaksi antara vermikompos dan pupuk P yang dapat meningkatkan N total dan ketersediaan N tanah masing-masing sebesar 59,55 % dan 90,20 % bila dibandingkan dengan kontrol.
2. Pemberian vermikompos 10 ton/ha berpengaruh meningkatkan N total, N tersedia, berat umbi kentang dan persentase diameter umbi ukuran > 15 cm, namun tidak mampu meningkatkan ketersediaan Ca.
3. Pemberian pupuk P berpengaruh meningkatkan N total tanah dan persentase diameter umbi ukuran 12 – 15 cm, namun tidak mampu meningkatkan ketersediaan Ca.
4. N total tanah tertinggi 0,44 % dicapai padaimbangan vermikompos 10 ton/ha + 250 kg P₂O₅/ha; ketersediaan N tertinggi 0,051 % padaimbangan vermikompos 10 ton/ha + 250 kg P₂O₅/ha; dan Ca tersedia tanah tertinggi 3,90 me % padaimbangan tanpa vermikompos + 400 kg P₂O₅/ha.
5. Tinggi tanaman kentang tertinggi 65 cm, berat umbi kentang tertinggi 3,58 kg/tanaman, dan persentase diameter umbi > 15 cm tertinggi 38,69 % dicapai padaimbangan vermikompos 10 ton/ha + 100 kg P₂O₅/ha.

B. Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian vermikompos 10 ton/ha mampu meningkatkan ketersediaan N sebesar 90,20 %, oleh karena itu disarankan pada penelitian selanjutnya untuk dilakukan penghitungan efisiensi pemupukan N.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1984. *Fertilizer and Plant Nutrition Guide*. FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin No 9. FAO. Rome.
- _____. 2002. *Pupuk SP-36 Sebagai Sumber Hara Fosfor*. PT Petrokimia Gresik. Gresik
- _____.^a 2006. *Pengaruh Unsur Esensial Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman*. <http://www.microsoft.com/isapi/redir.dll?prd=ie&pver=6&ar=msn>.(diakses 9 Juli 2007).
- _____.^b 2006. *4 Pemecahan Masalah: Upaya Menuju Pertanian Berkelanjutan*. <http://www.worldagroforestry.org/SEA/Publications/Files/book/BK0028-04/BK0028-04-3.pdf>. (diakses 9 Juli 2007).
- _____.^a 2007. *Tani Lestari*. <http://tanilestari.com/node/19> (Diakses 9 Mei 2007).
- _____.^b 2007. *Teknologi Budidaya Tanaman Pangan*. http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan/index.php?id=1 (diakses 7 Mei 2007).
- _____. 2008. *Nutrien Mineral*. [http://www.physiologi_1_\(bab_4\)\[1\].doc](http://www.physiologi_1_(bab_4)[1].doc) (diakses 3 Juni 2008)
- Baon, J.B. 1998. *Bioteknologi Mikoriza Pelestarian Sumber Daya Alam di Perkebunan Mitos, Kenyataan, Ilmiah dan Tantangannya*. Panitia Peringatan Setengah Abad. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Darmawijaya, M.I. 1990. *Klasifikasi Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Dwidjoseputro, D. 1986. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Duxbury, J. M., M.S. Smith and J.W. Doran. (1989). *Soil Organic Matter as a Source and a Sink of Plant Nutrient*. In Dynamic of Soil Organic Matter in Tropica Ekosystem. Dept. of Agro and Soil Sci. Univ. of Hawaii.
- Hartus, T. 2001. *Usaha Pembibitan Kentang Bebas Virus*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jones, J.B.; B. Wolf and H.A. Mills. 1991. *Plant Analysis Handbook*. Micro-Macro Pub. Inc. USA.
- Jumin, H. B. 2002. *Agronomi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Kahar, A. 1994. *SP-36 Pupuk Fosfat Baru*. Gema Petrokimia. Gresik.
- Khrisnawati, D. 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kentang. *Jurnal KAPPA*. No. 1 : 9-12
- Marschner, H. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press Harcourt Brace Jovanovich, Publisher. London
- Mashur. 2001. *Vermikompos, Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan*. <http://202.158.78.180/agritech/ntbr0102.pdf> (diakses 28 Mei 2007).
- Minardi, S., Suntoro, Syekhfani, dan E. Handayanto. 2007. *Peran Asam Humat dan Fulvat dari Bahan organik dalam Pelepasan P-Terjerap pada Andisol*. http://fp.brawijaya.ac.id/service.php?cd=jurnal&cf=agrivita_detail&vid=50&id=379 (diakses 9 Juli 2007).
- Mulat, T. 2005. *Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Munir, M. 1996. *Tanah-Tanah Utama Indonesia*. Dunia Pustaka Jaya. Jakarta.
- Nelson, L.A. and R.L. Anderson. 1977. Partitioning of soil test-crop response probability, p. 19-38. In Peck T.R., J.T. Cope Jr., D.A. Witney (Eds). *Soil Testing : Correlation and Interpreting the analytical result*. ASA Special Publ. No. 29. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- Nurmayulis. 2007. *Pengaruh Pemberian Porasi Kotoran Ayam dan Azospirillum sp terhadap Ketersediaan N pada Kentang*. <http://www.nurmayulisunpad.pdf> (diakses 9 Juli 2007).
- Nursyamsi, D., Gusmaini, dan A. Wijaya. 2003. Jerapan P tanah Inceptisol, Ultisol, Oxisol, dan Andisol serta kebutuhan pupuk P untuk beberapa tanaman pangan. *Agric, Jurnal Ilmu Pertanian*.
- Roslani, R. 1997. Pengaruh Pemupukan Dengan Pupuk Majemuk Makro Berbentuk Tablet Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah. *Jurnal Hortikultura* 7(3) : 773-780.
- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. UGM Press. Yogyakarta.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia 1 Prinsip,Produksi, dan Gizi*. ITB. Bandung.
- Russel, E. W. 1973. *Soil Condition and Plant growth 10th edition*. Longman-ELBS, London.

- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soelarso. 1997. Produksi Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Varietas Granola Yang Diaplikasi Pupuk Organik Kascing Dan Inokulasi Mikoriza Arbuskular. *Buletin Penelitian* Vol.9 (1), hal. 24-35
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Sastra Hudaya. Bogor.
- Soil Survey Staff. 1998. *Kunci Taksonomi Tanah. Edisi Kedua Bahasa Indonesia*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Stevenson, F. T. 1982. *Humus Chemistry*. John Wiley and Sons, New York.
- Sufardi. 2001. Indeks Ketersediaan Fosfor pada Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Ameliorasi Bahan Organik dan Kapur. *Jurnal Agrista* Vol (5) no.3 2001.
- Sunarjono, H. 2007. *Petunjuk Praktis Budidaya Kentang*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Swindale, L.D. and G.D. Sherman. 1965. Hawaiian Soils from Volcanic Ash. Rome. *FAO Report*. No. 14 : 36-49.
- Tan, K. H. 1991. *Dasar-dasar Kimia Tanah* (diterjemahkan oleh Didiek Hadjar Goenadi). UGM Press. Yogyakarta.
- Utomo, W.H. 1989. *Konserfasi Tanah di Indonesia*. Rajawali Press. Jakarta
- White, J.L. 1971. *Interpretation of Infrared Spectra of Soil Minerals*. Soil Sci. 112:22-31
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah*. Gava Media. Yogyakarta.
- Zahid A, 1994. *Manfaat Ekonomis Dan Ekologi Daur Ulang Limbah Kotoran Ternak Sapi Menjadi Kascing. Studi Kasus Di PT. Pola Nusa Duta, Ciamis*. IPB. Bogor

LAMPIRAN 1

Tabel 1. Rekapitulasi data hasil Analisis Ragam

Variabel	Blok	D	P	D*P
N Total	ns	**	**	**
N Tersedia	ns	**	ns	**
Ca Tersedia	ns	ns	ns	ns
Tinggi Tanaman 42 HST	**	**	ns	ns
Berat Umbi	ns	*	ns	ns
Diameter Umbi SS	*	**	ns	ns
Diameter Umbi S	ns	ns	ns	ns
Diameter Umbi M	ns	ns	*	ns
Diameter Umbi L	ns	*	ns	ns

Keterangan:

D : Perlakuan Vermikompos

P : Perlakuan Pupuk P

D*P : Interaksi antara Vermikompos dan pupuk P

ns : *Non significant*/berpengaruh tidak nyata ($F_{hitung} > F_{0,05}$)

* : *Significant*/berpengaruh nyata ($F_{0,01} < F_{hitung} < F_{0,05}$)

** : *Highly significant*/berpengaruh sangat nyata ($F_{hitung} < F_{0,01}$)

LAMPIRAN 2

a. Tabel 2.1 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap N total tanah (%)

No	Perlakuan	Blok			Rata-rata
		1	2	3	
1	D0P1	0,19	0,19	0,19	0,19
2	D0P2	0,20	0,22	0,24	0,22
3	D0P3	0,32	0,30	0,28	0,30
4	D0P4	0,31	0,30	0,34	0,32
5	D1P1	0,27	0,24	0,22	0,24
6	D1P2	0,45	0,45	0,43	0,44
7	D1P3	0,39	0,30	0,37	0,35
8	D1P4	0,32	0,35	0,31	0,33

9	Kontrol	0,178	0,178
---	---------	-------	-------

b. Tabel 2.2 Analisis Variansi N Total tanah (%)

SK	db	JK	KT	F Hitung	P Value
Blok	2	0,000637	0,000319	0,52	0,610 ns
D	1	0,043123	0,043123	69,72	0,000 **
Galat D	2	0,001067	0,000533	0,86	0,447 ns
P	3	0,057713	0,019238	31,10	0,000 **
D*P	3	0,039871	0,013290	21,49	0,000 **
Error	12	0,007422	0,000619		
Total	23	0,149834			

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata (F hitung < F 0,01)

* = berpengaruh nyata (F 0,01 < F hitung < F 0,05)

ns = berpengaruh tidak nyata (F hitung > F 0,05)

LAMPIRAN 3

a. Tabel 3.1 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap N tersedia tanah (%)

No	Perlakuan	Blok			Rata-rata
		1	2	3	
1	D0P1	0,006	0,008	0,007	0,007
2	D0P2	0,005	0,010	0,007	0,007
3	D0P3	0,006	0,007	0,006	0,006
4	D0P4	0,006	0,010	0,004	0,007
5	D1P1	0,031	0,041	0,036	0,036
6	D1P2	0,054	0,054	0,046	0,051
7	D1P3	0,033	0,040	0,034	0,036
8	D1P4	0,036	0,048	0,027	0,037
9	Kontrol		0,005		0,005

b. Tabel 3.2 Analisis Uji Kruskal Wallis N tersedia tanah (%)

Kruskal-Wallis Test: N Tersedia versus Blok

Kruskal-Wallis Test on N Tersed				
Blok	N	Median	Ave Rank	Z
1	8	0.01838	10.5	-0.98
2	8	0.02493	15.8	1.59
3	8	0.01715	11.3	-0.61
Overall	24		12.5	

H = 2.58 DF = 2 P = 0.275 ns

Kruskal-Wallis Test: N Tersedia versus D

Kruskal-Wallis Test on N Tersed				
D	N	Median	Ave Rank	Z
0	12	0.006695	6.5	-4.16
1	12	0.037789	18.5	4.16
Overall	24		12.5	

H = 17.28 DF = 1 P = 0.000 **

Kruskal-Wallis Test: N Tersedia versus Blok*D

Kruskal-Wallis Test on N Tersed

Blok*D	N	Median	Ave Rank	Z
0	12	0.006695	6.5	-4.16
1	4	0.034445	17.5	1.55
2	4	0.044158	21.3	2.71
3	4	0.034972	16.8	1.32
Overall	24		12.5	

H = 18.21 DF = 3 P = 0.000 **

Kruskal-Wallis Test: N Tersedia versus P

Kruskal-Wallis Test on N Tersed

P	N	Median	Ave Rank	Z
1	6	0.01951	12.0	-0.20
2	6	0.02770	15.0	1.00
3	6	0.02015	11.2	-0.53
4	6	0.01857	11.8	-0.27
Overall	24		12.5	

H = 1.05 DF = 3 P = 0.790 ns

Kruskal-Wallis Test: N Tersedia versus D*P

Kruskal-Wallis Test on N Tersed

D*P	N	Median	Ave Rank	Z
0	12	0.006695	6.5	-4.16
1	3	0.035714	17.0	1.18
2	3	0.053989	22.7	2.66
3	3	0.034230	16.7	1.09
4	3	0.035806	17.7	1.35
Overall	24		12.5	

H = 18.70 DF = 4 P = 0.001 **

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata (F hitung < F 0,01)
 * = berpengaruh nyata (F 0,01 < F hitung < F 0,05)
 ns = berpengaruh tidak nyata (F hitung > F 0,05)

LAMPIRAN 4

- a. Tabel 4.1 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap Ca tersedia tanah (me %)

No	Perlakuan	Blok			Rata-rata
		1	2	3	
1	D0P1	3,34	3,88	3,83	3,68
2	D0P2	3,72	3,58	3,48	3,59
3	D0P3	3,95	3,82	3,93	3,90
4	D0P4	3,32	3,34	3,67	3,44
5	D1P1	3,77	3,34	3,55	3,55
6	D1P2	3,83	3,23	3,41	3,49
7	D1P3	3,46	3,71	3,71	3,63
8	D1P4	3,42	4,22	3,21	3,62
9	Kontrol		4,28		4,28

b. Tabel 4.2 Analisis Variansi Ca tersedia tanah (me%)

SK	db	JK	KT	F Hitung	P Value
Blok	2	0,00783	0,00391	0,04	0,958 ns
D	1	0,04145	0,04145	0,46	0,511 ns
Galat D	2	0,09508	0,04754	0,53	0,603 ns
P	3	0,20469	0,06823	0,76	0,539 ns
D*P	3	0,15898	0,05299	0,59	0,634 ns
Error	12	1,08169	0,09014		
Total	23	1,58971			

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata (F hitung < F 0,01)

* = berpengaruh nyata (F 0,01 < F hitung < F 0,05)

ns = berpengaruh tidak nyata (F hitung > F 0,05)

LAMPIRAN 5

a. Tabel 5.1 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap pertumbuhan tanaman kentang (cm)

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
D0P1	9	17,08	35,6	46,78	54,42
D0P2	9	23	37,6	48	56,42
D0P3	7,8	22,67	35,71	47,85	57,33
D0P4	7,75	21,5	37,4	50,4	58,25
D1P1	12,5	26,23	45	59	65
D1P2	10,75	24,75	43	60,6	63,83
D1P3	8,5	22,5	40,5	56,85	64,08
D1P4	8,75	22,75	42,45	59,1	63,75

b. Tabel 5.2 Analisis Variansi tinggi tanaman kentang 42 HST (cm)

SK	db	JK	KT	F Hitung	P Value
Blok	2	842,33	421,17	16,09	0,000 **
D	1	343,15	343,15	13,11	0,004 **
Galat D	2	9,75	4,87	0,19	0,832 ns
P	3	6,05	2,02	0,08	0,971 ns
D*P	3	21,09	7,03	0,27	0,847 ns
Error	12	314,12	26,18		
Total	23	1536,50			

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata (F hitung < F 0,01)

* = berpengaruh nyata (F 0,01 < F hitung < F 0,05)

ns = berpengaruh tidak nyata (F hitung > F 0,05)

LAMPIRAN 6

- a. Tabel 6.1 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap berat umbi kentang per tanaman (kg/tanaman)

No	Perlakuan	Blok			Rata-rata
		1	2	3	
1	D0P1	2,95	2,60	1,60	2,38
2	D0P2	2,75	2,80	2,25	2,60
3	D0P3	3,10	1,90	2,00	2,30
4	D0P4	2,95	3,20	2,55	2,90
5	D1P1	3,60	4,15	3,00	3,58
6	D1P2	4,50	2,15	4,05	3,56
7	D1P3	3,90	3,65	2,35	3,30
8	D1P4	2,65	2,50	3,60	2,92
9	Kontrol		2,30		2,30

- b. Tabel 6.2 Analisis Variansi Berat Umbi kentang (kg/tanaman)

SK	db	JK	KT	F Hitung	P Value
Blok	2	1,6377	0,8189	1,62	0,238 ns
D	1	3,7209	3,7209	7,38	0,019 *
Galat D	2	0,4506	0,2253	0,45	0,650 ns
P	3	0,2303	0,0768	0,15	0,926 ns
D*P	3	1,2428	0,4143	0,82	0,507 ns
Error	12	6,0500	0,5042		
Total	23	13,3324			

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata (F hitung < F 0,01)

* = berpengaruh nyata (F 0,01 < F hitung < F 0,05)

ns = berpengaruh tidak nyata (F hitung > F 0,05)

LAMPIRAN 7

- a. Tabel 7.1 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap Diameter Umbi (%)

Perlakuan	Diameter Kentang			
	< 9 cm (%)	9 - 12 cm (%)	12 - 15 cm (%)	> 15 cm (%)
D0P1 1	37,21	23,26	23,26	16,28
D0P1 2	4	40	38	18
D0P1 3	7,14	21,43	42,86	28,57
D0P2 1	15,15	36,36	30,30	18,18
D0P2 2	6,25	22,95	45,83	25
D0P2 3	12,5	9,38	53,13	25
D0P3 1	31,57	26,32	26,32	15,79
D0P3 2	24,39	34,15	21,95	19,51
D0P3 3	19,24	38,46	21,15	21,15
D0P4 1	16,22	40,54	27,02	16,22
D0P4 2	12,20	48,78	24,39	14,63

D0P4 3	17,85	30,36	39,29	12,5
D1P1 1	9,3	23,26	34,88	32,56
D1P1 2	3,45	17,24	44,83	34,48
D1P1 3	5,56	25	25	44,44
D1P2 1	5,40	27,03	27,03	40,54
D1P2 2	5	25	45	25
D1P2 3	8,34	13,13	45	33,33
D1P3 1	5,13	25,64	30,77	38,46
D1P3 2	6,25	25	31,25	37,5
D1P3 3	4,55	45,45	25	25
D1P4 1	11,11	16,67	27,78	44,44
D1P4 2	4,88	34,15	29,27	31,70
D1P4 3	6,67	26,67	33,33	33,33
Kontrol	14,28	22,86	42,86	20

b. Tabel 7.2 Analisis Variansi Persentase Diameter Umbi SS (%)

SK	db	JK	KT	F Hitung	P Value
Blok	2	1,7969	0,8984	4,71	0,031*
D	1	4,4580	4,4580	23,36	0,000**
Galat D	2	0,2665	0,1332	0,70	0,517 ^{ns}
P	3	0,6996	0,2332	1,22	0,344 ^{ns}
D*P	3	0,9557	0,3186	1,67	0,226 ^{ns}
Error	12	2,2904	0,1909		
Total	23	10,4670			

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata (F hitung < F 0,01)

* = berpengaruh nyata (F 0,01 < F hitung < F 0,05)

ns = berpengaruh tidak nyata (F hitung > F 0,05)

c. Tabel 7.3 Analisis Variansi Persentase Diameter Umbi S (%)

SK	db	JK	KT	F Hitung	P Value
Blok	2	94,89	47,44	0,53	0,604 ^{ns}
D	1	191,25	191,25	2,12	0,171 ^{ns}
Galat D	2	213,75	106,87	1,19	0,339 ^{ns}
P	3	509,99	170,00	1,89	0,186 ^{ns}
D*P	3	170,21	56,74	0,63	0,610 ^{ns}
Error	12	1080,92	90,08		
Total	23	2261,00			

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata (F hitung < F 0,01)

* = berpengaruh nyata (F 0,01 < F hitung < F 0,05)

ns = berpengaruh tidak nyata (F hitung > F 0,05)

d. Tabel 7.4 Analisis Variansi Persentase Diameter Umbi M (%)

SK	db	JK	KT	F Hitung	P Value
Blok	2	255,78	127,89	2,37	0,136 ^{ns}
D	1	1,33	1,33	0,02	0,878 ^{ns}
Galat D	2	171,26	85,63	1,59	0,245 ^{ns}
P	3	743,77	247,92	4,59	0,023*
D*P	3	75,31	25,10	0,47	0,712 ^{ns}
Error	12	647,77	53,98		
Total	23	1895,22			

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata (F hitung < F 0,01)

* = berpengaruh nyata (F 0,01 < F hitung < F 0,05)

ns = berpengaruh tidak nyata (F hitung > F 0,05)

e. Tabel 7.5 Analisis Variansi Persentase Diameter Umbi L (%)

SK	db	JK	KT	F Hitung	P Value
Blok	2	24,34	12,17	0,37	0,701 ^{ns}
D	1	1503,38	1503,38	45,19	0,000*
Galat D	2	129,28	64,64	1,94	0,186 ^{ns}
P	3	46,60	15,53	0,47	0,711 ^{ns}
D*P	3	106,58	35,53	1,07	0,399 ^{ns}
Error	12	399,22	33,27		
Total	23	2209,41			

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata (F hitung < F 0,01)

* = berpengaruh nyata (F 0,01 < F hitung < F 0,05)

ns = berpengaruh tidak nyata (F hitung > F 0,05)

LAMPIRAN 8

Uji korelasi variabel utama dan variabel pendukung

Correlations: N Total, N Tersedia, P Tersedia, Ca, KPK, KB, BO Tanah, pH H2O, pH

N Total								
N Tersedia	0.636							
	0.001							
P Tersedia	0.359	0.294						
	0.085	0.163						
Ca	-0.096	-0.104	-0.100					
	0.656	0.628	0.641					
KPK	0.668	0.538	0.263	-0.218				
	0.000	0.007	0.214	0.305				
KB	-0.604	-0.509	-0.282	0.417	-0.922			
	0.002	0.011	0.182	0.043	0.000			
BO Tanah	0.262	0.102	0.330	-0.195	-0.170	0.095		

	0.159	0.636	0.116	0.361	0.427	0.660		
pH H2O	-0.626 0.001	-0.730 0.000	-0.526 0.008	0.215 0.313	-0.455 0.025	0.470 0.020	-0.173 0.419	
pH NaF	0.073 0.733	0.132 0.538	-0.153 0.474	0.226 0.289	0.228 0.284	-0.108 0.614	-0.063 0.769	0.173 0.419
Aldd	-0.537 0.007	-0.349 0.094	0.105 0.626	0.182 0.394	-0.799 0.000	0.669 0.000	0.360 0.084	0.227 0.285
Tinggi T	0.025 0.908	0.322 0.125	-0.105 0.625	-0.092 0.670	0.329 0.117	-0.311 0.139	0.135 0.528	-0.051 0.814
Tinggi T	0.028 0.898	0.291 0.168	-0.094 0.661	-0.044 0.837	0.295 0.162	-0.279 0.187	0.167 0.436	-0.034 0.875
Tinggi T	0.248 0.243	0.479 0.018	0.189 0.376	-0.149 0.488	0.394 0.057	-0.450 0.027	0.235 0.269	-0.324 0.123
Tinggi T	0.412 0.045	0.528 0.008	0.241 0.256	-0.183 0.392	0.433 0.035	-0.485 0.016	0.275 0.194	-0.446 0.029
Tinggi T	0.329 0.117	0.457 0.025	0.212 0.321	-0.118 0.583	0.411 0.046	-0.494 0.014	0.305 0.147	-0.386 0.062
Berat Um	0.319 0.129	0.493 0.014	0.218 0.306	-0.281 0.184	0.468 0.021	-0.512 0.011	0.361 0.083	-0.382 0.066
BBK	0.225 0.291	0.307 0.144	0.225 0.290	-0.318 0.130	0.413 0.045	-0.551 0.005	0.181 0.397	-0.156 0.468
SS (%)	-0.226 0.288	-0.617 0.001	-0.152 0.479	0.052 0.811	-0.208 0.329	0.129 0.549	-0.182 0.395	0.404 0.050
S (%)	0.010 0.963	-0.281 0.184	0.194 0.365	0.269 0.204	0.143 0.504	-0.045 0.835	-0.185 0.388	0.187 0.383
M (%)	-0.054 0.802	0.096 0.655	-0.304 0.149	-0.254 0.231	-0.260 0.219	0.201 0.347	0.087 0.687	0.118 0.584
L (%)	0.245 0.248	0.758 0.000	0.224 0.294	-0.083 0.699	0.285 0.177	-0.258 0.224	0.273 0.196	-0.666 0.000
Aldd	pH NaF -0.128 0.551	Aldd	Tinggi T	Tinggi T	Tinggi T	Tinggi T	Tinggi T	Berat Um
Tinggi T	0.258 0.223	-0.281 0.183						
Tinggi T	0.215 0.313	-0.208 0.329	0.982 0.000					
Tinggi T	0.087 0.688	-0.186 0.385	0.855 0.000	0.874 0.000				
Tinggi T	0.032 0.882	-0.220 0.303	0.791 0.000	0.809 0.000	0.955 0.000			
Tinggi T	0.033 0.877	-0.120 0.578	0.696 0.000	0.738 0.000	0.905 0.000	0.911 0.000		
Berat Um	-0.011 0.957	-0.249 0.241	0.411 0.046	0.417 0.043	0.578 0.003	0.559 0.005	0.521 0.009	
BBK	0.035 0.871	-0.160 0.455	0.283 0.181	0.272 0.199	0.491 0.015	0.468 0.021	0.558 0.005	0.673 0.000

SS (%)	-0.269 0.203	0.084 0.698	-0.029 0.892	0.048 0.824	-0.109 0.613	-0.088 0.682	-0.071 0.741	-0.236 0.266
S (%)	0.150 0.483	-0.040 0.853	-0.197 0.357	-0.203 0.343	-0.195 0.361	-0.221 0.299	-0.004 0.986	-0.243 0.252
M (%)	0.247 0.245	0.186 0.384	-0.067 0.754	-0.101 0.637	-0.118 0.583	-0.088 0.682	-0.207 0.331	0.006 0.978
L (%)	-0.135 0.529	-0.207 0.331	0.288 0.172	0.255 0.230	0.406 0.049	0.386 0.063	0.262 0.217	0.455 0.025
		BBK	SS (%)	S (%)	M (%)			
SS (%)	-0.111 0.606							
S (%)	0.166 0.437	0.067 0.756						
M (%)	-0.124 0.565	-0.416 0.043	-0.606 0.002					
L (%)	0.047 0.827	-0.597 0.002	-0.510 0.011	0.066 0.758				

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Keterangan korelasi :

Apabila besar korelasi semakin mendekati 1 atau -1 maka hubungan keeratan semakin erat, nilai (+) berarti hubungan keeratan menaikkan dan nilai (-) berarti hubungan keeratan menurunkan,

0 - 0,25 : kurang erat

0,26 – 0,5 : cukup erat

0,51- 0,75 : erat

0,75 – 1,00 : sangat erat

LAMPIRAN 9

Data Variabel Pendukung

a. Tabel 9.1 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap pH H₂O

Perlakuan	Blok I	Blok II	Blok III	Rerata
D0P1	6,53	6,54	6,55	6,65
D0P2	6,65	6,56	6,63	6,61
D0P3	6,41	6,37	6,37	6,38
D0P4	6,29	6,67	6,38	6,45
D1P1	6,25	6,29	6,24	6,26
D1P2	5,90	5,84	5,96	5,90
D1P3	5,78	5,49	5,83	5,70
D1P4	5,57	6,13	5,53	5,74
Kontrol		6,43		6,43

b. Tabel 9.2 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap pH NaF

Perlakuan	Blok I	Blok II	Blok III	Rerata
D0P1	10,51	10,67	10,56	10,58
D0P2	10,56	10,57	10,56	10,56
D0P3	10,54	10,55	10,57	10,55
D0P4	10,67	10,56	10,63	10,62
D1P1	10,63	10,62	10,57	10,61
D1P2	10,59	10,62	10,61	10,61
D1P3	10,52	10,61	10,57	10,57
D1P4	10,55	10,61	10,43	10,53
Kontrol		10,54		10,54

c. Tabel 9.3 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap P tersedia tanah (ppm P₂O₅)

Perlakuan	Blok I	Blok II	Blok III	Rerata
D0P1	1,64	1,61	1,64	1,63
D0P2	1,60	1,49	1,70	1,60
D0P3	1,82	1,61	1,93	1,79
D0P4	1,64	2,34	1,68	1,89
D1P1	1,66	1,63	1,70	1,66
D1P2	1,72	1,73	1,97	1,81
D1P3	1,91	2,47	2,08	2,15
D1P4	2,05	1,82	1,91	1,93
Kontrol		1,48		1,48

d. Tabel 9.4 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap K tersedia (me %)

Perlakuan	Blok I	Blok II	Blok III	Rerata
D0P1	1,72	2,23	1,92	1,96
D0P2	2,23	1,41	1,82	1,82
D0P3	1,51	2,54	2,54	2,20
D0P4	2,75	2,13	1,41	2,10
D1P1	1,51	1,51	1,51	1,51
D1P2	1,20	1,41	2,85	1,82
D1P3	1,82	1,82	1,82	1,82
D1P4	1,61	1,31	2,44	1,79
Kontrol		1,72		1,72

e. Tabel 9.5 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap BO (%)

Perlakuan	Blok I	Blok II	Blok III	Rerata
D0P1	7,41	7,15	7,94	7,5
D0P2	6,87	7,98	7,01	7,29
D0P3	7,92	4,44	7,90	6,75

D0P4	7,57	8,14	6,57	7,43
D1P1	7,56	7,47	7,26	7,43
D1P2	7,55	7,50	6,64	7,23
D1P3	8,66	8,84	5,84	7,78
D1P4	7,81	6,82	7,50	7,38
Kontrol		5,53		5,53

f. Tabel 9.6 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap KPK (me %)

Perlakuan	Blok I	Blok II	Blok III	Rerata
D0P1	16,38	15,84	10,78	14,33
D0P2	16,03	16,99	17,62	16,88
D0P3	18,18	25,43	21,59	21,73
D0P4	26,01	23,86	21,02	23,63
D1P1	27,66	23,81	23,15	24,87
D1P2	26,82	24,52	25,59	25,64
D1P3	25,64	21,46	25,81	24,30
D1P4	21,01	20,13	20,26	20,47
Kontrol		14,83		14,83

g. Tabel 9.7 Pengaruh Vermikompos dan pupuk P terhadap KB (%)

Perlakuan	Blok I	Blok II	Blok III	Rerata
D0P1	23,38	28,46	40,62	30,82
D0P2	27,18	23,53	22,69	24,47
D0P3	24,16	17,77	21,47	21,13
D0P4	15,62	16,51	19,46	17,20
D1P1	15,19	15,87	17,24	16,10
D1P2	15,65	14,84	16,32	15,60
D1P3	15,51	19,69	16,38	17,19
D1P4	18,56	22,91	19,21	20,23
Kontrol		32,24		32,24

Dokumentasi kegiatan penelitian

a.



b.



Gambar 1. Media pembuatan vermikompos
a) Kompos, b) Cacing tanah



Gambar 2. Pupuk anorganik yang digunakan dalam penelitian



Gambar 3. Bibit umbi kentang varietas Granula

a.



Gambar 4. Lahan yang digunakan dalam penelitian
a) Lahan tanpa penambahan vermikompos
b) Lahan dengan penambahan vermikompos



Gambar 5. Pengairan menggunakan sistem leb



Gambar 6. Panen kentang



Gambar 7. Berat umbi kentang per tanaman sampel