

**PENGARUH KASCING DAN CEKAMAN AIR TERHADAP SIFAT KIMIA,
SERAPAN N, P, PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Tanah Program Studi Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

Oleh

**Unik Hayati
NIM. 201510301157**

No.	635.26
Waktu	4 MARET 2005
Penyusunan	HAY
Verifikasi	P
No. Induk	

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

Januari 2005

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PENGARUH KASCING DAN CEKAMAN AIR TERHADAP SIFAT KIMIA,
SERAPAN N, P, PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

Oleh
Unik Hayati
NIM. 001510301157

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan:

Pembimbing Utama : Ir. Sugeng Winarso MSi
NIP. 131 860 601

Pembimbing Anggota : Ir. Niken Sulistyaningsih MS
NIP. 131 386 657

KARYA ILMIAH TERTULIS

**PENGARUH KASCING DAN CEKAMAN AIR TERHADAP SIFAT KIMIA,
SERAPAN N, P, PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.)**

Dipersiapkan dan disusun oleh

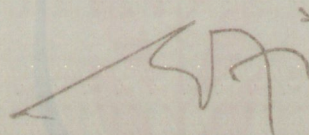
Unik Hayati
NIM. 001510301157

Telah diuji pada tanggal
19 Januari 2005

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

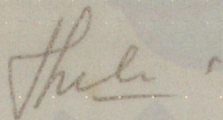
TIM PENGUJI

Ketua,



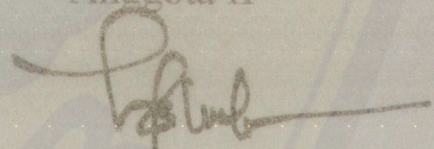
Ir. Sugeng Winarso, Msi
NIP. 131 860 601

Anggota I

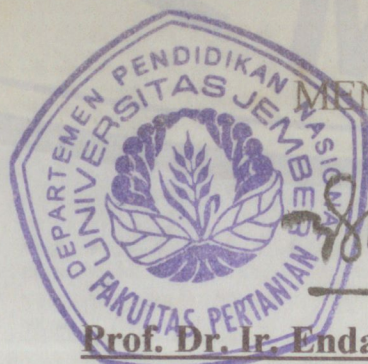


Ir. Niken Sulistyaningsih, MS
NIP: 131 386 657

Anggota II

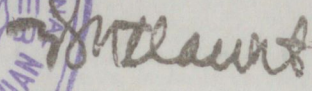


Ir. Herru Djatmiko, MS
NIM: 131 279 169



MENGESAHKAN

Dekan,



Prof. Dr. Ir. Endang Budi Tri Susilowati, MS
NIP. 130 531 982

Unik Hayati, 001510301157. Pengaruh Kascing Dan Cekaman Air Terhadap Sifat Kimia, Serapan N, Pertumbuhan, dan Produksi Bawang Merah (*Allium Ascallonicum* L). (Dibimbing oleh Ir. Sugeng Winarso Msi sebagai DPU dan Ir. Niken Sulistyaningsih MS sebagai DPA). Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

RINGKASAN

Rendahnya produktifitas bawang merah dikalangan petani di daerah Nganjuk di duga karena jenis tanah Nganjuk. Jenis tanah di Nganjuk adalah Ultisol (Peta Jenis Tanah Skala 1 :500.000 cm). Di mana jenis tanah ini teksturnya didominasi oleh lempung dan memiliki bahan organik yang sangat rendah yang bersifat keras bila kering. Hal ini perlu dilakukan pengolahan tanah yang baik dan penambahan bahan organik. Selain itu di daerah Nganjuk, air sering menjadi kendala terutama dimusim kemarau. Pada musim kemarau inilah proses penyerapan unsur hara menjadi terhambat karena kurangnya suplai air. Hal ini akan berpengaruh pada proses fisiologi tanaman dan berdampak pada penurunan produktivitas bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara pupuk kascing dan cekaman air terhadap sifat kimia, serapan N, P pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalinicum.L*).

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2004 di rumah kaca Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian dirancang menurut Rancangan Acak Kelompok dengan empat kali ulangan. Perlakuan terdiri dari dua faktor, yaitu perlakuan pupuk kascing sebagai faktor pertama terdiri atas empat taraf, yaitu P1 (0 ton/ha kascing), P2 (5 ton/ha kascing), P3 (10 ton /ha kascing) P4 (15 ton/ha kascing). Sedangkan untuk perlakuan air terdiri dua taraf yaitu A1 (100% kapasitas lapang), dan A2 (50% kapasitas lapang). Parameter yang diamati Kapasitas Tukar Kation, Bahan Organik Tanah, N-total Tanah, P-total Tanah, dan Serapan N,P tanaman, Tinggi Tanaman, Berat Basah, Berat kering Umbi Dan Rasio Umbi Daun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kascing dan cekaman air terhadap Sifat Kimia (bahan organik, kapasitas tukar kation, N dan P tanah), Serapan N, P, Pertumbuhan dan Produksi bawang Merah (*Allium ascalonicum*. L.) Perlakuan faktor tunggal kascing dari dosis 0 (ton/ha) hingga 15 (ton/ha) mampu meningkatkan kandungan bahan organik menjadi 2.01% dari sebelum percobaan sebesar 0.92% dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) sebesar 26.43 me/100g dari sebelum percobaan sebesar 21.60 me/100. Pemberian kascing tidak berpengaruh nyata terhadap kadar N dan P tanah. Pemberian kascing juga tidak berpengaruh terhadap kadar N dan P jaringan dan cekaman air berpengaruh nyata terhadap penurunan serapan N dan kascing berpengaruh terhadap penurunan serapan P. Cekaman air menurunkan produksi berat basah umbi sebesar 36.50% dan berat kering umbi sebesar 42.85%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh Kascing dan Cekaman Air Terhadap Sifat Kimia, Serapan N, P, Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascallonicum* L.)**". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi tingkat Strata Satu pada Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari sampai dengan Maret 2004 di Rumah Kaca (Green House) Jurusan Tanah. Dengan terselesaikannya penelitian dan penulisan skripsi ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember
2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember
3. Ir. Sugeng Winarso, Msi selaku dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan ide, masukan, arahan dan saran baik selama penelitian maupun selama penulisan skripsi
4. Ir. Nikken Sulistyaningsih, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan masukan, arahan dan saran selama penulis melakukan penelitian dan penulisan skripsi
5. Ir. Heru Djatmiko, MS selaku Tim Penguji yang telah memberikan sumbangannya yang berupa kritik dan saran kepada penulis dalam penulisan skripsi
6. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Kesempurnaan hanya dimiliki oleh Allah SWT, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini yang semoga bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Jember, Januari 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
LAMPIRAN.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Bawang Merah.....	5
2.2 Syarat Tumbuh.....	6
2.3 Peranan Hara N,P K bagi Tanaman	8
2.4 Peranan Kascing	10
2.4 Peranan Air Terhadap Serapan Hara Tanaman.....	12
III. METODOLOGI.....	14
3.1 Tempat dan Waktu	
3.2 Bahan dan Alat.....	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Pelaksanaan Percobaan.....	15
3.5 Parameter Pengamatan	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Karakteristik Tanah dan Pupuk kascing	18
4.2 Pengaruh Kascing dan Cekaman Air Terhadap bahan Organik dan Kapasitas Tukar Kation, N Tanah, P Tanah	19
4.3 Pengaruh Pupuk Kascing dan Cekaman Air Terhadap Kadar dan Serapan N, P Tanah	25

4.4 Pengaruh Kascing dan Cekaman Air Terhadap Tinggi Tanaman, Berat Basah, Berat Kering Umbi, dan Ratio Umbi.....	29
V. SIMPULAN.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN-LAMPIRAN	39



DAFTAR TABEL

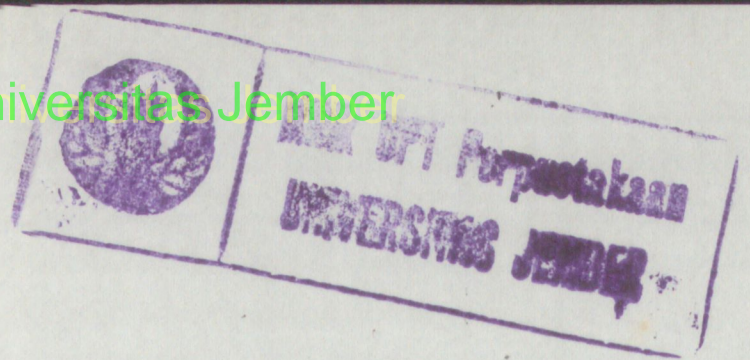
Nomor	Judul	Halaman
1.	Perkembangan Produksi Bawang Merah di Kabupaten Nganjuk Tahun 1997-2002	2
2.	Kadar Optimum Unsur Hara dalam Jaringan Bawang Merah	10
3.	Kandungan unsur hara kascing.....	12
4.	Nilai Analisis Pendahuluan Sifat Fisika dan Kimia Tanah Sebelum Percobaan dan Pupuk Kascing.....	18
5.	Nilai Kadar dan Serapan N dalam Jaringan Tanaman Pada Perlakuan Dosis Kascing dan Cekaman Air	25
6.	Nilai Kadar dan Serapan P Dalam Jaringan Tanaman Pada Perlakuan Dosis Kascing dan Cekaman Air	27
7.	Nilai Berat Basah, Berat Kering, Ratio Umbi dan Daun Pada Cekaman Air	31
8.	Nilai Berat Basah Umbi, Berat Kering dan Ratio Umbi Pada Pemberian Kascing	31

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1	Pengaruh Dosis Kascing Terhadap Bahan Organik Tanah (%) ...	20
2	Hubungan Dosis Kascing Terhadap Bahan Organik (%)	20
3	Pengaruh Cekaman Air Terhadap Bahan Organik (%).....	21
4	Pengaruh Dosis Kascing Terhadap Kapasitas Tukar Kation	22
5	Hubungan Pupuk Kascing terhadap Kapasitas Tukar Kation.....	22
6	Pengaruh Cekaman Terhadap N tanah (%).....	24
7	Pengaruh Kascing dan Cekaman Air Terhadap P Tanah (ppm)...	24
8	Pengaruh Cekaman Air Terhadap Serapan N (g/tnm) dan Kadar N Tanaman (%).....	26
9	Pengaruh Dosis Kascing Terhadap Serapan P (g/tnm)	28
10	Hubungan Dosis Kascing dan Cekaman Air Terhadap Serapan P (g/tnm).....	28
11	Pengaruh Cekaman Air dan Kascing Terhadap Tinggi Tanaman (cm).....	30
12	Pengaruh Cekaman Air Terhadap Berat Basah Umbi (g/tnm)...	32
13	Pengaruh Cekaman air Terhadap Berat Kering Umbi.....	33
14	Pengaruh Dosis Kascing dan Cekaman Air terhadap Ratio Umbi dan Daun.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (Staf Pusat Penelitian Tanah, 1983).....	39
2	a. Rangkuman Anova Sifat kimia Tanah.....	40
	b. Rangkuman Anova dari Parameter Kadar dan Serapan N Bawang Merah.....	40
	c. Rangkuman Anova Parameter Tinggi Tanaman.....	40
	d. Rangkuman Anova Parameter Produksi Bawang Merah.....	40
3	Data dan Anova Bahan Organik Tanah.....	41
4	Data dan Anova Kapasitas Tukar Kation (KTK).....	42
5	Data dan Anova Kadar P Tanah.....	43
6	Data Dan Anova Kadar N Tanah.....	43
7	Data dan Anova Kadar N Tanaman.....	44
8	Data dan Anova Serapan.....	45
9	Data dan Anova Kadar P Tanaman.....	46
10	Data dan Anova Serapan P Tanaman.....	47
11	a. Data Dan Anova Tinggi Tanaman 15 Hari.....	48
	b. Data Dan Anova Tinggi Tanaman 30 Hari.....	48
	c. Data Dan Anova Tinggi Tanaman 45 Hari.....	49
	d. Data dan Anova Tinggi Tanaman 60 Hari.....	49
	e. Data dan Anova Tinggi Tanaman 75 Hari.....	50
	f. Data dan Anova Tinggi Tanaman 90 Hari.....	50
12	Data dan Anova Berat Basah Umbi (g/tan).....	51
13	Data dan Anova Berat Kering Umbi (g/ tan).....	52
14	Data dan Anova Berat Ratio Umbi dan Daun.....	53



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang merah termasuk salah satu sayuran umbi multiguna. Paling penting didayagunakan sebagai bahan bumbu dapur sehari-hari dan penyedap berbagai masakan. Konsumsi bawang merah yang terus meningkat ini didukung pula oleh fakta tidak adanya bahan pengganti untuk komoditas bawang merah, baik sintetik maupun alami. Kenyataan ini sangat menguntungkan untuk mengusahakan komoditas bawang merah karena dapat terlihat jelas pangsa pasarnya. Peningkatan kebutuhan masyarakat, menjadikan bawang merah sebagai salah satu komoditas pertanian primadona non migas. Propinsi Jawa Timur sentra produksi dan pengembangan bawang merah adalah Malang, Ngajuk, Probolinggo dan Kediri.

Mengingat bawang merah merupakan sayuran unggulan Kabupaten Nganjuk maka pemerintah daerah selalu berupaya agar produksi yang dicapai ditingkat petani dapat ditingkatkan baik kuantitas maupun kualitas. Upaya-upaya pembinaan dan pendampingan pada petani memperoleh perhatian yang tinggi. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa dilapangan, petani masih menghadapi berbagai permasalahan dalam berusahatani bawang merah. Selain itu ketersediaannya membutuhkan suatu teknologi. Selain itu ketersediaan teknologi, modal dan efisiensi sangat dibutuhkan petani.

Di Jawa Timur, produktifitas bawang merah Nganjuk menempati urutan pertama, mengalahkan Probolinggo, Kediri, dan Malang. Tetapi jika dibandingkan dengan Brebes produksi bawang merah Nganjuk masih kalah. Perkembangan produksi bawang merah di Kabupaten Nganjuk selama lima tahun terakhir dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan Produksi Bawang Merah di Kabupaten Nganjuk Tahun 1997-2002

Tahun	Luas Tanam (ha)	Luas Panen (ha)	Produksi (ton)	Produktifitas (ton/ha)
1997	5.110	5.027	56839.75	11.12
1998	2.808	2.806	18239.00	6.50
1999	4.138	3.332	28685.30	6.93
2000	4.450	3.729	32102.96	7.21
2001	5.781	5.772	45716.60	7.91
2002	7.371	6.059	50563.31	6.86

Sumber: Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Nganjuk

Tabel 1 menunjukkan bahwa besarnya luas tanam bawang merah tidak diikuti oleh luas panen. Hal ini disebabkan karena sistem usaha tani antara daerah satu dengan daerah lain memiliki cara yang berbeda-beda, misalnya cara pemeliharaan, baik penggunaan pupuk yang mencakup macam dan dosis pemupukan serta cara pengendalian organisme pengganggu tanaman. Selain itu petani di Nganjuk tidak hanya menanam bawang merah pada awal musim hujan saja tetapi juga pada musim kemarau. Pada musim kemarau inilah air menjadi faktor pembatas produksi. Pada musim kemarau supra, air pada fase-fase tertentu menjadi terhambat dan proses fisiologis dalam tanaman juga terhambat. Cekaman air dapat menurunkan jumlah anakan dan berat basah umbi pada tanaman bawang merah sebesar 29.58% dan 11.83% (Meliarni, 2004)

Faktor lain yang berpengaruh adalah jenis tanah. Jenis tanah di daerah Nganjuk adalah jenis Ultisol (Peta Jenis Tanah Skala 1 : 500.000 cm). Di mana jenis tanah ini teksturnya didominasi oleh lempung dan memiliki bahan organik yang sangat rendah yang bersifat keras bila kering. Dalam hal ini perlu dilakukan pengolahan tanah yang baik dan penambahan bahan organik. Hal ini didukung dari hasil analisis pendahuluan bahwa tanah Nganjuk memiliki kadar C-Organik sangat rendah yaitu 0.92 %. Dengan penambahan bahan organik seperti pupuk

kascing diharapkan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, yang pada gilirannya dapat meningkatkan produksi bawang merah.

Pupuk organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kascing. Pupuk kascing sebagai pupuk organik dapat meningkatkan kadar N, P, dan K di dalam tanah, menambah dan mempertahankan kandungan hara lain secara berkesinambungan, meningkatkan kapasitas tukar kation, meningkatkan pH tanah, menurunkan karacunan Al, memperbaiki aerasi dan drainase tanah, mempertahankan kandungan air dalam tanah, meningkatkan laju infiltrasi, memperbaiki struktur tanah, serta memanfaatkan dan meningkatkan kadar bahan organik tanah (Tisdale *et al.*, 1990).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu adanya penelitian mengenai hubungan kebutuhan air dengan pengaruh penambahan pupuk organik sehingga diharapkan mampu meningkatkan produksi bawang merah.

1.2 Rumusan Masalah

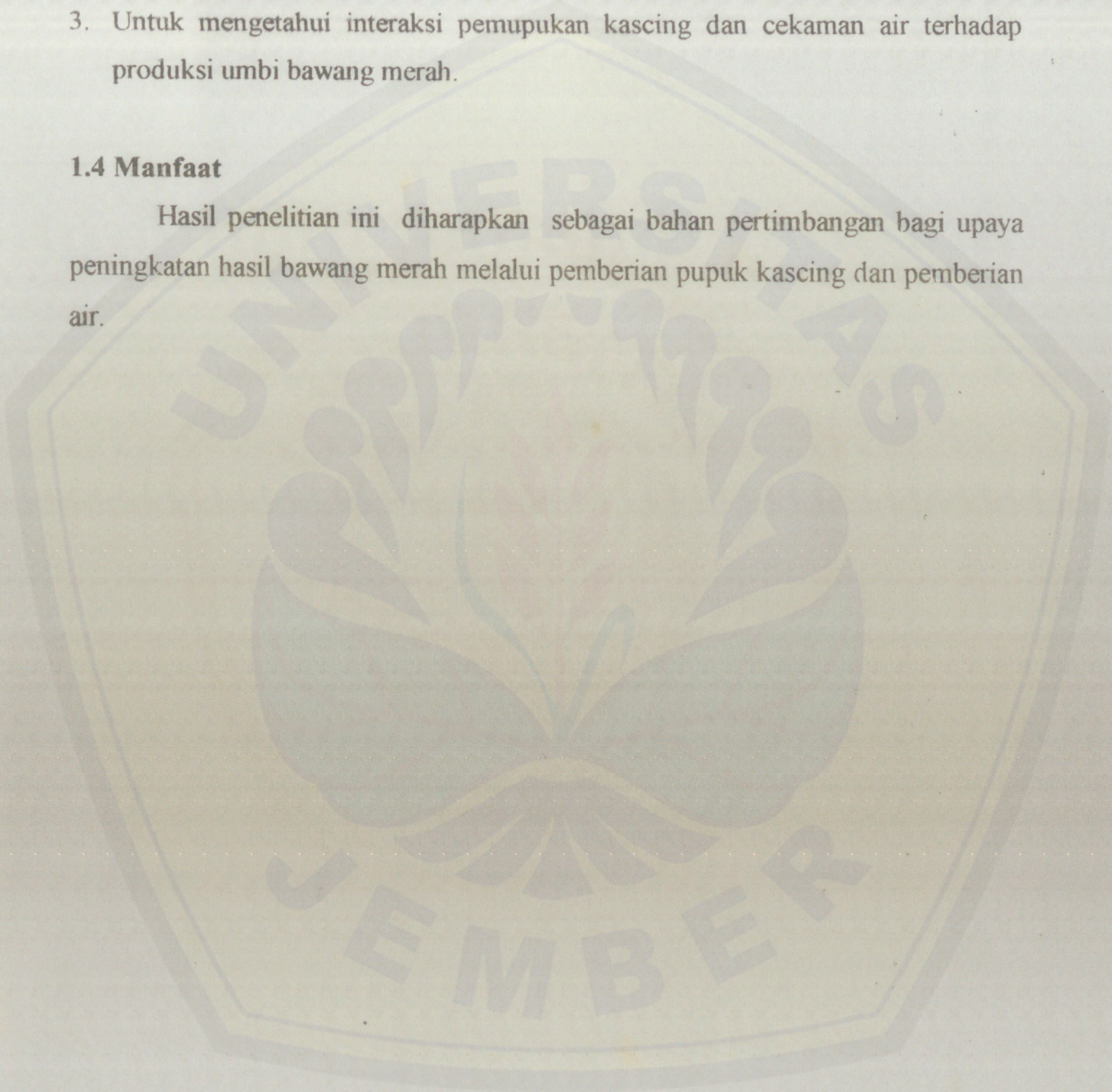
Permasalahan sebagian besar tanah di Nganjuk yang menyebabkan rendahnya produktifitas bawang merah adalah karena kadar C-Organik tanah di daerah Nganjuk sangat rendah, dengan diberikannya kascing pada media tanam diharapkan mampu meningkatkan bahan organik tanah sehingga dapat meningkatkan produktifitas bawang merah. Selain itu petani di Nganjuk tidak hanya menanam bawang merah pada awal musim hujan saja tetapi juga pada musim kemarau. Pada musim kemarau inilah air menjadi faktor pembatas produksi. Pada musim kemarau suplai air pada fase-fase tertentu menjadi terhambat dan proses fisiologis dalam tanaman juga terhambat.

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui interaksi pemupukan kascing dengan cekaman air terhadap sifat kimia tanah.
2. Untuk mengetahui interaksi pemupukan kascing dan cekaman air terhadap kadar dan serapan N dan P tanaman.
3. Untuk mengetahui interaksi pemupukan kascing dan cekaman air terhadap produksi umbi bawang merah.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan pertimbangan bagi upaya peningkatan hasil bawang merah melalui pemberian pupuk kascing dan pemberian air.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Bawang Merah

Bawang merah diduga berasal dari daerah Asia Tengah, yaitu disekitar India, Pakistan sampai Palestina, tetapi tidak ada catatan resmi sejak kapan bawang merah mulai dikenal dan digunakan. Abad ke-8 bawang merah menyebar ke Eropa barat, Eropa Timur dan Spanyol hingga daratan Amerika, Asia Timur dan Asia Tenggara termasuk Indonesia (Wibowo, 1991).

Menurut Pulle (1956) dalam Herdro Sunarjono dan Prasodjo Soedomo, (1983) sistematika tanaman bawang merah adalah sebagai berikut:

Devisio..... Spermatophyta
 Sub Devisio ... Angiospermae
 Classisio..... monocotylodoneae
 Ordo..... Liliales
 Familia..... :Liliaceae
 Genus..... Allium
 Spesies..... *Allium ascalonicum* L.

Beberapa varietas yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah varietas Sumenep, Kuningan, Ampenen, dan varietas Lokal. Pada penelitian ini digunakan varietas Biru (varietas Lokal). Varietas Biru mempunyai sifat-sifat fisik sebagai berikut: bentuk umbi bulat warna merah, hasil tinggi, warna daun hijau kebiruan, umur relatif singkat 55-65 hari (Rahayu dan Barkah 1994).

Bagian dasar daun bawang merah melebar seperti kelopak. Kelopak daun sebelah luar selalu melingkar menutup kelopak daun sebelah dalam, sehingga potongan melintang umbi memperlihatkan lapisan-lapisan yang membentuk cincin. Dengan demikian umbi bawang merah merupakan umbi lapis. Kelopak daun itu tumbuh pada sebuah batang tipis menyerupai cakram terdapat mata tunas lateral atau anakan. Pada apikal tengah cakram, terdapat mata tunas utama (inti tunas) yang akan tumbuh paling awal, sehingga dapat dianggap sebagai tunas apikal. Dalam keadaan lingkungan yang menguntungkan, pada tunas apikal ini dapat membentuk bakal bunga. Tunas-tunas lateral tersebut membentuk cakram

baru, sehingga dapat pula membentuk umbi lapis. Berdasarkan sifat tersebut tanaman ini bersifat merumpun, terdiri dari sekitar 2-20 anakan (Sunarjono dan Soedomo, 1983).

Lapisan pembungkus siung umbi bawang merah tidak banyak, terbatas 2-3 helai dan tidak tebal. Sebaliknya lapisan-lapisan dari setiap siung berukuran relatif lebih tebal, sehingga ukuran siung bawang merah ditentukan oleh banyak lapisan pembungkus. Setiap siung dapat membentuk umbi baru dan sekaligus membentuk umbi samping (Rismunandar, 1986).

2.2 Syarat Tumbuh

Tanaman bawang merah tidak dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di sembarang tempat atau daerah. Tanaman bawang merah menuntut persyaratan-persyaratan tertentu, terutama persyaratan ekologi (lingkungan). Kegagalan akan terjadi apabila budidaya yang dilakukan tidak memperhatikan lingkungan yang sesuai dengan sifat tanaman. Tanaman akan tumbuh merana dan produksinya rendah, bahkan seringkali tidak menghasilkan umbi bila persyaratan tumbuhnya tidak terpenuhi. Lingkungan yang harus diperhatikan untuk budi daya bawang merah meliputi *tanah*, baik keadaan fisik maupun kimia tanah, *iklim* meliputi ketinggian tempat, suhu udara, angin, curah hujan, intensitas sinar matahari, dan kelembaban nisbi (Samadi, 1996)

2.2.1 Iklim

Iklim merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah. Apabila keadaan iklimnya cocok maka hampir semua tipe tanah dapat digunakan untuk budidaya bawang merah. Masalah iklim menyangkut beberapa hal, diantaranya ketinggian tempat, suhu, kelembaban, cahaya matahari, curah hujan dan angin (Sunarjono, 1995).

Bawang merah tidak tahan kekeringan karena akarnya yang pendek selama pertumbuhan dan perkembangan umbi, sehingga dibutuhkan air yang cukup banyak. Walaupun memerlukan banyak air, tetapi tanaman bawang merah paling tidak tahan terhadap air hujan dan tempat yang selalu basah atau tergenang.

Mengingat hal itu sebaiknya bawang merah ditanam dimusim kemarau atau pada akhir musim hujan agar tanaman mendapatkan jumlah air yang baik.

Tanaman bawang merah dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi (0-900) m dpl dengan curah hujan 300-2500 mm/tahun. Namun pertumbuhan tanaman maupun umbi yang terbaik di ketinggian 800-900 m dpl, tetapi umbinya lebih kecil dan warnanya kurang mengkilap. Selain itu umurnya lebih panjang dibanding umur tanaman yang ditanam di dataran rendah karena suhu di dataran tinggi lebih rendah (Rahayu dan Barkah, 1995).

2.2.2 Tanah

Tanaman bawang merah menyukai tanah yang subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik. Tanah yang gembur dan subur akan mendorong perkembangan umbi sehingga hasilnya besar-besar. Selain itu bawang merah hendaknya ditanam di tanah yang mudah meloloskan air, aerasinya baik dan tidak becek. Jenis tanah yang paling baik untuk bawang merah adalah tanah lempung berpasir atau lempung berdebu. Jenis tanah ini mempunyai aerasi dan drainasi yang baik karena mempunyai perbandingan yang seimbang antara fraksi lempung, pasir dan debu (Berlin dan Rahayu, 1994).

Tanah liat dapat juga ditanami bawang merah meskipun hasilnya tidak sebaik tanah lempung berpasir, asalkan strukturnya remah dan tidak tergenang. Tanah seperti tersebut di atas perlu pengolahan tanah yang baik dan penambahan bahan organik yang lebih banyak. Untuk tanah yang agak tergenang atau airnya menggenang, diperlukan saluran pembuangan air yang baik (Samadi, 1996).

Pertumbuhan optimal tanaman bawang merah memerlukan tanah yang mengandung cukup unsur-unsur hara, bebas gulma, dan cukup mengandung air. Derajat kemasaman tanah (pH) untuk tanaman bawang merah adalah 5.5 - 7.0 dan paling baik adalah antara 6.0-6.8. Pada tanah alkalis (>pH 7.0) tanaman bawang merah sering memperlihatkan gejala klorosis, yakni tanaman kerdil dan daunnya menguning, serta hasil umbinya kecil-kecil yang disebabkan kekurangan unsur besi (Fe) dan Mangan (Mn). Sebaliknya pada tanah masam (<pH 5.0) tanaman bawang merah juga tumbuh kerdil karena keracunan Aluminium (Al) dan Mangan

Diingat hal itu sebaiknya bawang merah ditanam dimusim kemarau atau pada akhir musim hujan agar tanaman mendapatkan jumlah air yang baik.

Tanaman bawang merah dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi (0-900) m dpl dengan curah hujan 300-2500 mm/tahun. Namun pertumbuhan tanaman maupun umbi yang terbaik di ketinggian 800-900 m dpl, tetapi umbinya lebih kecil dan warnanya kurang mengkilap. Selain itu umurnya lebih panjang dibanding umur tanaman yang ditanam di dataran rendah karena suhu di dataran tinggi lebih rendah (Rahayu dan Baihan, 1995).

2.2.2 Tanah

Tanaman bawang merah menyukai tanah yang subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik. Tanah yang gembur dan subur akan mendorong perkembangan umbi sehingga hasilnya besar-besat. Selain itu bawang merah hendaknya ditanam di tanah yang mudah meloloskan air, aerasinya baik dan tidak becek. Jenis tanah yang paling baik untuk bawang merah adalah tanah lempung berpasir atau lempung berdebu. Jenis tanah ini mempunyai aerasi dan drainasi yang baik karena mempunyai perbandingan yang seimbang antara fraksi lempung, pasir dan debu (Berlin dan Rahayu, 1994).

Tanah liat dapat juga ditanami bawang merah meskipun hasilnya tidak sebaik tanah lempung berpasir, asalkan strukturnya remah dan tidak tergenang. Tanah seperti tersebut di atas perlu pengolahan tanah yang baik dan penambahan bahan organik yang lebih banyak. Untuk tanah yang agak tergenang atau airnya menggenang, diperlukan saluran pembuangan air yang baik (Samadi, 1996).

Pertumbuhan optimal tanaman bawang merah memerlukan tanah yang mengandung cukup unsur-unsur hara, bebas gulma, dan cukup mengandung air. Derajat kemasaman tanah (pH) untuk tanaman bawang merah adalah 5.5 - 7.0 dan paling baik adalah antara 6.0-6.8. Pada tanah alkalis (>pH 7.0) tanaman bawang merah sering memperlihatkan gejala klorosis, yakni tanaman kerdil dan daunnya menguning, serta hasil umbinya kecil-kecil yang disebabkan kekurangan unsur besi (Fe) dan Mangan (Mn). Sebaliknya pada tanah masam (<pH 5.0) tanaman bawang merah juga tumbuh kerdil karena keracunan Aluminium (Al) dan Mangan

(Mn), untuk itu perlu dilakukan pengapuran untuk memperbaiki pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah (Samadi, 1996)

2.3 Peranan Hara N, P dan K Bagi Tanaman

Sumber utama nitrogen adalah nitrogen bebas (N_2) dari atmosfer yang takarannya mencapai 78% volume, dan sumber-sumber lain senyawa nitrogen yang tersimpan dalam jasad. Nitrogen dalam tanah berada dalam bentuk organik dan anorganik yang sebagian besar berasal dari aktifitas kehidupan di dalam tanah, namun ini merupakan sumber sekunder. Bentuk-bentuk anorganik meliputi NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , N_2O , dan sumber N_2 (Suhartono, 1996).

Nitrogen merupakan unsur hara yang paling banyak mendapat perhatian, karena jumlah nitrogen yang terambil dari dalam tanah berupa hasil panen setiap musim cukup banyak. Selanjutnya pengaruh nitrogen dalam pertumbuhan jelas dan cepat, sehingga unsur hara nitrogen merupakan unsur yang paling penting untuk diawetkan dan juga harus dikendalikan pemakaiannya (Hakim, 1986)

Nitrogen (N) memiliki peranan dalam merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya batang, cabang dan daun. Unsur N juga berperan dalam pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam fotosintesis. Gejala kekurangan N akan tampak pada seluruh bagian tanaman yang dicirikan oleh rendahnya pertumbuhan khususnya akar benih dan tanaman muda, lambatnya laju asimilasi dan pemasakan biji dan buah (Hardjowigeno, 1987).

Unsur nitrogen umumnya diserap tanaman dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dan ammonium (NH_4^+). Asam-asam amino yang larut dalam air dan asam nukleat dapat juga diserap oleh tanaman tingkat tinggi, tetapi senyawa-senyawa ini tidak terdapat dalam larutan tanah dalam jumlah yang cukup berarti. Pada tanah-tanah yang bereaksi agak masam sampai alkali dengan aerasi maka NO_3^- banyak dijumpai (Blair, 1994).

Penambahan pupuk N pada tanah sawah dapat meningkatkan bobot kering tanaman. Nitrogen merupakan unsur yang paling utama untuk peningkatan pertumbuhan tanaman padi. Serapan N oleh tanaman padi meningkat dibandingkan tanpa N (Isnaini, 1997).

Sumber Utama fosfat (P) adalah kerak bumi yang diduga mengandung $\pm 0,12$ % fosfat. Persoalan umum yang dihadapi fosfat dalam tanah adalah bahwa tidak semua fosfat tanah dapat tersedia untuk tanaman, dalam hal ini tergantung pada sifat dan ciri tanah serta pengelolaan tanah oleh manusia (Hakim *dkk.* 1986).

Ketersediaan fosfat sangat menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman. Fosfat dibutuhkan karena peranannya sebagai sumber energi bagi proses pembungaan (fase generatif). Tanaman untuk mendapatkan ion-ion fosfat yang masih bebas dalam larutan tanah tergantung pada ukuran sistem perakaran tanaman yang bersangkutan. Banyak ion fosfat yang masih bebas dalam tanah dekat daerah perakaran serta besarnya kemampuan mengikat tanah itu sendiri (Supriyadi, 1993).

Menurut Kartasapoetra (1987), bahwa P bagi tanaman berfungsi: (1) mempercepat pertumbuhan akar semai, (2) memacu dan memperkuat tanaman dewasa dan (3) meningkatkan produksi biji-bijian. Jika P dalam keadaan kurang, pembelahan sel didalam tanaman tertunda dan pertumbuhan terhalangi, warna menjadi hijau gelap berkaitan dengan perubahan warna keungu-unguan pada stadia perkecambahan.

Fosfat diambil dari larutan tanah dalam bentuk ion-ion HPO_4^{2-} dan H_2PO_4^- . Hara fosfat merupakan hara yang tidak mobil, sehingga fosfat yang tidak diserap oleh tanaman tetap berada dalam tanah sebagai residu menjadi fosfat cadangan dalam bentuk Fe-P, Ca-P, atau diikat oleh bahan organik tanah dan masih tersedia bagi tanaman. Fosfat mempunyai peranan penting dalam metabolisme energi, yaitu sebagai penyimpan dan transfer energi (Tisdale *et al.*, 1993). Tanaman memanfaatkan 12-20 % fosfat dari pupuk yang diberikan sedangkan 80-90 % pupuk tetap berada di dalam tanah (Moersidi *dkk.*, 1990).

Hara K berperan penting dalam menentukan toleransi tanaman terhadap cekaman air. hal ini berkaitan dengan peran K dalam regulasi stomata, yaitu pengaturan turgor dalam sel-sel penjaga (*guard cell*) dan dalam pengendalian tekanan osmotik larutan vakuola, mempertahankan air pada jaringan tanaman tetap tinggi walaupun kondisi kekeringan

Unsur hara kalium banyak terdapat dalam jaringan meristem dan sedikit dalam biji dan buah buahan. Fungsi kalium dalam metabolisme tumbuhan sebagai katalisator, memegang peranan penting dan sintesa protein dari asam-asam dan metabolisme hidrat arang. Kalium berperan dalam fotosintesis, membuka dan menutup stomata (Prawiranata, 1988).

Kalium diserap tanaman dalam bentuk K^+ dan dijumpai dalam berbagai kadar di dalam tanah. Bentuk dapat ditukar atau tersedia bagi tanaman biasanya terdapat dalam jumlah kecil. Kebutuhan tanaman terhadap kalium cukup tinggi dan akan menunjukkan gejala kekurangan apabila kebutuhannya tidak cukup. Dalam keadaan demikian akan terjadi translokasi kalium dari bagian yang tua ke bagian yang muda (Spark, 1998).

Menurut Plank (2004), kadar optimum unsur hara makro dan mikro dalam jaringan tanaman bawang merah adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kadar Optimum Unsur Hara dalam Jaringan Bawang Merah

Unsur makro dan mikro	Nilai *
Nitrogen (N)	3.10 – 4.27 (%)
Fosfor (P)	0.26 – 0.48 (%)
Kalium (K)	1.98 – 4.22 (%)
Kalsium (Ca)	0.90 - 1.84 (%)
Magnesium (Mg)	0.16 – 0.32 (%)
Sulfur (S)	0.15 – 0.57 (%)
Mangan (Mn)	51 – 149 ppm
Seng (Zn)	16 – 45 ppm
Tembaga (Cu)	5 - 28 ppm
Boron (B)	6 – 15 ppm

*Sumber. Plank (2004)

2.4 Peranan Kascing

Kascing adalah kotoran cacing yang kaya akan unsur hara dan kualitasnya lebih baik daripada pupuk organik biasa. Karena mengandung hormon tumbuh auksin yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (Hilman *dkk.* 2002)

Bahan asal kascing berupa kotoran cacing (*Lumbricus rubellus*), kascing kaya hara makro dan mikro tidak mengandung racun, serta mampu mengemburkan tanah-tanah marginal (kering atau miskin hara).

Bahan organik yang ditambahkan sebagai pupuk organik merupakan bahan penting untuk meningkatkan kesuburan tanah, baik sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Bahan organik merupakan pemantap agregat dimana sekitar setengah dari kapasitas tukar kation (KTK) tanah berasal dari bahan organik. Selain merupakan sumber energi bagi mikroba tanah (Hakim *dkk.* 1986).

Kascing memiliki tekstur yang didominasi ukuran pasir (diameter ukuran 0.05-2mm). Hal ini menyebabkan kascing bersifat remah atau mudah buyar jika dikepal. Struktur yang remah ini dapat memperbaiki kelemahan tanah liat. Tanah liat cenderung sekali menjadi jenuh air secara cepat, sehingga mencegah air dan udara masuk ke dalam tanah (Mulat, 2003)

Peranan bahan organik sangat ditentukan oleh kandungan hara yang dikandungnya, kelancaran dekomposisi serta hasil dekomposisinya. Dekomposisi bahan organik merupakan proses yang dikendalikan oleh mikroba tanah (Sutedjo, 1986). Aktifitas mikroba tanah dalam penghancuran bahan organik dipengaruhi oleh: komposisi bahan organik, kehadiran mikroba, ketersediaan hara, kelembaban, temperatur, pH tanah dan aerasi (Suhartono, 1996). Dalam proses dekomposisi ini nitrogen akan dibebaskan menjadi amonia yang dapat mengalami proses nitrifikasi menjadi nitrit dan nitrat (Sutedjo, 1986).

Tabel 3. Kandungan unsur hara kascing

Unsur hara makro dan mikro	Nilai
Carbon (C)	20.2 %
Nitrogen (N)	1.58%
C/N ratio	13.708 mg/kg
Calcium (Ca)	350 mg/ kg
Magnesium (Mg)	214.3 mg/kg
Fospor (P)	135.7 mg/kg
Sulfur (S)	13,5 mg/kg
Besi (Fe)	5 mg/kg
Aluminium (Al)	154 mg /kg
Natrium (Na)	1.7 mg/kg
Clor (Cl)	33.55 mg/kg
Seng (Zn)	33.37 mg/kg
Boron (B)	34.37 mg/kg

(Marsono dan Sigit S, 2001)

Kascing dapat meningkatkan kesuburan tanah, karena kascing merupakan pupuk organik yang mempunyai kualitas lebih baik jika dibandingkan dengan pupuk organik lainnya. Unsur hara yang terkandung didalam kascing merupakan unsur hara yang mudah tersedia bagi tanaman (Suwasitiko *dkk*, 1996).

2.4 Peranan Air Terhadap Serapan Hara Tanaman

Tanaman membutuhkan air dalam jumlah cukup untuk tumbuh dan berkembang sebab secara umum air bagi tanaman mempunyai peranan sebagai berikut:

1. Air sebagai pelarut unsur hara dalam tanah sehingga tanaman dapat mudah mengambil hara dari tanah tersebut melalui akar sebagai makanannya dan mengangkut hara tersebut kebagian tanaman yang memerlukan.
2. Air merupakan proses salah satu komponen penting dalam proses fotosintesis yaitu proses pembentukan karbohidrat dari karbondioksida dengan bantuan sinar matahari.

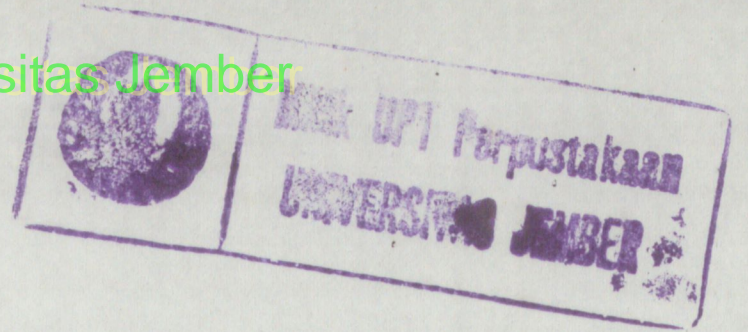
3. Hampir seluruh proses fisiologi termasuk reaksi yang berlangsung dengan adanya air.
4. Air berfungsi mengontrol suhu tanaman pada saat terik matahari yaitu dengan cara penguapan melalui stomata yang ada dipermukaan daun.
5. Air berfungsi menegakkan tanaman, jika tanaman layu maka tanaman akan mati.

Manfaat air bagi tanaman memang sangat besar dan keberadaannya disekitar tanaman merupakan syarat mutlak agar tanaman dapat mengambil air tersebut untuk kehidupan (Danarti dan Narjah, 1995).

Kehilangan air sebagian besar melalui proses transpirasi. Mula-mula air diabsorpsi oleh akar tanaman, bergerak melalui akar, batang dan akhirnya hilang sebagai uap melalui stomata daun. Absorpsi dan transpirasi air oleh tanaman terjadi secara kontinu. Ini berarti bahwa sejumlah besar volume air harus bergerak melalui tanah. Air dengan hara-hara terlarut, yang disebut larutan tanah, bergerak melalui akar. Air dan hara diabsorpsi kedalam sel-sel tanaman dengan mekanisme yang berbeda. Perpindahan hara melalui tanah dalam masa air yang bergerak disebut mass flow (Setyabudi, 1993)

Peningkatan lengas tanah sampai kapasitas lapang menguntungkan bagi peningkatan kegiatan jasad renik tanah dan keadaan ini lebih menguntungkan jika temperatur tanahnya berada pada kisaran optimal. Selaput lengas meningkat dan melarutkan senyawa-senyawa P sehingga mudah memasuki larutan tanah. Pupuk P bereaksi lebih cepat, membebaskan P ke dalam sistem tanah. Peningkatan lengas tanah akan meningkatkan laju difusi P ke akar dan ini berakibat pula meningkatnya laju penambahan P dalam larutan tanah dari bentuk P yang sebelumnya nisbi tidak tersedia (Poerwowidodo, 1992).

Tingginya lengas tanah akan menurunkan tata udara tanah dan akan mengurangi laju pemanasan tanah. Kemampuan perakaran menyerap unsur hara kalium berhubungan dengan luas permukaan total, kerapatan dan panjang akar. Ketersediaan kalium tinggi terbukti merangsang perkembangan akar, mendorong pembentukan akar, cabang dan lateral (Garner *et al*, 1991)



III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Green House Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember yang dimulai pada bulan Januari sampai Maret 2004 dan analisis kimia tanah dilakukan pada bulan Mei-Juni di Laboratorium Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

1. Contoh tanah yang digunakan diambil dari daerah Nganjuk Kecamatan Rejoso jenis tanah Ultisol (Peta Jenis Tanah Skala 1:500.000 cm).
2. Benih dan pupuk.
Benih bawang merah yang digunakan varietas biru yang sudah mengalami penyimpanan ± 3 bulan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk kascing dan pupuk dasar ZA, SP₃₆ dan KCl.

3.2.2 Alat

1. Polybag
2. Peralatan untuk analisis laboratorium

3.3 Metode Percobaan

Percobaan ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 2 faktor, yaitu faktor pemupukan kascing (P) yang terdiri 4 taraf dan faktor cekaman air (A) yang terdiri dari 2 taraf. Setiap kombinasi perlakuan diulang 4 kali.

Faktor pemupukan (P) terdiri dari:

- P1 = kascing 0 ton/ ha, setara dengan 0 g/pot kascing
- P2 = kascing 5 ton/ ha, setara dengan 6.25 g/pot kascing
- P3 = kascing 10 ton/ ha, setara dengan 12.5 g/pot kascing
- P4 = Kascing 15 ton/ ha, setara dengan 18.75 g/pot kascing

Faktor Air (A) terdiri dari :

A1 = pemberian air 100% kapasitas lapang

A2 = pemberian air 50% kapasitas lapang

Kombinasi perlakuan:

P1A1 P1A2 P2A1 P2A2

P3A1 P3A2 P4A1 P4A2

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan tanah dan Bibit

Sebelum tanam tanah yang akan digunakan, dikering anginkan dahulu dan dicampur rata dengan tujuan agar tanah tersebut menjadi homogen, kemudian dihaluskan dengan ayakan 2 mm. Setelah itu tanah dicampur dengan pupuk dan diaduk sampai tanah dan pupuk benar-benar tercampur rata. Bibit yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas Biru. Bibit yang ditanam dipilih adalah yang mempunyai keseragaman berat yang telah disimpan selama tiga bulan.

3.4.2 Penetapan Kebutuhan Air Kapasitas Lapang

Untuk menentukan kebutuhan air pada perlakuan 100% kapasitas lapang menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air Pada Kapasitas lapang} = \frac{\text{Air}}{\text{Berat tanah (105}^{\circ}\text{C)}}$$

Kadar air pada kapasitas lapang – kadar air pada tanah kering angin. Perlakuan A1(100% kapasitas lapang) pemberian airnya sebesar 358.75 ml/2.5 kg tanah. Sedangkan untuk perlakuan A2 (50% kapasitas lapang) pemberian airnya sebesar 101.25 ml/ 2.5 kg tanah

3.4.3 Persiapan Tanam

Sebelum tanam, tanah didalam polybag disiram dengan jumlah air sesuai perlakuan. Penanaman dilakukan dengan cara bibit dimasukkan dilubang kira-kira 4 cm yang telah dibuat. Posisi ujung umbi bawang merah diatas

3.4.4 Pemeliharaan

3.4.4.1 Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma saat tanaman berusia 15 dan 30 hari setelah tanam. Selain itu penyiangan juga dilakukan setiap minggu.

3.4.4.2 Penyiraman

Penyiraman dengan air, dilakukan setelah bibit ditanam dan dilakukan 1 kali sehari., dengan pedoman tanah berada pada (100% kapasitas lapang) untuk perlakuan A1 (50 % kapasitas lapang) untuk perlakuan A2.

3.4.4.3 Pemupukan

Pupuk yang diberikan ada 2 jenis yaitu pupuk organik (pupuk kascing) sebagai perlakuan dan pupuk anorganik (ZA 200 kg/ha, SP-36 150 kg/ha dan KCL 300kg/ha) sebagai pupuk dasar. Pemberian pupuk kascing dilakukan 1 kali pada saat awal penanaman. Sedangkan pupuk dasar diberikan sebanyak tiga kali dengan dosis yang berbeda-beda. Pemberian pertama dilakukan pada saat penanaman dengan dosis setengah dari dosis total yaitu ZA sebesar 100 kg/ha, SP₃₆ sebesar 75 kg/ha dan KCL sebesar 150 kg/ha, pemberian kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 12 hari dan pemberian pupuk ketiga pada saat tanaman berumur 25 hari dengan dosis masing-masing seperempat dari dosis total, yaitu ZA 50 kg/ha, SP₃₆ 37.5 kg/ha dan KCL 75 kg/ha.

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Analisis Pendahuluan Tanah, meliputi :

3.5.1.1 Pengamatan fisik tanah:

Tekstur tanah (Metode pipet)

3.5.1.2 Pengamatan sifat kimia tanah dan kandungan unsur hara

1. pH tanah H₂O dan KCl (pH meter)
2. Fosfat tersedia (metode Bray I)
3. N-Total (metode Kjeldhal)
4. Kapasitas Tukar Kation (KTK) (metode Dekantasi)

3.5.2 Analisis Akhir

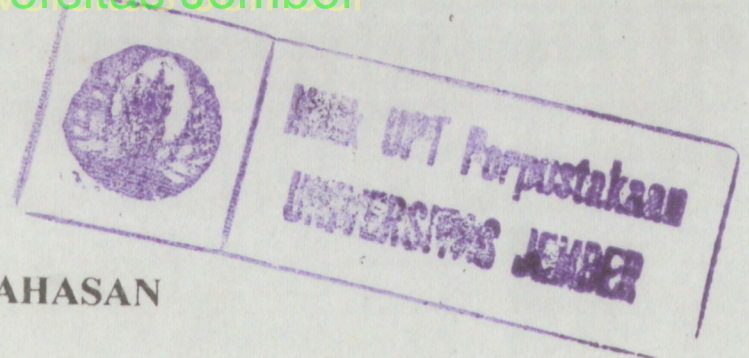
3.5.1.1 Pengamatan fisik tanah (tekstur tanah, metode pipet)

3.5.1.2 Pengamatan sifat kimia tanah dan kandungan unsur hara

1. Fosfat tersedia (metode Bray I).
2. N-Total (metode Kjeldahl).
3. Kapasitas Tukar Kation (KTK) (metode Dekantasi).
4. N-jaringan (metode Kjeldahl).
5. P-jaringan (metode Kjeldahl).
6. Bahan Organik (metode Kurmis).

3.6 Analisis Data

Analisis statistik menggunakan faktorial dengan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK). Pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji menggunakan uji duncan taraf 1% dan 5%. Untuk mengetahui hubungan antara perlakuan dengan parameter yang diamati menggunakan uji regresi.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Tanah dan Pupuk Kascing

Analisis pendahuluan sifat fisik dan kimia tanah dan pupuk kascing disajikan tabel 4 :

Tabel 4. Nilai Analisis Pendahuluan Sifat Fisika dan Kimia Tanah Sebelum Percobaan dan Pupuk

Parameter	Kandungan	Harkat *
Tanah		
C-Organik(%)	0.92	Sangat Rendah
N-Total(%)	0.12	Rendah
P Tersedia Olsen (ppm)	8.64	Sangat Rendah
KTK (me/100g)	21.60	Sedang
pH H ₂ O	5.9	Agak masam
pH KCL	5.5	Agak Masam
Kelas Tekstur		Lempung
Pasir (%)	12.50	
Debu (%)	34.43	
Lempung (%)	53.70	
Pupuk Kascing		
pH H ₂ O	7.4	
C-Organik(%)	11.61	
N-Total (%)	0.78	
P Tersedia Olsen (ppm)	51	
K Tersedia (%)	0.73	
C/N ratio	14.88	

* Lembaga Penelitian Tanah (PPT)1983

Berdasarkan hasil analisis pendahuluan (Tabel 4) menunjukkan bahwa pH H₂O sebesar 5.9 lebih besar dari pH KCL 5.5. Kisaran pH tersebut cocok untuk pertumbuhan bawang merah yang mempunyai kisaran pH 5.5-7 (Samadi,1996).

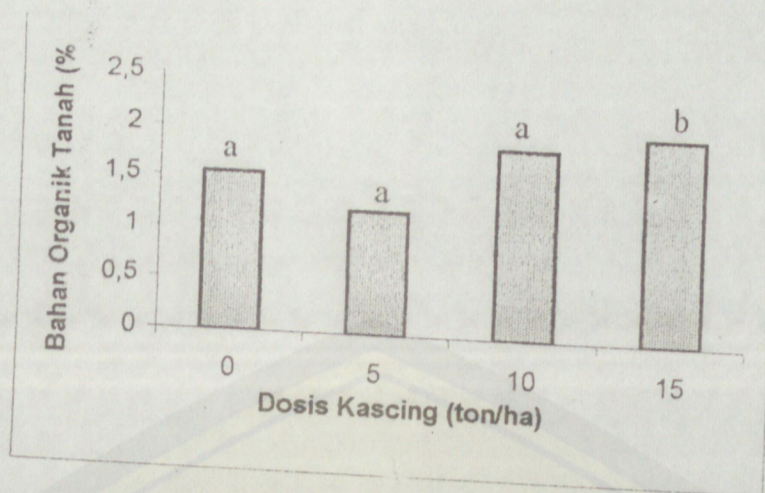
Hal ini juga menguntungkan dalam penyediaan hara bagi tanaman, seperti ketersediaan dan kelarutan unsur hara terutama hara N dan P. Kemampuan tanah dalam menyerap dan mempertukarkan kation pada tanah tersebut, tergolong sedang yaitu sebesar 21.60 me/100g. Kapasitas tukar kation mempunyai peranan yang sangat penting berkaitan dengan pemupukan. Tanah yang mempunyai kapasitas tukar kation yang rendah sampai sedang memerlukan pemupukan secara periodik agar pupuk yang diberikan dapat tersedia bagi tanaman. Karbon dan unsur hara makro N, P di tanah yang digunakan dalam penelitian tergolong rendah sampai sangat rendah sehingga membutuhkan suplai unsur hara yang cukup untuk mendukung kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman bawang merah.

Hasil analisis kascing yang digunakan menunjukkan bahwa kascing mempunyai kandungan unsur hara N sebesar 0.78 %, P sebesar 51 ppm, K sebesar 0.73% dan C- organik sebesar 11.61%, sehingga apabila diaplikasikan ke tanah dapat membantu memperbaiki sifat fisik kimia dan biologi, yang nantinya dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah.

4.2 Pengaruh Kascing Dan Cekaman Air Terhadap Bahan Organik Dan Kapasitas Tukar Kation, N, P Tanah

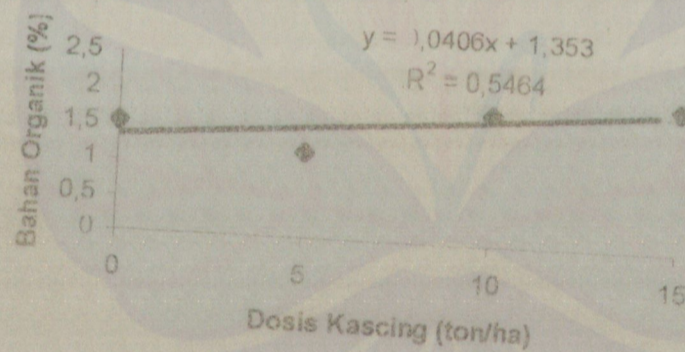
4.2.1 Bahan Organik

Hasil analisis varian pengaruh kascing dan cekaman air terhadap bahan organik tanah setelah panen disajikan pada lampiran 3. Berdasarkan lampiran tersebut menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan terhadap bahan organik tanah. Sedangkan faktor tunggal kascing berpengaruh nyata dan cekaman air berpengaruh sangat nyata terhadap bahan organik tanah. Uji duncan faktor tunggal pupuk kascing disajikan pada gambar 1.



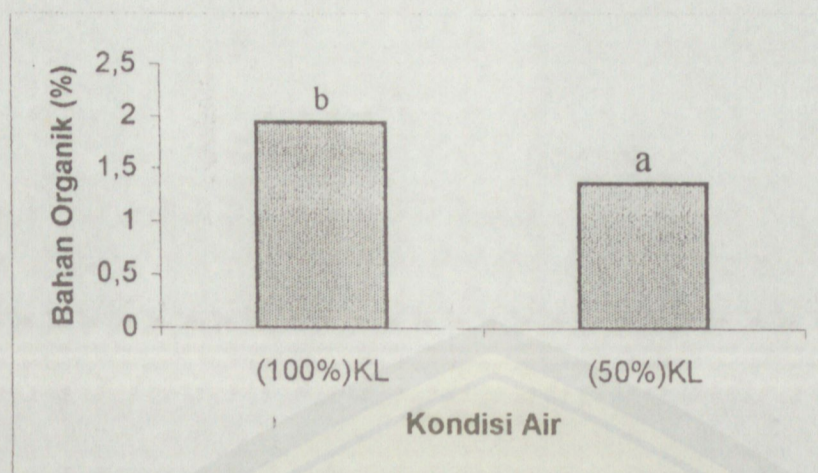
Gambar 1 Pengaruh Dosis Kascing Terhadap Bahan Organik tanah. (%)

Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan 0 (ton/ha), 5 (ton/ha) dan 10 (ton/ha) berpengaruh tidak nyata terhadap bahan organik tanah. Sedangkan pada perlakuan 15 (ton/ha), menunjukkan pengaruh nyata terhadap bahan organik tanah. Semakin meningkat dosis kascing yang diberikan, maka bahan organik yang diaplikasikan ke tanah juga semakin meningkat. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap peningkatan bahan organik dalam tanah.



Gambar 2. Hubungan Dosis Kascing Terhadap Bahan Organik (%)

Gambar 2 diatas menunjukkan bahwa pemberian dosis kascing berpengaruh positif terhadap peningkatan kadar bahan organik tanah. Semakin meningkat dosis yang diberikan maka kadar bahan organik juga meningkat. Peningkatan ini disebabkan karena kandungan C- organik dalam kascing yang tinggi yaitu sebesar 11.61 % sehingga akan berpengaruh pada peningkatan kandungan bahan organik tanah.



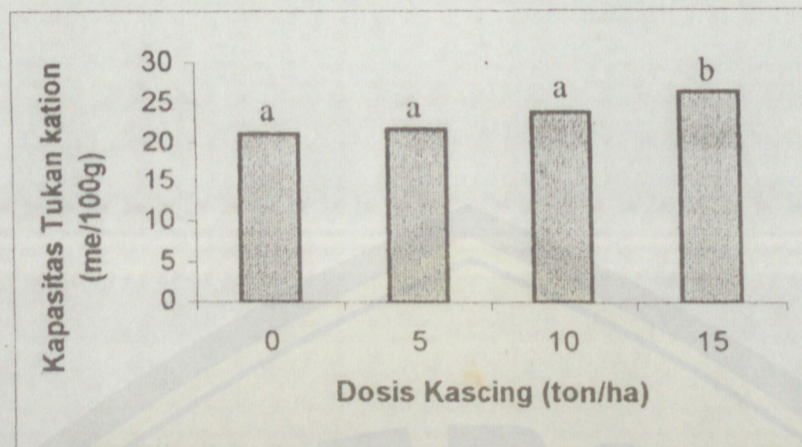
Gambar 3. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Bahan Organik (%)

Kondisi air merupakan faktor penting dalam proses dekomposisi bahan organik dalam tanah. Perimbangan antara O_2 dan air yang cukup untuk aktifitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik dalam tanah menyebabkan proses dekomposisi berjalan lebih cepat. Sedangkan pada kondisi air yang menurun dan oksigen berlebih menyebabkan proses dekomposisi menjadi lebih lambat. Suryanto (1995), berpendapat bahwa kadar air diperlukan untuk aktifitas mikroorganisme di dalam tanah, jika kadarnya terlalu tinggi atau terlalu rendah akan berpengaruh pada aerasi. Pada perlakuan A2 (50% kapasitas lapang) kadar air untuk proses dekomposisi sangat optimum sehingga proses dekomposisi dapat berjalan dengan cepat dan kadar C- organik dalam tanah yang hilang juga semakin banyak. Sebaliknya pada perlakuan A1 (100% kapasitas lapang), kadar air berlebih sehingga proses dekomposisi berjalan lebih lambat dan C- organik yang hilang juga tidak banyak. Oleh karena itu pada perlakuan A1 (100% kapasitas lapang) kadar bahan organik lebih tinggi dari perlakuan A2 (50% kapasitas lapang). Selain itu meningkatkan kadar bahan organik pada perlakuan A1 (100% kapasitas lapang) juga karena penambahan bahan organik dari eksudat akar tanaman bawang merah.

4.2.3 Kapasitas Tukar Kation (KTK)

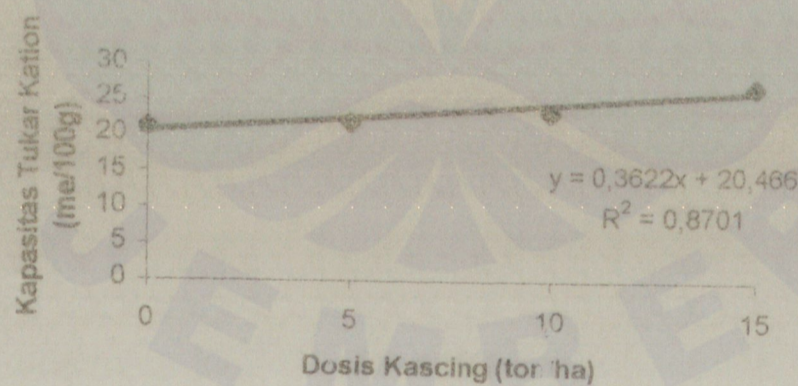
Berdasarkan analisis varian, tidak terdapat interaksi antara kascing dan cekaman air terhadap kapasitas tukar kation. Sedangkan faktor tunggal kascing

berpengaruh nyata terhadap kapasitas tukar kation tanah (lampiran 4). Pengaruh beberapa dosis kascing terhadap kapasitas tukar kation disajikan pada gambar 3.



Gambar 4. Pengaruh Dosis Kascing Terhadap Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Gambar 4 diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan 0 (ton/ha), 5(ton/ha) dan 10 (ton/ha) berpengaruh tidak nyata terhadap kapasitas tukar kation (KTK). Sedangkan pada 15 (ton/ha) menunjukkan pengaruh nyata terhadap kapasitas tukar kation. Semakin meningkat dosis kascing yang diberikan maka kapasitas tukar kation (KTK) juga meningkat. Peningkatan kapasitas tukar kation ini sejalan dengan meningkatnya bahan organik tanah. Hal ini karena dengan semakin tinggi kandungan bahan organik tanah maka kemampuan tanah dalam menyerap kation juga tinggi.



Gambar 5. Hubungan Kascing Terhadap Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Berdasarkan gambar 5 diatas menunjukkan bahwa perlakuan kascing menunjukkan pengaruh positif terhadap peningkatan kapasitas tukar kation

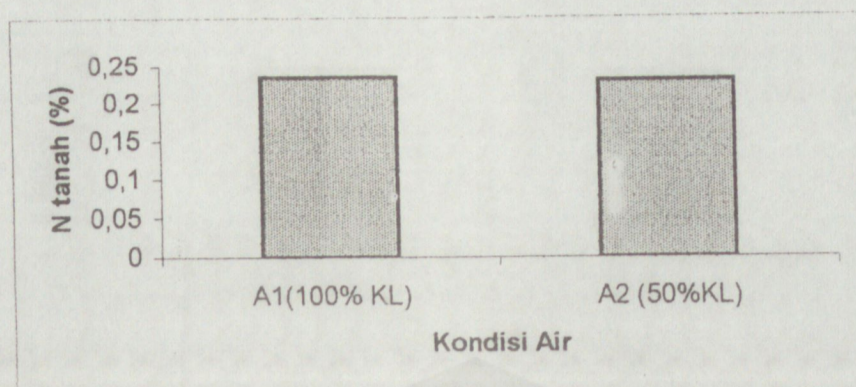
(KTK). Semakin meningkat dosis kascing yang diberikan maka kapasitas tukar kation juga meningkat.

Peningkatan kapasitas tukar kation tanah setelah percobaan disebabkan oleh peningkatan bahan organik tanah (gambar 1). Apabila nilai bahan organik meningkat setelah percobaan maka nilai kapasitas tukar kation tanah juga meningkat, karena bahan organik tanah memiliki daya jerap yang tinggi. Besarnya kandungan bahan organik dalam tanah akan menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara, sehingga kemampuan tanah dalam menyerap dan mempertukarkan kation menjadi tinggi.

4.2.4 Kadar N Tanah

Berdasarkan analisis varian terhadap N tanah menunjukkan hasil berbeda tidak nyata baik pada faktor tunggal kascing dan cekaman air maupun interaksi kedua faktor tersebut (lampiran 5). Penambahan kascing pada media tanah tidak berpengaruh terhadap peningkatan kadar N tanah. Hal ini dapat dilihat dari hasil setelah percobaan dengan diberikannya dosis kascing 15 ton/ha, kadar N tanah hanya meningkat sebesar 0.25 % dari 0.12 % sebelum percobaan. Kadar N dalam kascing sebesar 0.78% menjadi salah satu faktor rendahnya kandungan N tanah. Selain itu kecepatan dekomposisi dari bahan-bahan kascing sangat menentukan peningkatan kadar N tanah.

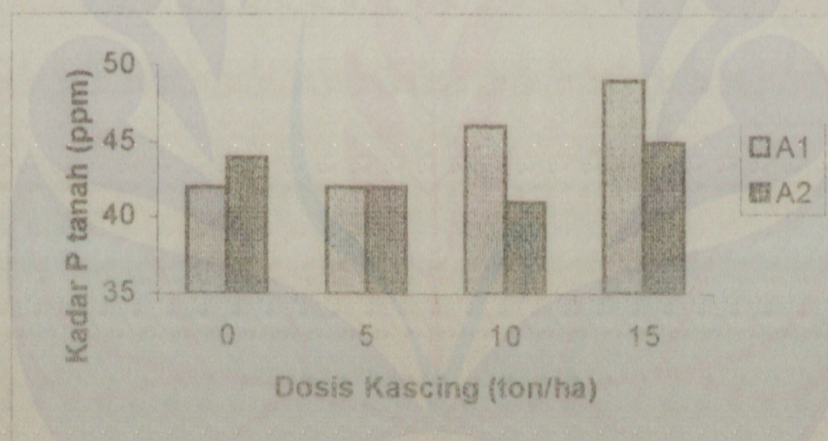
Cekaman air juga berpengaruh terhadap kadar N tanah meskipun tidak berbeda nyata. Lampiran 6 menunjukkan bahwa kondisi air A1 (100% kapasitas lapang), menyebabkan kadar N meningkat menjadi 0.24% dibandingkan kondisi air A2 (50% kapasitas lapang) A2 hanya 0.23%. Proses dekomposisi berpengaruh terhadap ketersediaan N tanah. Proses nitrifikasi berlangsung bila ada oksigen yang cukup. Bakteri nitrifikasi akan aktif pada lengas yang cukup.



Gambar 6. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Kadar N Tanah (%)

4.2.5 Kadar P Tanah

Berdasarkan analisis varian menunjukkan bahwa pengaruh tunggal dan interaksi antar dua faktor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar P tanah (lampiran 6). Pemberian kascing pada media tanam dalam berbagai kondisi air tidak berpengaruh terhadap peningkatan kadar P tanah. Hal ini dapat dilihat dari gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Dosis kascing dan Cekaman Air terhadap Kadar P Tanah (ppm)

Pada perlakuan kontrol kadar P sebesar 42 ppm, sedangkan setelah diberi dosis kascing tertinggi yaitu sebesar 15 ton/ha dengan (100% kapasitas lapang) kadar P meningkat sebesar 49 ppm dan dengan dosis yang sama pada kondisi cekaman air (50% kapasitas lapang) P hanya meningkat 45 ppm dari perlakuan kontrol 44 ppm (lampiran 5). Bahan organik dari kascing telah mempengaruhi ketersediaan posfat melalui hasil dekomposisinya yang menghasilkan asam-asam organik. Kascing yang diberikan kemedial tanam dapat meningkatkan kadar P tanah dari kriteria tinggi sampai sangat tinggi yaitu 43 - 47 ppm (PPT, 1983).

Sebagaimana nitrogen, fosfor merupakan unsur hara makro esensial bagi tanaman bawang merah yang ketersediaannya dipengaruhi oleh ketersediaan air, karena P yang dapat segera diserap tanaman adalah P yang dapat larut dalam air. Jika kadar air cukup maka P yang dapat larut tinggi, sehingga P yang mudah diserap juga tinggi.

4.3 Pengaruh Pupuk Kascing dan Cekaman Air terhadap Kadar dan Serapan N,P Tanah

4.3.1 Kadar dan Serapan N

Tabel 5. Nilai Kadar dan Serapan N dalam Jaringan Tanaman Pada Perlakuan Dosis Kascing dan Cekaman Air

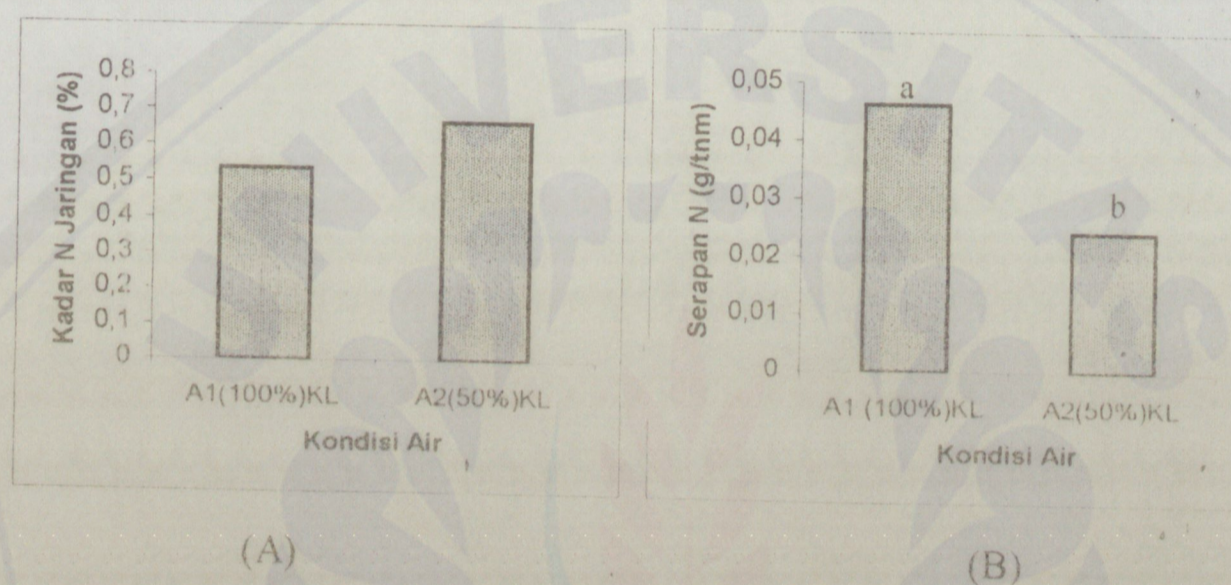
Perlakuan	0 (ton/ha)		5 (ton/ha)		10 (ton/ha)		15 (ton/ha)	
	Serapan (g/tm)	Kadar (%)	Serapan (g/tm)	Kadar (%)	Serapan (g/tm)	Kadar (%)	Serapan (g/tm)	Kadar (%)
A1	0.03	0.46	0.03	0.52	0.08	0.54	0.05	0.63
A2	0.04	0.66	0.02	0.70	0.02	0.82	0.01	0.50

Keterangan: A1 : 100% kapasitas lapang
A2 : 50% kapasitas lapang

Berdasarkan analisis varian menunjukkan bahwa faktor tunggal pupuk kascing maupun cekaman air dan interaksi antara dua faktor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar N jaringan (lampiran 7). Kadar N yang diperoleh yaitu 0.46 – 0.82%, menurut Plank (2004), kriteria tersebut jauh dari kriteria optimum sebesar 3.10 – 4.27%. Kadar N dalam jumlah yang berkurang menyebabkan pembentukan umbi terhambat dan pertumbuhan menjadi kerdil, karena pertumbuhan terhambat, sehingga produksi juga menurun (tabel 8). Tabel 5 di atas dapat diketahui bahwa dosis pupuk kascing 10 ton/ha memberikan nilai kadar N tanaman tertinggi yaitu sebesar 0.82%. Penambahan kascing meningkatkan kadar N dari perlakuan kontrol yang nilainya sebesar 0.66 %. Penambahan bahan organik dapat meningkatkan kandungan unsur hara N dalam tanah yang berasal dari perlakuan kascing sebesar 0.78%. Kascing akan terdekomposisi dan melepaskan unsur hara terutama dalam bentuk ion-ion NH_4^+ dan NO_3^- . Sehingga

kandungan nitrogen dalam tanah meningkat dan nitrogen yang terserap tanaman akan lebih banyak.

Berdasarkan Analisis varian menunjukkan bahwa faktor tunggal pupuk kascing tidak memberikan pengaruh yang nyata (lampiran 8) terhadap serapan N tanaman tetapi faktor tunggal cekaman air memberikan pengaruh yang nyata, begitu juga setelah dilanjutkan uji duncan memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan N.



Gambar 8. Pengaruh Cekaman Air terhadap Kadar N (%) (A) dan Serapan N Tanaman (g/tnm) (B)

Gambar 8A menunjukkan bahwa tingginya kadar N (A2 50% kapasitas lapang), tidak diikuti oleh serapan N A2 (50% kapasitas lapang) gambar 8B. Meskipun kadar N dalam jaringan tinggi tetapi tidak diikuti oleh pertumbuhan yang baik, maka akan serapan N akan menurun. Jadi tidak hanya faktor kadar yang berpengaruh tetapi pertumbuhan tanaman juga berpengaruh. Peningkatan serapan N tanaman (gambar 8B) juga dipengaruhi oleh ketersediaan air. Dimana pada perlakuan A1 serapan N meningkat menjadi 0.05 g/tnm. Lebih tinggi jika dibandingkan perlakuan A2 sebesar 0.02 g/tnm. Keadaan air yang mencukupi A1 (100% kapasitas lapang) dan ditunjang perakaran yang baik menyebabkan serapan hara oleh tanaman mendapatkan respon yang tinggi jika dibandingkan A2 (50% kapasitas lapang). Air dapat melarutkan unsur hara dalam kascing yang diberikan

ke daerah perakaran tanaman sehingga tanaman dengan mudah menyerap unsur hara yang diberikan. Serapan yang sebagian besar melalui proses aliran masa tergantung pada transpirasi tanaman sehingga bila transpirasi berjalan cepat maka respon terhadap serapan N akan berjalan dengan cepat. Dimana mekanismenya air akan bergerak ke akar tanaman akibat transpirasi. Pada saat yang bersamaan ion-ion terlarut yang jauh dari daerah perakaran akan terangkut bersama air, sehingga apabila ketersediaan air cukup maka serapan hara N lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan yang airnya kurang tersedia. Berkurangnya air dapat menghambat atau membatasi pengambilan hara oleh tanaman.

4.3.2 Kadar dan Serapan P

Tabel 6. Nilai Kadar dan Serapan P dalam Jaringan Tanaman Pada Perlakuan Dosis Kascing dan Cekaman Air

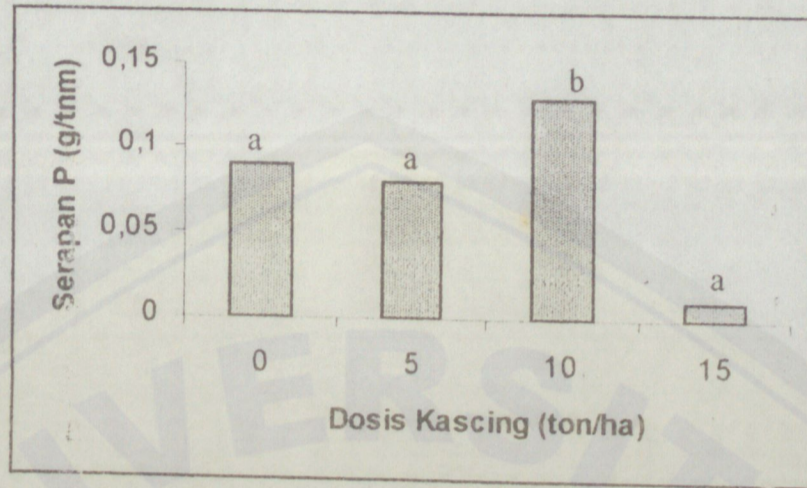
Perlakuan	0 (ton/ha)		5 (ton/ha)		10 (ton/ha)		15 (ton/ha)	
	Serapan (g/tnm)	Kadar (%)	Serapan (g/tnm)	Kadar (%)	Serapan (g/tnm)	Kadar (%)	Serapan (g/tnm)	Kadar (%)
A1	0.14	0.35	0.04	0.27	0.28	0.38	0.07	0.26
A2	0.04	0.28	0.08	0.26	0.10	0.32	0.07	0.25

Keterangan: A1 : 100% kapasitas lapang
A2 : 50% kapasitas lapang

Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa kadar P tertinggi pada perlakuan kascing 10 ton/ha sebesar 0.38 %. Sedangkan pada pemberian kascing dengan dosis tertinggi, cenderung menurunkan kadar P tanaman. Hal ini karena sebagian P diikat oleh partikel-partikel tanah dan kation-kation seperti Al, Fe dan Mg sehingga P menjadi tidak tersedia bagi tanaman dan kadar P dalam tanaman menjadi rendah. Sedangkan jika dilihat dari masing-masing kondisi air, cekaman air mempengaruhi kadar P pada tanaman bawang merah. Perlakuan A2 (50% kapasitas lapang), kadar P mengalami penurunan, jika dibandingkan perlakuan A1 (100% kapasitas lapang). Air tersedia akan melarutkan senyawa fosfor sehingga mudah memasuki larutan.

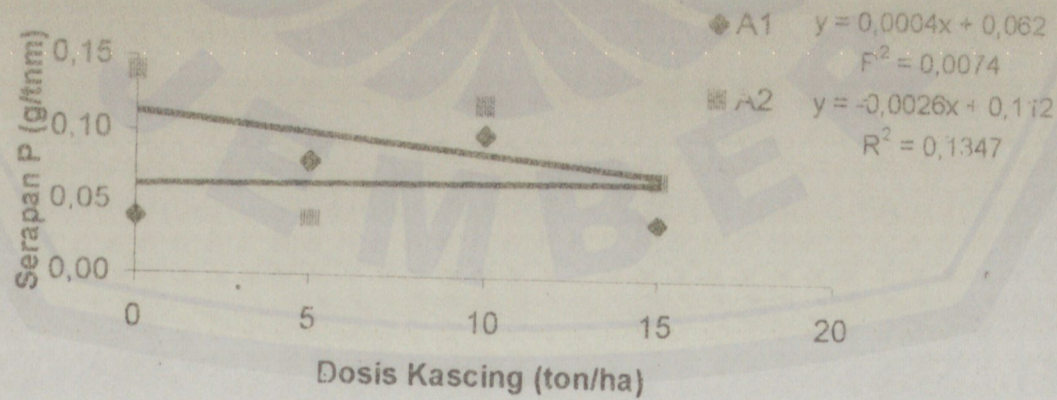
Berdasarkan analisis varian menunjukkan bahwa pada interaksi antar dua perlakuan dan faktor tunggal cekaman air tidak memberi pengaruh yang nyata

terhadap serapan P tanaman, sedangkan pada faktor tunggal pupuk kascing memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap serapan P tanaman (lampiran 9). Uji duncan memberikan hasil sebagai berikut:



Gambar 9. Pengaruh Dosis Kascing Terhadap Serapan P (g/tnm)

Gambar 8 diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan 0 (ton/ha), 5(ton/ha) dan 10 (ton/ha), berpengaruh tidak nyata terhadap serapan P. Sedangkan pada 15 ton/ha menunjukkan pengaruh nyata terhadap serapan P. Serapan P meningkat sejalan dengan peningkatan dosis kascing yang diberikan dan mengalami penurunan pada dosis yang tertinggi. Pada perlakuan 15 ton/ha, serapan P dalam tanaman mengalami penurunan. Hal ini karena sebagian P dalam tanah diikat oleh kation-kation tanah seperti Al, Fe dan Mg sehingga P yang tersedia dalam tanah sedikit dan kadar P yang terserap juga sedikit.



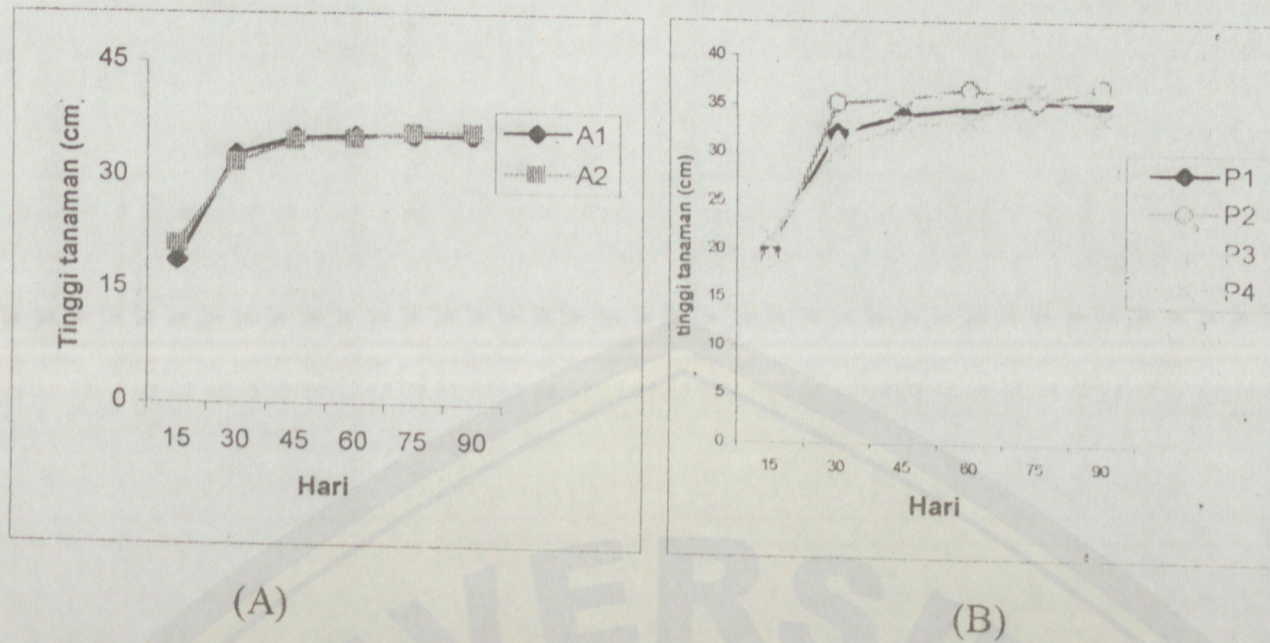
Gambar 10. Hubungan Dosis Kascing dan Kondisi Air Terhadap Serapan P (g/tnm)

Gambar 10 di atas menunjukkan bahwa pemberian kascing pada perlakuan A1 (100% kapasitas lapang) berpengaruh positif terhadap serapan P tanah. Semakin tinggi dosis kascing yang diberikan dan kondisi air (100% kapasitas lapang) menyebabkan serapan P semakin meningkat. Kondisi air yang mencukupi menyebabkan P tersedia semakin banyak, sehingga fosfor yang dapat diserap juga semakin banyak. Sedangkan pada A2 (50% kapasitas lapang) serapan P semakin menurun dengan semakin meningkatnya dosis kascing yang diberikan. Semakin tinggi tingkat cekaman air semakin rendah serapan unsur P oleh tanaman, karena air kurang tersedia bagi tanaman. Pada keadaan tanah yang kering pengambilan fosfor berkurang karena air yang berfungsi melarutkan dan memobilkan fosfor dalam tanah berkurang. Pada pemberian dosis tertinggi yaitu 15 ton/ha cenderung menurunkan serapan P. Mosse W *dkk* (1991), melaporkan bahwa pemberian P pada tingkat 52 mg/kg menurunkan kolonisasi akar bawang. Setyawati *dkk*, (1996), juga melaporkan hal yang sama yaitu penelitiannya, memperlihatkan penyerapan P pada aplikasi kascing dosis tinggi menunjukkan penurunan penyerapan P pada tanaman jagung di tanah vertisol

4.4. Pengaruh Pupuk Kascing dan Cekaman Air Terhadap Tinggi Tanaman, Berat Basah dan Berat Kering Umbi dan Ratio Umbi

4.4.1 Tinggi Tanaman

Berdasarkan analisis varian menunjukkan bahwa faktor pupuk kascing dan cekaman air tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman (lampiran 11).



Gambar 11. Pengaruh Kondisi Air (A) dan Kascing terhadap Tinggi Tanaman (cm) (B)

Pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan tanaman (gambar 11A) terlihat sejak tanaman umur 30 hari. Hal ini disebabkan pada awal pertumbuhan yaitu umur 0-15 kondisi tanah masih tercukupi oleh air yang tersedia di tanah, sedang pada umur 30 hari pengaruh cekaman air terhadap tinggi tanaman mulai tampak. Tanaman dengan perlakuan A1 menunjukkan tinggi tanaman sebesar 32.70 cm dan A2 sebesar 31.70 cm.

Ketersediaan air dalam tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Ketersediaan air tanah yang tinggi dapat meningkatkan tinggi tanaman dan luas daun, dengan adanya ketersediaan air yang cukup menyebabkan aktifitas sel meningkat dan tanaman aktif membentuk organ baru. Apabila proses fotosintesis berlangsung optimal maka akan membentuk karbohidrat lebih tinggi untuk membentuk perpanjangan tanaman. Apabila tanah mengalami kekeringan pada fase pertumbuhan vegetatif maka tanaman menjadi kerdil. Hal tersebut disebabkan kebutuhan air tanah tidak tercukupi akibat besarnya ikatan matrik tanah terhadap air. Tetapi pada umur lebih dari 45 hari pengaruh perlakuan air terhadap tinggi tanaman mulai berkurang. Hal ini disebabkan setelah berakhirnya fase vegetatif sebagian besar asimilat dari proses fotosintesis digunakan untuk pembentukan bunga dan buah, sehingga pasokan hara untuk tinggi tanaman berkurang (gambar 11A).

Pengaruh pupuk kascing secara umum dapat meningkatkan tinggi tanaman (gambar 11B). Pemberian kascing dengan dosis 5 ton/ha (P2) dapat meningkatkan tinggi tanamana sebesar 35.16 cm, lebih tinggi jika di bandingkan tanpa pemberian kascing (P1) yang hanya 32.04 cm. Kascing mengandung banyak unsur hara N, P, K yang sangat di butuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Peningkatan tinggi tanaman oleh penambahan N karena adanya nitrogen yang cukup dari pupuk kascing dalam membentuk klorofil, protein maupun asam amino dalam jaringan penyusun tanaman, sehingga panjang tanaman cenderung meningkat. Selain itu unsur hara P dari pupuk kascing diserap tanaman dan di manfaatkan untuk mengisi sel dan untuk pertumbuhan tanaman.

4.4.2 Berat Basah Umbi

Tabel 7. Nilai Berat Basah, Berat Kering, Ratio Umbi dan Daun pada Faktor Cekaman Air

Perlakuan Air	Berat Basah Umbi (g/tmm)	Berat Kering Umbi (g/tmm)	Ratio Umbi/ Daun
A1	7.46 a	1.10 a	7.86 a
A2	3.47 b	0.39 b	4.65a

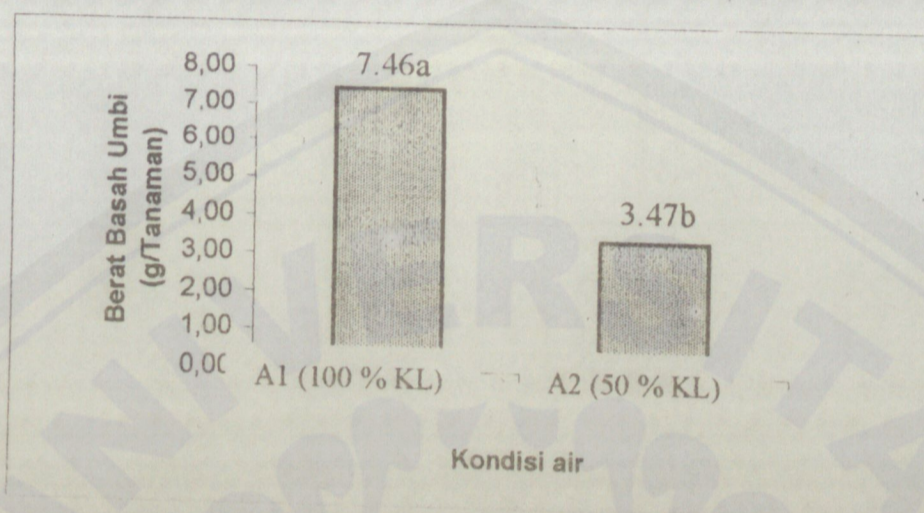
Keterangan: A1 : 100% kapasitas lapang
A2 : 50% kapasitas lapang

Tabel 8. Nilai berat Basah Umbi, Berat Kering dan ratio Umbi pada faktor Pemberian kascing

Perlakuan Kascing	Berat Basah Umbi (g/tmm)	Berat Kering Umbi (g/tmm)	Ratio Umbi/ Daun
0 ton/ha	6.88	0.93	6.23
5 ton/ha	5.48	0.51	5.64
10 ton/ha	4.75	0.82	7.72
15 ton/ha	4.74	0.72	5.40

Tabel 8 menunjukkan bahwa dengan diberikanya kascing kemedi tanam tidak berpengaruh terhadap berat basah umbi. Hal ini dapat dilihat dari hasil yang dicapai, bahwa perlakuan tanpa kascing berat kering umbi sebesar 0.92 g/tmm sedangkan yang diberi kascing 5 ton/ ha berat basah umbi sebesar 0.51 g/tmm

Berdasarkan analisis varian terhadap faktor tunggal pupuk kancing memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dan faktor tunggal cekaman air memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat basah umbi dan interaksi antara dua faktor memberikan pengaruh berbeda nyata (lampiran 12). Setelah uji duncan 5% faktor tunggal cekaman air memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata.



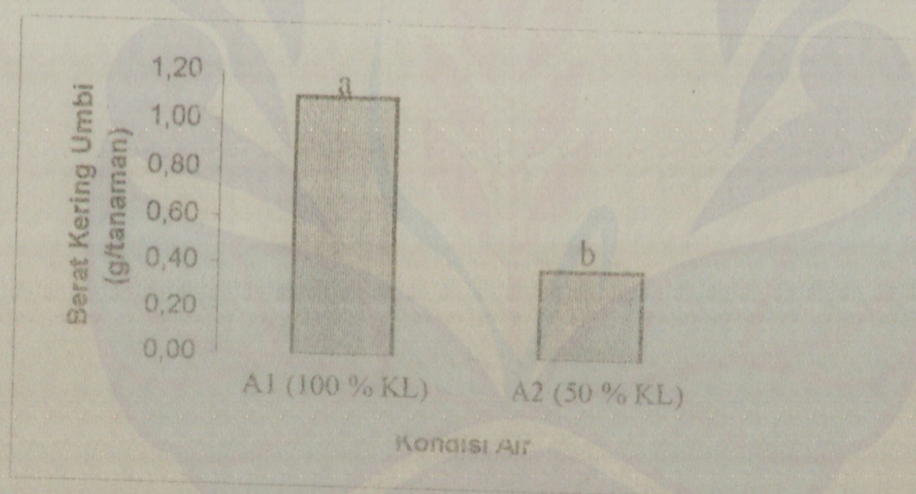
Gambar 12. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Berat Basah Umbi (g/tm)

Cekaman air menurunkan berat basah umbi seperti yang tampak pada (gambar 12) menjadi 3.47 g/tm. Hal ini juga didukung oleh Garnet, *et al* (1991) menyatakan bahwa kekurangan kelembaban tanah dapat menurunkan berat basah tanaman (umbi) secara nyata, sehingga pada akhirnya bisa berdampak pada produksi tanaman. Pada perlakuan A1 ketersediaan air yang cukup akan menyebabkan kandungan air dalam jaringan tanaman semakin meningkat. Proses fisiologi tanaman sangat tergantung pada kandungan air. Pada kondisi air yang cukup, perakaran tanaman semakin mudah untuk menyerap air sehingga berat basah umbi meningkat. Sedangkan A2 yang mengalami cekaman air terjadi penurunan berat basah. Hal ini terjadi karena transpor unsur hara dari tanah menjadi terhambat dan metabolisme tanaman seperti fotosintesis dan transpirasi juga terhambat.

4.4.3 Berat Kering Umbi

Berdasarkan analisis varian menunjukkan pada faktor tunggal pupuk kascing memberikan hasil berbeda tidak nyata, sedang faktor tunggal cekaman air memberikan hasil berbeda sangat nyata (lampiran 13)

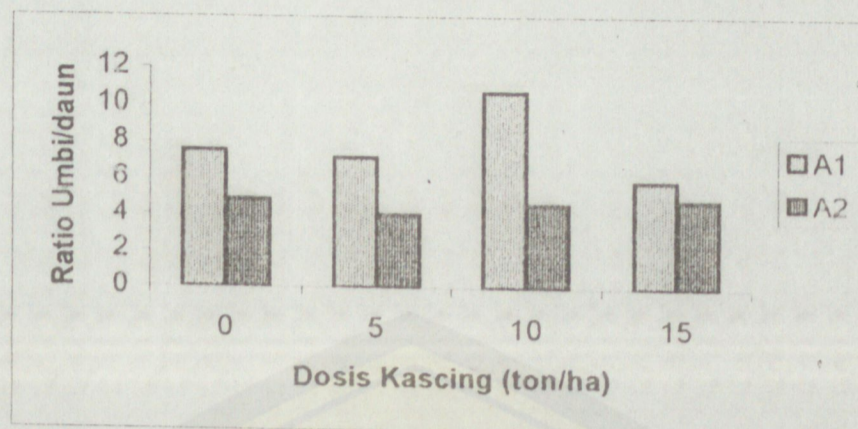
Cekaman air yang terjadi menyebabkan berat kering umbi menjadi lebih rendah jika dibanding pada perlakuan (A1). Ketersediaan air yang cukup dan didukung transpor hara yang cepat menyebabkan berat kering umbi pada perlakuan (A1) lebih tinggi jika dibandingkan pada tanah yang terjadi cekaman air. Berat kering tanaman ditentukan oleh material hasil-hasil fotosintesis serta serapan unsur hara dari dalam tanah. Semakin tinggi ketersediaan air tanah, semakin tinggi pula berat kering total tanaman yang ditunjukkan oleh adanya pertumbuhan dan perkembangan organ vegetatif yang cepat. Hal tersebut sesuai pendapat Gardner, *et al* (1991) menyatakan bahwa produksi juga dipengaruhi oleh kelengasan.



Gambar 13. Pengaruh Cekaman air Terhadap Berat Kering Umbi

4.4.3 Berat Ratio Umbi dan Daun

Berdasarkan analisis varian menunjukkan bahwa pada faktor tunggal kascing dan cekaman air maupun interaksi antar keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata (lampiran 14)



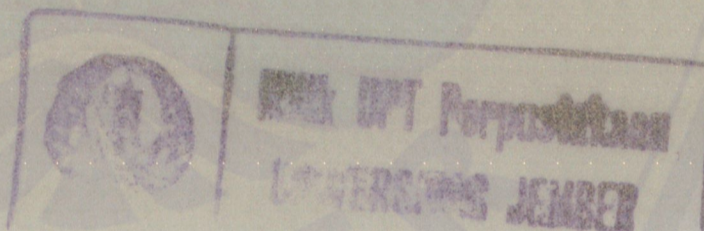
Gambar 14. Pengaruh Dosis Kascing dan Cekaman Air Terhadap Ratio Umbi dan Daun

Secara umum pemberian pupuk kascing dan perlakuan kondisi air (kapasitas lapang), ratio umbi meningkat pada dosis 10 (ton/ha), tetapi pada dosis 15 (ton/ha) dengan (100% kapasitas lapang) ratio umbi menurun. Sedangkan pada kondisi cekaman air, perlakuan kascing cenderung menurunkan ratio umbi dan daun. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh pemberian kascing bergantung pada ketersediaan air. Perlakuan A1 (100% kapasitas lapang) dan dosis kascing 10 (ton/ha), lebih meningkatkan ratio umbi per tanaman. Hal ini dapat diperhatikan dari hasil maksimum yang dicapai oleh tanaman bawang merah akibat pemberian kascing 10 ton/ha ratio umbi daun sebesar 10.78 g/tm. Sedangkan pada perlakuan air (50% kapasitas lapang) dengan dosis 10 ton/ha menurunkan ratio umbi daun sebesar 5.67 g/tm. Sedangkan pada perlakuan dosis 15 ton/ha, (50% kapasitas lapang), cenderung menurunkan Ratio umbi, Dosis kascing tertinggi yang diberikan menyebabkan unsur hara terutama P sebagian diikat oleh partikel-partikel tanah dan kation-kation seperti Al, Fe, dan Mg, sehingga menjadi tidak tersedia bagi tanaman dan penyerapan P dalam jaringan tanaman menurun yang pada akhirnya akan menurunkan ratio umbi daun

V. SIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan pembahasan di atas dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa:

1. Tidak ada interaksi antara pupuk kascing dan cekaman air terhadap bahan organik dan kapasitas tukar kation (KTK), N tanah, P tanah, kadar dan serapan N, P, tanaman serta pertumbuhan dan produksi bawang merah
2. Faktor tunggal kascing mampu meningkatkan kandungan bahan organik menjadi 2,01 (%) dan Kapasitas tukar kation (KTK) menjadi 26.43 me/100g
3. Pemberian kascing pada media tanam tidak berpengaruh terhadap peningkatan kadar N dan P jaringan
4. Faktor tunggal kascing berpengaruh terhadap penurunan serapan P dan cekaman air berpengaruh terhadap penurunan serapan N
5. Faktor tunggal cekaman air menurunkan berat basah umbi menjadi 36,50%, berat kering umbi 47,6%



DAFTAR PUSTAKA

- Blair, G.J. 1994. *Plant Nutrition*. The University of England. London.
- Berlin, N. Dan Rahayu, E. 1994. *Bawang Merah Penebar*. Swadaya. Jakarta
- Danarti dan Narjah. 1995. *Palawija Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gardner, F.P.R.B Pearce dan R Mitchel 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* Terjemahan Herawati Susilo dari *Physiologi of Crop Plants*. 1985 UI Press Jakarta
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nograho, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowegeno, 1987. *Ilmu Tanah*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Hilman, Y dan Rosliani, R, 2002. Pemanfaatan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Untuk Meningkatkan Kualitas Hara Limbah Organik Hasil Tanaman Mentimun. *Jurnal Hortikultura, Am.J. 12:148-157*
- Isnaini, 1997. Kandungan C-Organik, N-NO₃⁻ dan Bobot Kering Tanaman akibat Penerapan Sistem Olah Tanah dan Pemupukan N pada Tanah Sawah. *Jurnal tanah Am, J : 5*
- Kartasapoetra. 1995. *Pupuk dan Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Marsono dan Paulus, S. 2001. *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi*. Penebar Swadaya Jakarta.
- Meliarni, D. 2004. Interaksi Pemupukan N, P, dan Cekaman Air terhadap Serapan N, P Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah *Allium ascalonicum L.* *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Jember
- Moersidi, J, Prawira, S., Hartatik, W, dan Pramedia. A, 1998, Evaluasi Kedua Keperluan Phospat pada Lahan Sawah, Intensifikasi Di Jawa dan Madura, *Prosiding Lokakarya nasional, Efisiensi Penggunaan Pupuk V. FPI. XII.*, Jogjakarta.
- Mosse, B, 1991, *Vasicular Arbuscular Mycorrhizal Reaseach for Tropical Agricultural, Res. Bull. hawaii Institut Tropic Agricultural and Human Reasoerch*. The Universitas Of England. London

- Mulat. T, 2003, *Membuat dan memanfaatkan kascing, Pupuk Organik Berkualitas*, Agromedia Pustaka, Jakarta
- Nyakpa, 1988, *Kesuburan Tanah*, Universitas Lampung, Lampung
- Plank, C.O. 2004 *Vidalia onion*. Available: <http://www.ncagr.com/Agronomy/Science/S304.htm>. Accessed sept. 5 2004.
- Poerwowidodo. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa. Bandung.
- Prasodjo dan Sudomo. 1983. *Bertanam Bawang Merah*. CV Sinar Baru. Bandung
- Prawiranata. B. 1988, *Kesuburan Tanah*, Kanisius Jakarta
- Rahayu dan Barkah 1994. *Bawang Merah*. Panebar Swadaya. Jakarta.
- Rismunandar. 1986. *Membudidayakan 5 Jenis Bawang*. CV Sinar Baru. Bandung
- Rosse, D.J and A. Cairus, 1982, Effect Earthworms and Ryadius anad Respiratory and anzym Activites of Soil. *Soil Biology and Soil Chemistry Vol. 14* (60); 583 -587.
- Samadi. B. 1996. *Intensifikasi Budidaya Bawang Merah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Setyabudi, B. 1993. *Kimia Tanah dan Hara Tanaman*. Universitas Jember. Jember
- Setyawati, Mr Hindersan dan Fitiyani, B, 1996, *Rekayasa Kesuburan lahan Bermasalah (Ultisol) Melalui Apl kasi MVA dan Pupuk Kascing dengan Indikasi Tanaman Tomat*, *Laporan Penelitian*, Fakultas Pertanian Universitas Pajadjaran Bandung
- Spark. D.L. 1998. *Soil physical Chemistry. Departement of Land and Soil Sceinces. University. Delaware. New York. Delawar* 409h.
- Soetedjo dan Kartasapoetra. 1995. *Pupuk dan Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Soetedjo, 1986. *Pupuk dan Pemupukan Rineka Cipta*, Jakarta.
- Suhartono, B., 1996 *Pemanfaatan Penutup Tanah Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Nitrogen Pada Lahan Kering*. Jember. *Lembaga Penelitian Universitas Jember*
- Sunaryono, H. 1995. *Pengantar Pengetahuan Dasar Holtikultura*. CV Sinar Baru. Bandung.
- Sunarjono, H., Dan Soedomo. 1989. *Budidaya bawang Merah (Allium ascalenicum)* Sinar Baru Bandung

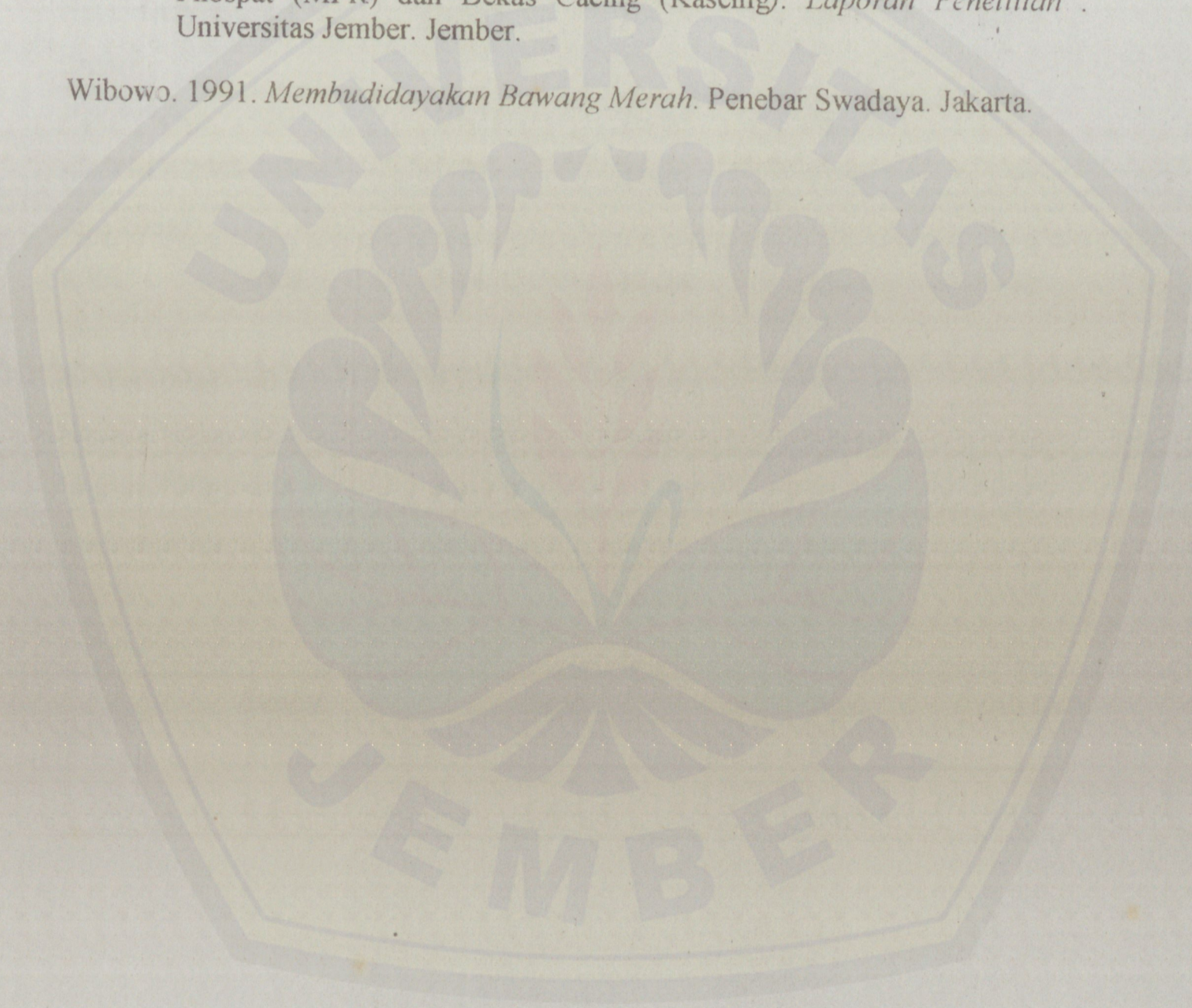
Supriyadi, 1993, Pengaruh Penggunaan Ost Terhadap Efisiensi Pemupukan TSP paada kacang Tanah di Jember, *Lembaga Penelitian Universitas Jember*.

Suryanto, 1995, Efektifitas EM4 Terhadap Dekomposisi Bahan Organik Jerami, *Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Sutedjo, M.M, 1986, *Pupuk dan Cara Pemupukan* Rineka Cipta, Jakarta

Suwastiko, A.A.N.G, Wiyanti, N.G. Erya, N.M Triyunasih A. Tangketasik, N. Sunarta. 1996. Perubahan Beberapa Sifat Kimia dan Hasil Bawang Putih pada Tanah Latosol Bejara Tabunan Akibat Inokulasi Mikroba Pelarut Phospat (MPR) dan Bekas Cacing (Kascing). *Laporan Penelitian* Universitas Jember. Jember.

Wibowo. 1991. *Membudidayakan Bawang Merah*. Penebar Swadaya. Jakarta.



Lampiran 1. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (Staf Riset Penelitian Tanah, 1983)

	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
C(%)	<1.0	1.00-2.00	2.00-3.00	3.01-5.00	>5.00	
N(%)	<0.1	0.10-0.20	0.21-0.50	0.51-0.75	>0.75	
C/N rasio	<5.0	5-10	11-15	16-25	>25	
P ₂ O ₅ HCl	<10	10-20	21-40	41-60	>60	
P ₂ O ₅ Bray-1 (ppm)	<10	10-15	16-25	26-35	>35	
P ₂ O ₅ Olsen	<10	10-25	26-45	46-60	>60	
K ₂ O HCl 25% (mg/100g)	<10	1-20	21-40	41-60	>60	
KTK (me/100g)	<5.0	5-16	17-24	25-40	>40	
K (me/100g)	<0.1	0.1-0.2	0.3-0.5	0.6-1.0	>1.0	
Na (me/100g)	<0.1	0.1-0.3	0.4-0.7	0.8-1.0	>1.0	
Mg(me/100g)	<0.4	0.4-1.0	1.1-2.0	2.1-8.0	>8.0	
Ca(me/100g)	<2.0	2-5	6-10	11-20	>20	
KB(%)	<20	20-35	36-50	51-70	>70	
Kejenuhan Al	<10	10-20	21-30	31-60	>60	
pH	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alklis
	4.5	4.5-5.5	5.6-6.5	6.5-7.5	7.6-8.5	>8.5

Lampiran2a. Rangkuman Anova Sifat kimia Tanah

Perlakuan	B.Organik	KTK	N tanah	P tanah	F Tabel	
					5%	1%
Pupuk	3.332*	3.464*	0.276ns	1.674ns	3.074	4.874
Air	6.233**	1.612ns	0.023ns	0.429ns	4.32	8.017
Pupuk x Air	1.357ns	1.397ns	1.507ns	1.610ns	3.072	4.87

Lampiran2b. Rangkuman Anova dari Parameter Kadar dan Serapan N,P Bawang Merah

Perlakuan	Kadar N	Serapan N	KadarP	Serapan P	F Tabel
Pupuk	0.301ns	0.925	1.427ns	3.293**	3.072
Air	1.709ns	4.797*	0.001ns	0.048ns	4.325
PXA	0.756ns	2.073ns	2.522ns	0.610ns	3.072

Lampiran2c. Rangkuman Anova Parameter Tinggi Tanaman

Sumber	HST						F Tabel	
	15	30	45	60	75	90	5%	1%
Pupuk	0.301ns	0.880ns	0.534ns	0.358ns	0.400ns	0.412ns	3.072	4.874
Air	1.149ns	0.229ns	0.032ns	0.222ns	0.017ns	0.0.58ns	4.325	8.017
P X A	1.803ns	1.454ns	1.922ns	1.459ns	1.747ns	0.760ns	3.072	4.87

Lampiran2d. Rangkuman Anova Parameter Produksi Bawang Merah

Perlakuan	B Basah Umbi	Berat Kering Umbi	Ratio Umbi Daun	F Tabel	
				5%	1%
Pupuk	1.509ns	1.029ns	0.500ns	3.072	4.874
Air	23.8**	5.707**	0.021ns	4.325	8.017
Pupuk x Air	0.294ns	1.483ns	1.147ns	3.072	4.874

Lampiran 3. Data dan Anova Bahan Organik Tanah

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	2.000	1.360	1.000	1.900	6.26	1.57
P1A2	1.150	1.240	1.980	1.780	6.15	1.54
P2A1	1.030	1.170	0.760	2.310	5.27	1.32
P2A2	0.570	1.110	1.560	1.170	4.41	1.10
P3A1	2.610	2.680	2.120	2.150	9.56	2.39
P3A2	1.210	1.560	1.370	1.170	5.31	1.33
P4A1	2.300	2.063	2.590	3.100	10.05	2.51
P4A2	0.870	1.360	2.600	1.170	6.00	1.50
Jumlah	11.74	12.54	13.98	14.75	53.01	
Rata-rata	1.47	1.57	1.75	1.84		1.66

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tab el	
					5%	1%
Ulangan	3	0.695	0.232	0.964 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	7.397	1.057	4.394 ^{**}	2.488	3.640
P	3	2.991	0.997	4.147 [*]	3.072	4.874
A	1	2.687	2.687	11.175 ^{**}	4.325	8.017
P x A	3	1.718	0.573	2.382 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	5.050	0.240			

**Data Uji Duncan Taraf 5%
Faktor Tunggal Pupuk Kascing**

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P1	1.55	a
P2	1.21	a
P3	1.86	b
P4	2.01	a

**Data Uji Duncan Taraf 5% Faktor
Faktor Cekaman Air**

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1	1.95	a
A2	1.41	b

Lampiran 4. Data dan Anova Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	24.000	22.000	24.000	22.000	92.00	23.00
P1A2	18.400	16.800	22.000	20.000	77.20	19.30
P2A1	22.000	23.200	13.600	26.000	84.80	21.20
P2A2	18.000	22.800	20.400	28.000	89.20	22.30
P3A1	19.500	16.000	28.000	26.000	89.50	22.38
P3A2	28.000	19.300	26.800	21.130	95.23	23.81
P4A1	26.000	26.800	22.600	32.000	107.40	26.85
P4A2	26.500	23.200	27.600	29.200	106.50	26.63
Jumlah	182.40	170.10	185.00	204.33	741.83	
Rata-rata	22.80	21.26	23.13	25.54		23.18

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	75.198	25.066	1.777 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	184.641	26.377	1.870 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	150.636	50.212	3.559*	3.072	4.374
A	1	0.970	0.970	0.069 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	33.036	11.012	0.781 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	296.266	14.108			
Total	31	556.105			KK :	16.20%

Uji Duncan Faktor 5%
Faktor Tunggal Kascing

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P1	21.15	a
P2	21.75	a
P3	23.09	a
P4	26.74	b

Lampiran 5. Data Dan Anova Kadar N Tanah (%)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	0.110	0.110	0.220	0.420	0.86	0.22
P1A2	0.250	0.220	0.290	0.240	1.00	0.25
P2A1	0.140	0.250	0.300	0.140	0.83	0.21
P2A2	0.360	0.120	0.340	0.370	1.19	0.30
P3A1	0.220	0.290	0.210	0.270	0.99	0.25
P3A2	0.220	0.200	0.150	0.120	0.69	0.17
P4A1	0.150	0.320	0.320	0.290	1.08	0.27
P4A2	0.340	0.190	0.090	0.180	0.80	0.20
Jumlah	1.79	1.70	1.92	2.03	7.44	
Rata-rata	0.22	0.21	0.24	0.25		0.23

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.008	0.003	0.300 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	0.047	0.007	0.768 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	0.007	0.002	0.278 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	0.000	0.000	0.023 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	0.040	0.013	1.507 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	0.184	0.009			
Total	31	0.238			KK: 40.21%	

Lampiran 6. Data dan Anova Kadar P Tanah

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	36	36	44	52	168	42
P1A2	51	37	40	46	175	44
P2A1	44	44	38	41	168	42
P2A2	43	38	45	42	168	42
P3A1	44	56	41	44	184	46
P3A2	41	38	43	42	164	41
P4A1	43	60	48	45	197	49
P4A2	46	45	40	49	180	45
Jumlah	348	354,80	340	362	1404	
Rata-rata	43	44,35	42	45		44

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	35,0	11,7	0,361 ^{ns}	3,072	4,874
Perlakuan	7	212,7	30,4	0,941 ^{ns}	2,488	3,640
P	3	121,2	40,4	1,250 ^{ns}	3,072	4,874
A	1	29,6	29,6	0,918 ^{ns}	4,325	8,017
P x A	3	61,9	20,6	0,638 ^{ns}	3,072	4,874
Galat	21	678,5	32,3			
Total	31	926,135			KK: 12,95%	

Lampiran 7. Data dan Anova Kadar N Tanaman

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	0.640	0.290	0.680	0.220	1.83	0.46
P1A2	0.780	0.630	0.910	0.330	2.65	0.66
P2A1	0.500	0.500	0.760	0.320	2.08	0.52
P2A2	0.300	0.640	0.650	1.200	2.79	0.70
P3A1	0.330	0.230	0.890	0.720	2.17	0.54
P3A2	0.100	0.900	1.370	0.890	3.26	0.82
P4A1	0.660	0.530	0.990	0.320	2.50	0.63
P4A2	0.300	0.500	0.400	0.800	2.00	0.50
Jumlah	3.61	4.22	6.65	4.80	19.28	

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.647	0.216	2.624 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	0.401	0.057	0.697 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	0.074	0.025	0.301 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	0.140	0.140	1.709 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	0.186	0.062	0.756 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	1.725	0.082			
Total	31	2.773				

KK : 47.58%

Lampiran 8 . Data dan Anova Serapan N

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	0.057	0.020	0.018	0.016	0.11	0.03
P1A2	0.023	0.010	0.065	0.050	0.15	0.04
P2A1	0.029	0.020	0.045	0.026	0.12	0.03
P2A2	0.010	0.030	0.046	0.012	0.10	0.02
P3A1	0.083	0.060	0.011	0.150	0.30	0.08
P3A2	0.024	0.010	0.030	0.024	0.09	0.02
P4A1	0.079	0.070	0.010	0.044	0.21	0.05
P4A2	0.013	0.030	0.004	0.008	0.06	0.01
Jumlah	0.32	0.25	0.23	0.33	1.13	
Rata-rata	0.04	0.03	0.03	0.04		0.04

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.001	0.000	0.365 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	0.011	0.002	1.970 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	0.002	0.001	0.925 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	0.004	0.004	4.797 [*]	4.325	8.017
P x A	3	0.005	0.002	2.073 ^{ns}	2.072	4.874
Galat	21	0.017	0.001			
Total	31	0.029			KK :	79.85%

**Data uji Duncan taraf 5%
Faktor Pupuk Kascing**

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P1	0.03	a
P2	0.03	a
P3	0.05	b
P4	0.03	a

Lampiran 9. Data dan Anova Kadar P tanaman

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	0.230	0.270	0.430	0.460	1.39	0.35
P1A2	0.270	0.240	0.270	0.350	1.13	0.28
P2A1	0.220	0.240	0.270	0.340	1.07	0.27
P2A2	0.280	0.300	0.290	0.180	1.05	0.26
P3A1	0.440	0.410	0.400	0.250	1.50	0.38
P3A2	0.310	0.250	0.420	0.280	1.26	0.32
P4A1	0.290	0.280	0.230	0.240	1.04	0.26
P4A2	0.300	0.240	0.290	0.180	1.01	0.25
Jumlah	2.34	2.23	2.60	2.28	9.45	
Rata-rata	0.29	0.28	0.33	0.29		0.30

Sumber Keragaman		Kuadrat	Tengah		5%	1%
Ulangan	3	0.010	0.003	0.689 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	0.058	0.008	1.692 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	0.042	0.014	2.876 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	0.000	0.000	0.006 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	0.016	0.005	1.070 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	0.103	0.005			
Total	31	0.172				
					KK : 23.74%	

Lampiran 10. Data dan Anova Serapan P Tanaman

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	0.017	0.420	0.035	0.080	0.55	0.14
P1A2	0.074	0.020	0.015	0.064	0.17	0.04
P2A1	0.025	0.018	0.056	0.045	0.36	0.04
P2A2	0.074	0.086	0.050	0.097	0.31	0.08
P3A1	0.074	0.060	0.260	0.080	0.65	0.28
P3A2	0.060	0.098	0.170	0.089	0.42	0.10
P4A1	0.015	0.089	0.087	0.100	0.05	0.07
P4A2	0.050	0.050	0.029	0.018	0.02	0.07
Jumlah	0.39	0.84	0.70	0.57	2.51	
Rata-rata	0.05	0.11	0.09	0.07		0.08

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.014	0.005	1.113 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	0.093	0.013	3.205*	2.488	3.640
P	3	0.068	0.023	5.455**	3.072	4.874
A	1	0.017	0.017	4.163 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	0.008	0.003	0.635 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	0.087	0.004			
Total	31	0.194			KK :	82.33%

Data Uji Duncan Taraf 5%
Faktor Pupuk Kascing

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
P1	0.09	a
P2	0.08	a
P3	0.13	b
P4	0.01	a

Lampiran 11a. Data Dan Anova Tinggi Tanaman 15 Hari

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	28.200	15.000	25.600	10.200	79.00	19.75
P1A2	12.200	23.100	17.400	29.100	81.80	20.45
P2A1	18.900	16.100	14.200	21.300	70.50	17.63
P2A2	24.000	12.100	25.600	20.200	81.90	20.48
P3A1	22.000	24.700	17.800	19.400	83.90	20.98
P3A2	21.500	14.500	20.300	13.500	69.80	17.45
P4A1	17.100	17.400	21.900	11.100	67.50	16.88
P4A2	28.100	23.200	22.900	29.300	103.50	25.88
Jumlah	172.00	146.10	165.70	154.10	637.90	
Rata-rata	21.50	18.26	20.71	19.26		19.93

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	50.426	16.809	0.557 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	231.325	33.046	1.094 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	27.248	9.083	0.301 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	40.725	40.725	1.349 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	163.351	54.450	1.803 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	634.202	30.200			
Total	31	915.952			KK :	27.57%

Lampiran 11b. Data Dan Anova Tinggi Tanaman 30 Hari

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	33.150	25.000	36.000	27.000	121.15	30.29
P1A2	35.000	34.000	33.150	33.000	135.15	33.79
P2A1	41.000	34.000	32.000	33.000	140.00	35.00
P2A2	29.300	37.000	33.000	42.000	141.30	35.33
P3A1	30.000	30.000	35.000	29.000	124.00	31.00
P3A2	32.000	28.300	28.500	38.000	126.80	31.70
P4A1	36.000	34.000	28.000	41.000	139.00	34.75
P4A2	7.000	30.000	31.000	32.000	104.00	26.00
Jumlah	243.45	252.30	260.65	275.00	1031.40	
Rata-rata	30.43	31.54	32.58	34.38		32.23

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	67.516	22.505	0.578 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	281.633	40.233	1.033 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	102.816	34.272	0.880 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	8.925	8.925	0.229 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	169.891	56.630	1.454 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	818.016	38.953			
Total	31	1167.164			KK :	19.36%

Lampiran 11c. Data dan Anova Tinggi Tanaman 45 Hari

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	35.200	27.300	38.000	29.000	129.50	32.38
P1A2	36.000	36.400	34.300	35.000	141.70	35.43
P2A1	43.000	35.000	33.100	34.000	145.10	36.28
P2A2	29.150	34.200	35.000	43.400	141.75	35.44
P3A1	32.400	38.150	36.000	29.230	135.78	33.95
P3A2	39.100	38.100	39.200	40.000	156.40	39.10
P4A1	39.000	36.000	32.000	43.000	150.00	37.50
P4A2	8.900	32.000	39.000	34.200	114.10	28.53
Jumlah	262.75	277.15	286.60	287.83	1114.33	
Rata-rata	32.84	34.64	35.83	35.98		34.82

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	50.315	16.772	0.415 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	298.943	42.706	1.057 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	64.686	21.562	0.534 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	1.292	1.292	0.032 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	232.965	77.655	1.922 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	848.436	40.402			
Total	31	1197.693			KK :	18.25%

Lampiran 11d. Data dan Anova Tinggi Tanaman 60 Hari

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	35.200	28.200	38.100	30.000	131.50	32.88
P1A2	37.000	37.400	35.000	36.200	145.60	36.40
P2A1	43.600	35.000	33.100	35.000	146.70	36.68
P2A2	30.000	35.100	36.000	44.100	145.20	36.30
P3A1	32.600	38.150	36.000	29.230	135.98	34.00
P3A2	39.100	30.600	40.200	41.000	150.90	37.73
P4A1	37.200	36.500	33.000	43.200	149.90	37.48
P4A2	8.900	33.000	40.000	35.000	116.90	29.23
Jumlah	263.60	273.95	291.40	293.73	1122.68	
Rata-rata	32.95	34.24	36.43	36.72		35.08

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	77.780	25.927	0.603 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	235.308	33.615	0.782 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	46.225	15.408	0.358 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	0.938	0.938	0.022 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	188.145	62.715	1.459 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	902.893	42.995			
Total	31	1215.981			KK :	18.69%

Lampiran 11e. Data dan Anova Tinggi Tanaman 75 Hari

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	35.200	28.200	38.100	30.000	131.50	32.88
P1A2	37.500	38.100	38.600	36.800	151.00	37.75
P2A1	43.600	35.000	33.100	35.000	146.70	36.68
P2A2	31.100	35.500	36.900	44.100	147.60	36.90
P3A1	32.600	38.150	36.000	29.230	135.98	34.00
P3A2	40.200	31.600	41.100	42.100	155.00	38.75
P4A1	37.200	36.500	33.000	43.200	149.90	37.48
P4A2	10.300	33.200	40.400	35.100	119.00	29.75
Jumlah	267.70	276.25	297.20	295.53	1136.68	
Rata-rata	33.46	34.53	37.15	36.94		35.52

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	79.102	26.367	0.658 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	260.323	37.189	0.928 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	48.119	16.040	0.400 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	2.268	2.268	0.057 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	209.935	69.978	1.747 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	841.306	40.062			
Total	31	1180.731			KK :	17.82%

Lampiran 11f. Data dan Anova Tinggi Tanaman 90 Hari

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	35.200	28.200	38.100	30.100	131.60	32.90
P1A2	37.500	38.100	38.700	36.800	151.10	37.78
P2A1	43.700	35.200	33.100	35.000	147.00	36.75
P2A2	31.100	35.500	36.900	44.100	147.60	36.90
P3A1	32.600	38.150	36.100	29.230	136.08	34.02
P3A2	40.300	31.800	41.100	42.200	155.40	38.85
P4A1	37.200	36.500	33.000	43.200	149.90	37.48
P4A2	10.400	33.200	40.400	35.100	119.10	29.78
Jumlah	268.00	276.65	297.40	295.73	1137.78	
Rata-rata	33.50	34.58	37.18	36.97		35.56

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	78.298	26.099	0.655 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	262.090	37.441	0.939 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	49.276	16.425	0.412 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	2.322	2.322	0.058 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	210.492	70.164	1.760 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	837.108	39.862			
Total	31	1177.496			KK :	17.76%

Lampiran 12. Data dan Anova Berat Basah Umbi (g/tan)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	11.020	10.000	5.520	9.120	35.66	8.92
P1A2	2.120	10.230	4.020	3.010	19.38	4.85
P2A1	8.030	7.020	9.130	8.150	32.33	8.08
P2A2	3.030	2.230	3.140	3.110	11.51	2.88
P3A1	7.510	6.250	2.170	10.120	26.05	6.51
P3A2	2.010	3.500	2.420	4.010	11.94	2.99
P4A1	10.010	9.040	1.230	5.030	25.31	6.33
P4A2	2.230	4.250	2.130	4.020	12.63	3.16
Jumlah	45.96	52.52	29.76	46.57	174.81	
Rata-rata	5.75	6.57	3.72	5.82		5.46

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	35.683	11.894	2.216 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	156.598	22.371	4.168 ^{**}	2.488	3.640
P	3	24.300	8.100	1.509 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	127.560	127.560	23.764 ^{**}	4.325	8.017
P x A	3	4.738	1.579	0.094 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	112.725	5.368			
Total	31	305.006				

KK : 42.41%

Data Uji Duncan Taraf 5%
Faktor Cekaman Air

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1	7.46	a
A2	3.47	b

Lampiran 13. Data dan Anova Berat Kering Umbi (g/ tan)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah Rata-rata	
	1	2	3	4		
P1A1	0.890	0.700	2.460	0.720	4.77	1.19
P1A2	0.300	0.180	0.720	1.500	2.70	0.68
P2A1	0.570	0.450	0.630	0.830	2.48	0.62
P2A2	0.340	0.450	0.710	0.100	1.60	0.40
P3A1	2.530	0.360	1.230	1.600	5.72	1.43
P3A2	0.240	0.140	0.230	0.230	0.84	0.21
P4A1	1.200	1.060	1.140	1.200	4.60	1.15
P4A2	0.430	0.520	0.100	0.100	1.15	0.29
Jumlah	6.50	3.86	7.22	6.28	23.86	
Rata-rata	0.81	0.48	0.90	0.79		0.75

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Table	
					5%	1%
Ulangan	3	0.799	0.266	1.057 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	5.874	0.839	3.332 [*]	2.488	3.640
P	3	0.777	0.259	1.029 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	3.976	3.976	15.787 ^{**}	4.325	8.017
P x A	3	1.121	0.374	1.483 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	5.289	0.252			
Total	31	11.963			KK :	67.31%

Data Uji Duncan Taraf 5%
Faktor Cekaman Air

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1	1.10	a
A2	0.39	b

Lampiran 14 Data dan Anova Berat Ratio Umbi dan Daun (g/ tan)

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
P1A1	10.370	11.760	1.680	6.510	30.32	7.58
P1A2	2.590	3.690	7.800	5.460	19.54	4.89
P2A1	4.590	4.440	9.920	9.810	28.76	7.19
P2A2	1.960	4.050	6.040	4.320	16.37	4.09
P3A1	24.230	10.100	4.260	4.320	42.91	10.73
P3A2	6.090	1.670	6.570	4.510	18.84	4.71
P4A1	7.760	9.620	1.300	5.030	23.71	5.93
P4A2	2.670	2.560	11.210	3.140	19.58	4.90
Jumlah	60.26	47.89	48.78	43.10	200.03	
Rata-rata	7.53	5.99	6.10	5.39		6.25

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	19.852	6.617	0.298 ^{ns}	3.072	4.874
Perlakuan	7	134.121	19.160	0.862 ^{ns}	2.488	3.640
P	3	25.853	8.618	0.388 ^{ns}	3.072	4.874
A	1	82.465	82.465	3.710 ^{ns}	4.325	8.017
P x A	3	25.803	8.601	0.387 ^{ns}	3.072	4.874
Galat	21	466.731	22.225			
Total	31	620.704			KK :	75.42%