

**RESPON TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.) var.
Detam-1 TERHADAP PUPUK FOSFOR DAN PUPUK
HIJAU PAITAN (*Tithonia diversifolia* L.)**



Oleh :

ONISIO WILLY EFFENDI

0510410039 – 41

SKRIPSI

**Disampaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian Strata satu (S1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

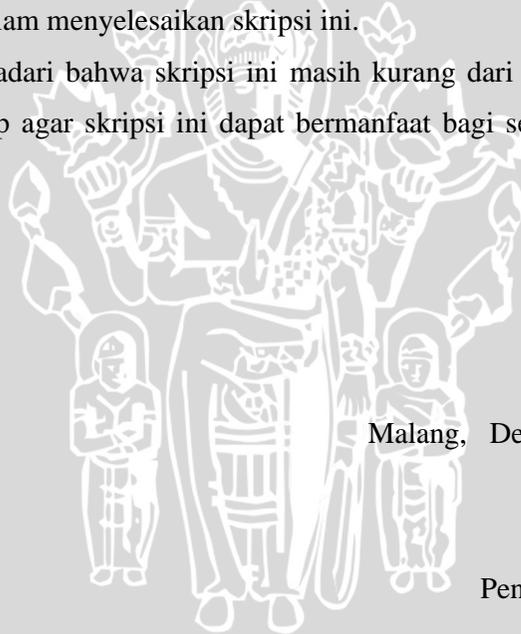
2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) var. Detam-1 Terhadap Pupuk Fosfor dan Pupuk Hijau Paitan (*Tithonia diversifolia* L.)”**

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada kedua orang tua penulis untuk semua dukungan dalam segala sesuatunya, Dr. Ir. Titin Sumarni, MP., selaku dosen pembimbing pertama, Ir. Sardjono Soekartomo, MS., selaku dosen pembimbing kedua, Dr. Ir. Setyono Yudo Tyasmoro, MS., selaku dosen pembahas, teman dekat, sahabat, teman-teman Agronomi angkatan 2005 dan serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang dari sempurna. Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.



Malang, Desember 2009

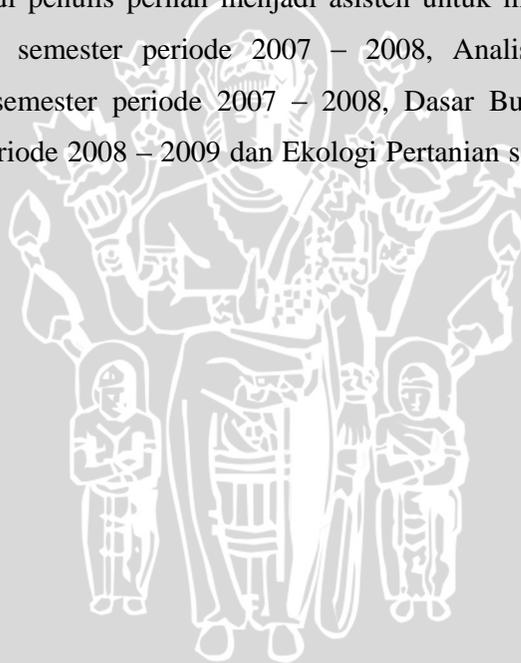
Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 9 Mei 1987 di Malang sebagai anak ke 1 dari 2 bersaudara, pasangan Hadi Susilo dan Suharni. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SD Negeri 1 Bantur pada tahun 1999, pendidikan Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SLTP Negeri 1 Bantur pada tahun 2002 dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Gondanglegi, Kabupaten Malang pada tahun 2005.

Pada tahun 2005, penulis melanjutkan ke pendidikan Strata 1 (S1) program studi Agronomi jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB). Selama studi penulis pernah menjadi asisten untuk mata kuliah Dasar Agronomi selama 2 semester periode 2007 – 2008, Analisis Pertumbuhan Tanaman selama 1 semester periode 2007 – 2008, Dasar Budidaya Tanaman selama 1 semester periode 2008 – 2009 dan Ekologi Pertanian selama 1 semester periode 2008 – 2009.



RINGKASAN

Onisio Willy Effendi. 0510410039-41. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) var. Detam-1 Terhadap Pupuk Fosfor dan Pupuk Hijau Paitan (*Tithonia diversifolia* L.). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Titin Sumarni, MP., selaku pembimbing utama dan Ir. Sardjono Soekartomo, MS., selaku pembimbing pendamping.

Kedelai ialah tanaman pangan di Indonesia selain padi dan jagung. Kedelai yang selama ini banyak dibudidayakan masyarakat di Indonesia ialah kedelai kuning, sementara kedelai hitam kurang mendapat perhatian. Pesatnya perkembangan industri kecap berbahan baku kedelai hitam menjadikan kebutuhan akan kedelai hitam semakin meningkat. Produksi kedelai hitam pada tahun 2008 hanya mencapai 800 ton per tahun sedangkan kebutuhan nasional mencapai 2,8 juta ton per tahun sehingga diperlukan peningkatan produksi untuk memenuhi kebutuhan kedelai hitam yang masih kurang. Peningkatan produksi kedelai hitam dapat dilakukan dengan upaya peningkatan produktivitas tanaman kedelai hitam. Upaya peningkatan produktivitas dapat dilakukan melalui upaya budidaya, salah satunya ialah pemupukan. Pemupukan yang tepat dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman secara optimal sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman. Tidak semua unsur hara yang diberikan kepada tanaman dapat terserap sempurna oleh tanaman. Hal ini terjadi apabila bahan organik yang terkandung dalam tanah rendah ($< 3\%$) sehingga pemupukan menjadi kurang efektif dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan bahan organik tanah melalui penambahan pupuk hijau, misalnya pupuk hijau paitan. Tujuan penelitian ini ialah mempelajari pengaruh pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) dan pupuk P pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam. Hipotesis yang diajukan ialah 1) pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) dapat meningkatkan efektivitas pemberian dosis pupuk P dan 2) pemberian pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai hitam.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2009 sampai Juni 2009 di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang yang terletak pada ketinggian 303 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah alfisol, suhu minimal berkisar antara 18°C – 21°C , suhu maksimal berkisar antara 30°C – 33°C , curah hujan 100 mm/bln dan pH tanah 6 – 6,2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: cangkul, meteran, alat tugal, tali rafia, sprayer, ember, gelas ukur, timbangan, penggaris, oven, dan Leaf Area Meter (LAM). Bahan-bahan yang digunakan antara lain benih kedelai hitam varietas Detam-1, paitan (*T. diversifolia*), pupuk Urea, SP-18, KCl, Furadan 3G, Antracol 70 WP dan pestisida Decis 2,5 EC. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan percobaan faktorial yang dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), meliputi 2 faktor yang diulang 3 kali. Faktor 1 ialah dosis pemberian pupuk fosfor dengan 3 level meliputi (P_1) dosis pupuk fosfor 200 kg/ha, (P_2) dosis pupuk fosfor 150 kg/ha, (P_3) dosis pupuk fosfor 100 kg/ha. Sedangkan untuk faktor 2 ialah pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) dengan 3 level meliputi (T_0) tanpa pupuk hijau, (T_1) dengan pupuk hijau sebanyak 6 ton ha^{-1} , (T_2) dengan pupuk hijau sebanyak 12 ton ha^{-1} . Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan tanaman dan pengamatan hasil. Pengamatan pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, indeks luas daun (ILD), bobot kering tanaman dan laju pertumbuhan relatif tanaman (LPR). Pengamatan dilakukan secara destruktif dan non-destruktif pada umur tanaman 14, 28, 42, 56 dan 70 hst. Pengamatan hasil meliputi jumlah polong isi per tanaman, bobot 100 biji, jumlah biji per tanaman, hasil biji ton ha^{-1} dan IP (Indeks Panen). Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila hasil pengujian menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* dan dosis pupuk P pada parameter pertumbuhan maupun parameter hasil tanaman kedelai. Secara terpisah, pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* 12 ton ha⁻¹ dan dosis pupuk P 200 kg ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik pada peubah bobot 100 biji dan hasil biji ton ha⁻¹. Pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* 12 ton ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik pada peubah bobot 100 biji sebesar 13,07 g dengan peningkatan 5,57% dan hasil biji ton ha⁻¹ sebesar 1,23 ton ha⁻¹ dengan peningkatan 8,53% dibanding tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*. Sedangkan dosis pupuk P 200 kg ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik pada peubah bobot 100 biji sebesar 13,02 g dengan peningkatan 4,66% dan hasil biji ton ha⁻¹ sebesar 1,28 ton ha⁻¹ dengan peningkatan 15,32% dibanding dosis pupuk P 100 kg ha⁻¹.



DAFTAR ISI

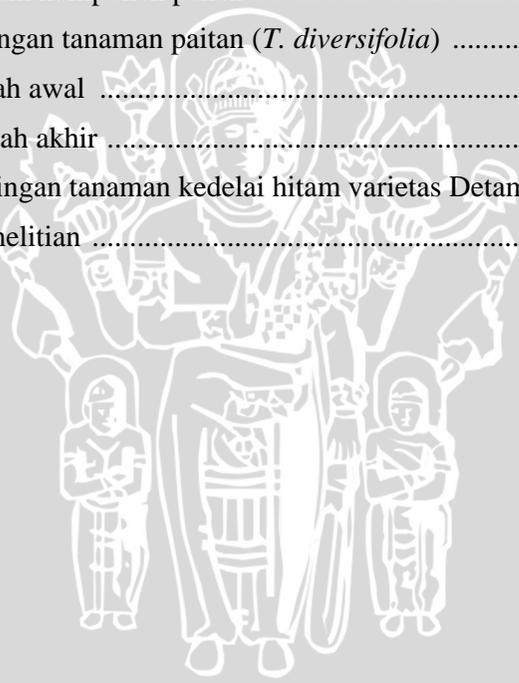
	Hal
KATA PENGANTAR	i
RINGKASAN	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Hipotesis.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai var. Detam-1	3
2.2. Peran bahan organik tanah pada ketersediaan fosfor	5
2.3. Peran fosfor pada tanaman kedelai	6
2.4. Peran pupuk hijau paitan (<i>T. diversifolia</i>) pada tanaman kedelai	7
2.5. Hubungan aplikasi pupuk fosfor dan pupuk hijau paitan (<i>T. diversifolia</i>) pada tanaman kedelai	8
3. BAHAN DAN METODE	
3.1. Tempat dan waktu	10
3.2. Alat dan bahan.....	10
3.3. Metode penelitian	10
3.4. Pelaksanaan penelitian	11
3.5. Pengamatan	13
3.6. Data penunjang	14
3.7. Analisis data	15
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil.....	16
4.1.1. Pertumbuhan tanaman	16
4.1.2. Komponen hasil.....	22
4.2. Pembahasan	25
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Hal.
1.	Kandungan hara beberapa biomassa tumbuhan	8
2.	Rerata tinggi tanaman akibat perlakuan pemberian pupuk hijau <i>T. diversifolia</i> dan dosis pupuk P pada berbagai umur pengamatan	16
3.	Rerata jumlah daun akibat perlakuan pemberian pupuk hijau <i>T. diversifolia</i> dan dosis pupuk P pada berbagai umur pengamatan	17
4.	Rerata luas daun akibat perlakuan pemberian pupuk hijau <i>T. diversifolia</i> dan dosis pupuk P pada berbagai umur pengamatan	18
5.	Rerata indeks luas daun akibat perlakuan pemberian pupuk hijau <i>T. diversifolia</i> dan dosis pupuk P pada berbagai umur pengamatan	19
6.	Rerata bobot kering total tanaman akibat perlakuan pemberian pupuk hijau <i>T. diversifolia</i> dan dosis pupuk P pada berbagai umur pengamatan	20
7.	Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman akibat perlakuan pemberian pupuk hijau <i>T. diversifolia</i> dan dosis pupuk P pada berbagai umur pengamatan	21
8.	Rerata jumlah polong isi/tanaman, jumlah biji/tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji ton ha ⁻¹ akibat perlakuan pemberian pupuk hijau <i>T. diversifolia</i> dan dosis pupuk P	24
9.	Rerata indeks panen akibat perlakuan pemberian pupuk hijau <i>T. diversifolia</i> dan dosis pupuk P	25
Lampiran		
10.	F hitung jumlah daun 14 hst – 70 hst	37
11.	F hitung tinggi tanaman 14 hst – 70 hst	37
12.	F hitung luas daun dan indeks luas daun 14 hst – 70 hst	37
13.	F hitung bobot kering total tanaman 14 hst – 70 hst	38
14.	F hitung laju pertumbuhan relatif tanaman 14 hst – 70 hst	38
15.	F hitung F hitung jumlah biji/tanaman, bobot biji/tanaman dan bobot 100 biji	39
16.	F hitung jumlah polong isi/tanaman, hasil biji ton ha ⁻¹ dan indeks panen (IP)	39

DAFTAR LAMPIRAN

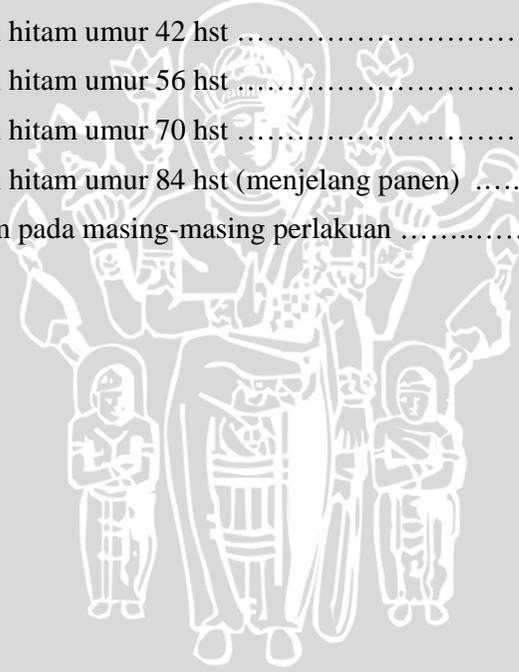
No.	Hal.
1. Deskripsi tanaman kedelai varietas Detam-1	33
2. Denah pengambilan petak tanaman contoh	34
3. Denah petak percobaan	35
4. Perhitungan kebutuhan pupuk hijau paitan (<i>T. diversifolia</i>) dan pupuk fosfor	36
5. Perhitungan kebutuhan unsur tanaman kedelai	37
6. Hasil analisis ragam komponen pertumbuhan	37
7. Hasil analisis ragam komponen panen	39
8. Hasil analisis jaringan tanaman paitan (<i>T. diversifolia</i>)	40
9. Hasil analisis tanah awal	41
10. Hasil analisis tanah akhir	42
11. Hasil analisis jaringan tanaman kedelai hitam varietas Detam-1	43
12. Dokumentasi penelitian	44



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Hal.
1.	Kurva fase pertumbuhan tanaman kedelai	4

No.	Lampiran	Hal.
2.	Denah petak pengambilan tanaman contoh.....	34
3.	Denah petak percobaan	35
4.	Aplikasi pupuk hijau paitan (<i>T. diversifolia</i>) 2 minggu sebelum tanam ..	44
5.	Tanaman kedelai hitam umur 42 hst	44
6.	Tanaman kedelai hitam umur 56 hst	44
7.	Tanaman kedelai hitam umur 70 hst	44
8.	Tanaman kedelai hitam umur 84 hst (menjelang panen)	44
9.	Biji kedelai hitam pada masing-masing perlakuan	45



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai ialah tanaman pangan di Indonesia selain padi dan jagung. Kedelai yang selama ini banyak dibudidayakan masyarakat di Indonesia ialah kedelai kuning, sementara kedelai hitam kurang mendapat perhatian. Hal ini disebabkan karena kedelai kuning lebih banyak manfaatnya dibanding kedelai hitam. Manfaat kedelai kuning misalnya untuk kebutuhan industri tempe, tahu, susu, minuman sari kedelai, sehingga petani merasakan bahwa pemasaran untuk kedelai kuning lebih mudah dibandingkan kedelai hitam.

Kedelai hitam dibutuhkan sebagai bahan baku kecap. Pesatnya perkembangan industri kecap berbahan baku kedelai hitam menjadikan kebutuhan akan kedelai hitam sekarang lebih tinggi dibanding kedelai kuning. Produksi kedelai hitam pada tahun 2008 hanya mencapai 800 ton per tahun sedangkan kebutuhan nasional mencapai 2,8 juta ton per tahun sehingga diperlukan peningkatan produksi untuk memenuhi kebutuhan kedelai hitam yang masih kurang (Anonymous, 2008). Peningkatan produksi kedelai hitam dapat dilakukan dengan upaya peningkatan produktivitas melalui upaya-upaya budidaya, salah satunya ialah pemupukan. Pemupukan yang tepat dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman secara optimal sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman khususnya tanaman kedelai hitam. Pupuk fosfor (P) ialah pupuk yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak selain nitrogen dan kalium. Pada tanaman kedelai, pupuk fosfor berperan dalam pembentukan dan pengisian polong. Penyerapan unsur P oleh tanaman kedelai secara optimal dapat meningkatkan proses pembentukan dan pengisian polong sehingga pada saat panen dapat diperoleh hasil biji secara maksimal.

Selama ini, upaya peningkatan produksi tanaman kedelai dilakukan dengan meningkatkan dosis pupuk P anjuran, tetapi hasil yang didapat masih rendah. Hal ini diduga kurang efektifnya pupuk P yang diberikan ke dalam tanah akibat rendahnya bahan organik yang terkandung didalam tanah. Apabila bahan organik yang terkandung dalam tanah rendah (< 3%) maka pemupukan yang secara umum menggunakan pupuk anorganik menjadi kurang efektif dalam

menyediakan unsur hara bagi tanaman. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan bahan organik tanah dengan penambahan pupuk hijau, misalnya pupuk hijau paitan.

Paitan sebagai pupuk hijau selain dapat meningkatkan bahan organik tanah, juga mengandung unsur P yang penting dalam pembentukan dan pengisian polong tanaman kedelai hitam sebesar 0,37 %. Kandungan P paitan lebih tinggi dibanding tumbuhan lain yang biasa digunakan sebagai pupuk hijau misalnya *Sesbania sesban* yang hanya mengandung P sebesar 0,23 % (Jama *et al.*, 2000). Unsur hara yang terkandung dalam paitan dapat menambah ketersediaan unsur hara dalam tanah khususnya unsur P. Paitan dapat terdekomposisi secara cepat dalam tanah sehingga kandungan haranya dapat cepat tersedia dan diserap oleh tanaman. Oleh karena itu, penggunaan paitan sebagai pupuk hijau dapat menambah bahan organik tanah sehingga unsur hara yang diperlukan tanaman kedelai hitam khususnya unsur P bisa cepat tersedia dan diserap oleh tanaman kedelai hitam. Ketersediaan unsur P yang cepat diserap oleh tanaman kedelai hitam akan mampu mengoptimalkan peran P dalam pembentukan dan pengisian polong sehingga akan meningkatkan produktivitas tanaman kedelai hitam. Dengan penggunaan pupuk hijau diharapkan dapat meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah yang merupakan salah satu komponen daya dukung lahan sekaligus menciptakan sistem budidaya yang ramah lingkungan sehingga akan mendukung terwujudnya pertanian yang berkelanjutan.

1.2 Tujuan

Mempelajari pengaruh pupuk hijau paitan (*Tithonia diversifolia* L.) dan pupuk P pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai var. Detam-1.

1.3 Hipotesis

1. Pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) dapat meningkatkan efektivitas pemberian dosis pupuk P.
2. Pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai hitam.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai var. Detam-1

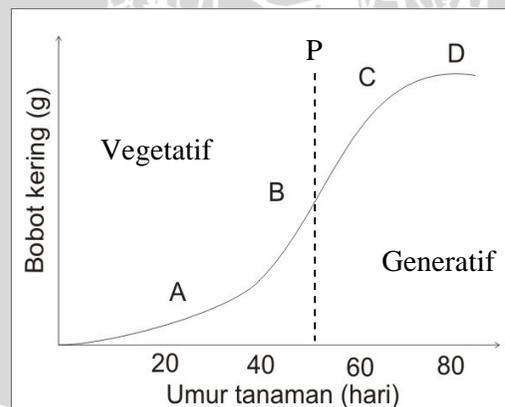
Kedelai hitam varietas Detam-1 ialah kedelai yang berasal dari hasil persilangan antara kedelai introduksi dari Taiwan dengan kedelai lokal varietas Kawi yang diriset sejak tahun 1998. Detam-1 memiliki tinggi tanaman 58 cm, daun berwarna hijau tua dengan bentuk daun agak bulat, bunga berwarna ungu yang akan muncul pada umur 35 hari setelah tanam, warna kulit biji hitam dengan bentuk biji agak bulat dan polong masak pada umur 84 hari setelah tanam yang ditandai dengan warna polong menjadi coklat tua. Detam-1 yang dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) pada tahun 2008 ini memiliki potensi hasil 3,45 ton/ha atau 300% lebih tinggi dibanding rata-rata potensi hasil kedelai hitam lokal. Ukuran biji yang relatif lebih besar dibanding kedelai hitam lokal, rata-rata 15 g per 100 biji dan memiliki kadar protein lebih tinggi yang mencapai 45,36% dibanding kadar protein kedelai impor yang hanya mencapai 40%. Sehingga kedelai ini sesuai untuk dijadikan bahan baku kecap yang mengandung kandungan protein tinggi. Selain itu, keunggulan Detam-1 ini ialah tahan penyakit karat daun, agak tahan terhadap hama pengisap polong, tahan terhadap kekeringan dan tidak mudah rebah (Anonymous, 2008).

Pertumbuhan tanaman kedelai dibagi menjadi 2 fase, antara lain:

- Fase vegetatif yang diawali dengan perkecambahan benih, pembentukan akar, pembentukan daun, pembentukan batang utama dan cabang-cabang sampai pada saat terbentuknya bunga pertama yang terjadi selama 30 – 40 hari.
- Fase generatif atau reproduktif yang ditandai dengan pembentukan bunga selama 25 – 35 hari, dilanjutkan dengan pembentukan polong, pengisian dan pemasakan polong selama 10 – 15 hari (Gardner, Pearce and Mitchell, 1991; Smith, Sitompul dan Guritno, 1995).

Pertumbuhan tanaman kedelai diawali dengan proses perkecambahan, berasal dari benih yang ditanam dan akan muncul bakal akar yang tumbuh cepat di dalam tanah setelah 1 – 2 hari. Proses ini diikuti dengan kotiledon yang terangkat ke permukaan tanah, kemudian dua lembar daun primer terbuka pada 2

– 3 hari perkecambahan. Pertumbuhan awal tanaman muda yang terjadi pada 4 – 5 hari setelah tanam (hst) ditandai dengan pembentukan daun bertangkai 3 dan pembentukan cabang-cabang akar. Munculnya kuncup-kuncup ketiak dari batang utama tumbuh menjadi cabang-cabang pertama. Daun-daun terbentuk pada batang utama dan berbentuk daun trifoliolate. Proses ini berlangsung sampai tanaman berumur \pm 40 hari setelah tanam. Pertumbuhan daun mencapai kecepatan maksimum pada fase awal pembungaan. Kecepatan pertumbuhan tanaman meningkat pada fase eksponensial dan linier yang didasarkan pada peningkatan bobot kering tanaman. Pada fase eksponensial (A) terjadi pembentukan daun, batang, akar dan sebagainya, sedangkan pada fase linier (B) mulai terjadi perubahan fase pertumbuhan dari fase vegetatif ke fase generatif. Oleh karena itu, pada fase – fase inilah tanaman membutuhkan nutrisi yang cukup, terutama unsur hara essensial. Fase linier diikuti oleh suatu fase laju yang semakin menurun atau lambat (C), kemudian penambahan pertumbuhan semakin berkurang menurut waktu sampai mencapai keadaan konstan (D). Fase keadaan konstan ini disebut sebagai pematangan fisiologis (Gardner *et al.*, 1991). Fase pertumbuhan tanaman kedelai secara umum disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fase pertumbuhan tanaman kedelai (Gardner *et al.*, 1991)

Keterangan gambar:

Sebelum daerah A = fase pertumbuhan lambat (perkecambahan); Daerah A = fase tumbuh eksponensial (cepat); Daerah B = fase tumbuh linier (cepat); Daerah C = fase tumbuh lambat; Daerah D = fase tumbuh stabil (konstan); P = fase peralihan dari vegetatif ke generatif (ditandai dengan pemunculan bunga pertama).

2.2 Peran bahan organik tanah pada ketersediaan fosfor dalam tanah

Bahan organik tanah ialah sisa-sisa tanaman yang terdapat di dalam tanah akibat proses pelapukan. Bahan organik tanah berguna dalam memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Penambahan bahan organik ke dalam tanah cenderung berpengaruh pada perbaikan sifat-sifat tanah dan meningkatkan unsur hara tanah dalam jumlah sedikit. Bahan organik tanah yang mengalami pelapukan lanjutan akan berubah menjadi humus yang berukuran koloidal dan sangat reaktif dalam tanah. Humus mampu menyerap dan mengikat banyak air, berperan dalam pembentukan dan penentuan kemantapan agregat serta keremahan tanah sehingga aerasi dan ketahanan terhadap erosi tanah lebih baik. Humus juga berperan dalam kapasitas tukar kation (KTK) tanah dikarenakan partikel humus ialah asam-asam organik yang bermuatan negatif sehingga mampu menjerap kation-kation (Syekhfani, 1997)

Secara umum P di dalam tanah dikelompokkan menjadi P-organik dan P-anorganik. Ketersediaan P-organik relatif lebih tinggi dibanding P-anorganik. Bentuk P-anorganik tanah sebagian besar berkombinasi dengan Al, Fe dan lain-lain. Bentuk P-organik di dalam tanah sekitar 10% terdapat dalam mikroorganisme, nilai ini sangat kecil apabila dibandingkan dengan P-total. Bentuk P-organik terdistribusi paling besar pada permukaan tanah (top soil) dibanding sub soil, karena sesuai dengan akumulasi bahan organik tanah. Lapisan olah sebagian besar tanah mengandung 800 hingga 1800 kg P ha⁻¹ dalam kombinasi dengan unsur lain, yang sebagian besar senyawa tersebut tidak tersedia bagi tanaman. Hanya sebagian kecil P dalam larutan tanah, sekitar 5 kg P ha⁻¹. Pengendalian P untuk menjaga kesuburan tanah bukan berdasarkan banyaknya P dalam larutan tanah tetapi berdasarkan kemampuan tanah mengganti P larutan yang hilang. Konsentrasi P dalam larutan tanah sekitar 0,2 hingga 0,3 ppm cukup untuk sebagian besar varietas tanaman. Menurut Allan dan Killorm (2000), di atas batas 150 ppm P tanah, tidak direkomendasikan untuk menambah pupuk P dalam bentuk apapun (Winarso, 2005).

P dalam tanah berupa persenyawaan yang sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman karena bereaksi dengan bahan-bahan tanah lainnya sehingga nilai

efisiensi pemupukan P menjadi rendah. Terikatnya P oleh unsur-unsur lain dalam tanah yang menyebabkan P tidak tersedia diakibatkan oleh kurangnya bahan organik tanah. Bahan organik tanah yang mengalami pelapukan-pelapukan lanjutan dalam tanah menghasilkan humus yang terdiri dari partikel-partikel humus. Partikel humus ini yang mengandung muatan listrik, terutama muatan negatif yang bisa mengikat partikel tanah yang bermuatan positif. Tanah pada umumnya mengandung unsur-unsur bebas seperti Al dan Fe yang sifatnya mengikat P menjadi bentuk sukar tersedia bagi tanaman. Adanya bahan organik tanah membantu pelepasan P dari unsur Al atau Fe menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman sehingga apabila bahan organik tanah rendah, P yang tersedia bagi tanaman semakin rendah sedangkan bahan organik tanah yang tinggi akan meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman dalam tanah.

2.3 Peran fosfor pada tanaman kedelai

Fosfor (P) ialah unsur hara yang penting bagi tanaman setelah nitrogen (N). Unsur P berperan dalam metabolisme pembentukan energi (ATP), pertumbuhan dan pembelahan sel. Konsentrasi unsur P lebih tertuju pada bagian tanaman yang memiliki pertumbuhan aktif, terutama pada ujung akar. P mempengaruhi periode pemasakan dan dikandung dalam jumlah besar pada biji dan buah. Unsur P ialah unsur hara makro, yang diperlukan dalam jumlah banyak. Unsur P yang terkandung dalam tanah berasal dari bahan organik, pupuk buatan dan mineral-mineral dalam tanah (Hardjowigeno, 1992).

Pada umumnya P diserap tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- dibanding HPO_4^{2-} atau PO_4^{2-} karena H_2PO_4^- mudah tersedia bagi tanaman. P sebagian besar berasal dari pelapukan batuan mineral alami dan bahan organik. Sifat pupuk P mudah bereaksi dengan tanah dan mudah terikat menjadi bentuk yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Hardjowigeno, 1992; Wijaya, 2008).

Tanaman kedelai memerlukan P dalam jumlah yang relatif banyak. Tanaman kedelai membutuhkan $26,3 \text{ kg ha}^{-1}$ P (P_2O_5) untuk menghasilkan 2114 liter biji. Unsur P diserap sepanjang masa pembentukan polong sampai ± 10 hari sebelum biji berkembang penuh. Jumlah P yang perlu diberikan pada tanaman

kedelai adalah 35 – 59 kg ha⁻¹ dalam bentuk P₂O₅, setara dengan pemberian pupuk fosfor yang mengandung 36% unsur P sebanyak 100 – 200 kg ha⁻¹. Fungsi pemberian P untuk memaksimalkan proses pembentukan dan pengisian polong kedelai sehingga dengan pemberian P yang tepat akan mampu menghasilkan jumlah polong dan biji secara maksimal (Lamina, 1989; Novizan; Suprpto, 2002).

2.4 Peran pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) pada tanaman kedelai

Paitan atau mexican sunflower (*T. diversifolia*) ialah tumbuhan perdu dari golongan Asteraceae yang berasal dari Meksiko dan menyebar luas di Amerika Selatan, Amerika Utara, Afrika dan Asia. Tumbuhan paitan ialah tumbuhan semak, yang dapat berfungsi sebagai pembatas lahan atau tumbuh liar ditepi jalan dan tebing-tebing sungai. Daun terbelah 3 – 5, tepi bergerigi, dengan pucuk tajam dan berbulu di bagian bawahnya, rasanya pahit sehingga disebut paitan. Bunganya seperti bunga matahari dengan ukuran lebih kecil. Perkembangbiakannya berasal dari biji atau stek batang (Jama, B., Palm, Baresh, Niang, Nziguheba dan Amadalo, 2000).

Paitan mengandung lignin dan polifenol yang cukup rendah yaitu 5,38% dan 2,8% sehingga tumbuhan ini mudah terdekomposisi (Handayanto, 2004). Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa paitan mengandung cukup banyak unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Rata-rata kandungan unsur yang terkandung dalam tajuk paitan dari seratus contoh yang dikumpulkan adalah N=2,3-5,5%, P=0,2-0,5%, K=4,3-5,5%, Mg=0,5% dan Ca=1,3% (Jama *et al.*, 2000). Konsentrasi unsur hara pada akar lebih rendah yaitu N=1,3%, P=0,08% dan K=0,5% (Rudi, 1999).

Paitan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau karena memiliki beberapa kelebihan, antara lain: pertumbuhan cepat, banyak mengandung unsur hara (N, P, K, Ca, Mg, Fe, dan Zn), tahan kekeringan, tidak mengandung banyak kayu, mudah didapat dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Kandungan unsur hara yang terdapat di dalam paitan dipengaruhi oleh bagian tanaman yang diambil, umur, posisi daun pada kanopi tanaman dan kesuburan

tanah. Pada bagian paitan yang muda memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibanding bagian yang tua sehingga bagian paitan yang digunakan sebagai pupuk hijau diambil dari bagian yang muda (George *et al.*, 2001; Pagella, 2004).

Setiap jenis tumbuhan, memiliki kandungan N (Nitrogen), P (Fosfor), dan K (Kalium) yang berbeda dalam bentuk biomassa seperti yang tersaji pada tabel 1. Pada tabel 1. yang menyajikan kandungan hara beberapa biomassa tumbuhan, diketahui kandungan hara pada biomassa *T. diversifolia* atau biasa disebut paitan, dalam 100 g biomassa memiliki kandungan unsur hara yang cukup tinggi, diantaranya 3,5% N, 0,37% P, dan 4,1% K. Paitan juga memiliki laju dekomposisi yang cepat. Pelepasan N terjadi sekitar 1 minggu dan pelepasan P dari biomassa tanaman terjadi sekitar 2 minggu setelah ditanamkan ke dalam tanah. Pupuk hijau paitan yang ditanamkan dalam tanah mengandung P yang tinggi, sehingga berpotensi meningkatkan kandungan P organik yang tersedia dalam tanah dan menjadi sumber P selain dari P anorganik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (Jama *et al.*, 2000; Handayanto dan Ariesusilaningsih; Nuraini dan Puspitasari, 2004; Taiwo dan Makinde, 2005).

Tabel 1. Kandungan hara beberapa biomassa tumbuhan (Jama *et al.*, 2000)

Nama Tumbuhan	N (%)		P (%)		K (%)	
	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata	Kisaran
<i>Sesbania sesban</i>	3,7	1,4-4,8	0,23	0,11-0,43	1,7	1,1-2,5
<i>Tithonia diversifolia</i>	3,5	3,1-4,0	0,37	0,24-0,56	4,1	2,7-4,8
<i>Leucaena leucocephala</i>	3,8	2,8-6,1	0,20	0,12-0,33	1,9	1,3-3,4
<i>Tephrosia vogelli</i>	3,0	2,2-3,6	0,19	0,11-0,27	1,0	0,5-1,3
<i>Calliandra calothyrsus</i>	3,4	1,1-4,5	0,15	0,04-0,23	1,4	0,6-1,9

2.5 Hubungan pupuk fosfor dan pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) pada tanaman kedelai

Fosfor (P) yang terdapat di dalam tanah dipengaruhi oleh kondisi tanah. Kondisi tanah yang mengandung bahan organik tanah rendah menyebabkan kadar liat tanah menurun sehingga kapasitas tukar kation tanah (KTK) juga semakin menurun. Penurunan kapasitas tukar kation mengakibatkan pertukaran kation dan

anion dalam proses pelepasan P yang terikat dengan Al maupun Fe semakin lambat sehingga P menjadi sukar tersedia bagi tanaman (Winarso, 2005). Upaya untuk meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga penyediaan P bagi tanaman meningkat ialah dengan penambahan bahan organik, salah satunya dengan penambahan pupuk hijau dari tumbuhan paitan (*T. diversifolia*).

Pupuk hijau paitan dapat digunakan untuk menambah bahan organik tanah yang berguna dalam memperbaiki dan memelihara porositas, aerasi, tekstur dan kehidupan mikroorganisme tanah serta mampu menyediakan unsur-unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman kedelai. Pupuk P-anorganik yang diberikan ke dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan unsur P tanaman kedelai dapat cepat tersedia dan diserap tanaman karena di dalam tanah terkandung bahan organik yang cukup sehingga penggunaan pupuk P-anorganik akan lebih efektif. Bahan organik yang berasal dari paitan (*T. diversifolia*) berubah menjadi bahan organik tanah akibat adanya dekomposisi dan pelapukan. Hasil dari dekomposisi dan pelapukan tersebut ialah koloid atau mineral liat yang berperan terhadap reaksi-reaksi kimia di dalam tanah. Koloid-koloid tersebut, baik organik maupun anorganik mempunyai muatan listrik positif dan negatif sehingga mempengaruhi kapasitas tukar kation (KTK) di dalam tanah. Adanya koloid bermuatan positif menyebabkan partikel-partikel tanah bermuatan negatif tertarik dan terikat, sedangkan koloid-koloid bermuatan negatif mengikat dan menarik partikel-partikel tanah yang bermuatan positif. Unsur P dalam tanah sebagian besar terikat dan bersenyawa dengan Al maupun Fe yang sukar diserap oleh tanaman. Koloid-koloid bermuatan negatif dari bahan organik tanah akan mengikat unsur Al dan Fe sehingga unsur P terlepas menjadi H_2PO_4^- atau HPO_4^{2-} yang bersifat dapat mudah diserap tanaman. Semakin tinggi bahan organik tanah maka semakin tinggi pula unsur P yang dapat diserap dan dimanfaatkan tanaman kedelai untuk pertumbuhan, pembentukan dan pengisian polong sehingga akan meningkatkan hasil biji kedelai (Syekhfani, 1997; Jama *et al.*, 2000; Novizan; Suprpto, 2002; Winarso, 2005).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2009 sampai Juni 2009 di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang yang terletak pada ketinggian 303 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah alfisol, suhu minimal berkisar antara 18°C – 21°C, suhu maksimal berkisar antara 30°C – 33°C, curah hujan 100 mm/bln dan pH tanah 6 – 6,2.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: cangkul, meteran, alat tugal, tali rafia, timbangan analitik, penggaris, oven, dan Leaf Area Meter (LAM). Bahan-bahan yang digunakan antara lain benih kedelai hitam varietas Detam-1, paitan (*Tithonia diversifolia* L.), pupuk Urea (46% N), pupuk SP-18 (18% P₂O₅), pupuk KCl (60% K₂O), Furadan 3G, fungisida Antracol 70 WP dan insektisida Decis 2,5 EC.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), meliputi 2 faktor yang diulang 3 kali. Faktor 1 ialah dosis pemberian pupuk P (SP-18) dengan 3 level, yaitu:

1. Dosis pupuk fosfor 200 kg ha⁻¹ setara 36 kg ha⁻¹ P₂O₅ (P₁),
2. Dosis pupuk fosfor 150 kg ha⁻¹ setara 27 kg ha⁻¹ P₂O₅ (P₂),
3. Dosis pupuk fosfor 100 kg ha⁻¹ setara 18 kg ha⁻¹ P₂O₅ (P₃).

Sedangkan faktor 2 ialah pemberian pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) dengan 3 level, yaitu:

1. Tanpa pupuk hijau (T₀),
2. Dengan pupuk hijau 6 ton ha⁻¹ (T₁),
3. Dengan pupuk hijau 12 ton ha⁻¹ (T₂).

Dari 2 faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga didapatkan 27 perlakuan sebagai berikut:

Dosis Pupuk Fosfor	Pupuk hijau paitan (<i>T. diversifolia</i>)		
	T ₀	T ₁	T ₂
P ₁	P ₁ T ₀	P ₁ T ₁	P ₁ T ₂
P ₂	P ₂ T ₀	P ₂ T ₁	P ₂ T ₂
P ₃	P ₃ T ₀	P ₃ T ₁	P ₃ T ₂

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel Tanah

Lahan untuk penelitian diambil sampel tanahnya untuk dianalisis kandungan unsur hara N, P, K dan bahan organik tanah. Sampel tanah diambil dari tanah sedalam 0 – 20 cm di bawah permukaan tanah.

3.4.2 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah dilakukan 2 minggu sebelum tanam dengan cara dicangkul. Selanjutnya dibuat petak-petak percobaan dengan ukuran 4 m x 1,4 m sebanyak 27 petak. Jarak antar petak 30 cm dan jarak petak antar ulangan 50 cm.

3.4.3 Pemberian Pupuk Hijau

Pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) didapat dari areal kebun percobaan Jatikerto. Paitan yang digunakan sebagai pupuk hijau ialah paitan yang tumbuh alami tanpa diketahui umur tanaman. Paitan yang digunakan ialah bagian atas dan tengah karena bagian tersebut ialah bagian tumbuhan yang masih muda, mudah terdekomposisi dan mudah melapuk. Pemberian pupuk hijau dilakukan 2 minggu sebelum tanam kemudian tanah diolah agar pupuk hijau tercampur rata dengan tanah.

3.4.4 Penanaman

Penanaman benih kedelai hitam dilakukan tanpa penyemaian. Benih ditanam dengan cara memasukkan benih ke tanah dalam bedengan yang telah ditugal (± 3 cm). Jarak tanam yang digunakan adalah 40 cm x 15 cm. Tiap lubang

tugalan berisi 2 benih. Kemudian dilakukan penyiraman secukupnya pada lubang tugalan dan tanah di sekitarnya hingga lembab.

3.4.5 Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 hari sekali untuk menjaga kondisi tanah tetap lembab dan optimal untuk pertumbuhan tanaman kedelai hitam. Peningkatan frekuensi penyiraman dilakukan pada kondisi tanah yang cepat kering.

3.4.6 Penyulaman dan Penjarangan

Penyulaman dan penjarangan dilakukan saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (hst). Penyulaman bertujuan untuk mengganti tanaman yang mati dan dapat dilakukan maksimal 14 hst karena bila dilakukan lebih dari 14 hst dikhawatirkan pertumbuhan tanaman tidak seragam. Penjarangan dilakukan dengan mencabut 1 tanaman yang pertumbuhannya kurang baik.

3.4.7 Pemupukan

Pemberian pupuk dasar, ialah Urea 50 kg ha⁻¹ dilakukan 2 kali, ½ bagian pada saat tanam dan ½ bagian selanjutnya pada saat menjelang tanaman berbunga (umur 30-35 hst). Pupuk SP-18 diberikan sebanyak 100, 150, 200 kg ha⁻¹ sesuai perlakuan dan pupuk KCl diberikan sebanyak 50 kg ha⁻¹ pada saat tanam. Pemupukan diberikan di antara tanaman dengan sistem tugal yang selanjutnya ditutup dengan tanah.

3.4.8 Penyiangan

Penyiangan gulma dilakukan secara manual pada saat umur 14 hst dan selanjutnya dilakukan 3 minggu sekali pada saat populasi gulma muncul kembali.

3.4.9 Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian terhadap hama dan penyakit dilakukan dengan menggunakan pestisida dan fungisida sintetik berdasarkan keadaan tanaman kedelai yang terserang. Aplikasi fungisida Antracol 70 WP dilakukan 2 kali, pada umur tanaman

20 hst dan 30 hst. Sedangkan aplikasi insektisida Decis 2,5 EC dilakukan pada umur tanaman 24 hst pada saat terjadi tanda-tanda serangan hama.

3.4.10 Panen

Panen dilakukan pada umur 84 hst. Ciri tanaman kedelai yang telah siap panen ialah sebagian besar daun sudah menguning, tetapi bukan karena serangan hama atau penyakit, lalu gugur. Buah mulai berubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan dan retak-retak, atau polong sudah kelihatan tua, polong telah terisi 2-3 biji dengan tonjolan biji terlihat besar, batang berwarna kuning agak coklat dan rambut belum banyak.

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan dan pengamatan panen.

1. Pengamatan pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 28, 42, 56 dan 70 hst, ialah:

- 1) Tinggi tanaman, diukur mulai dari permukaan tanah sampai titik tumbuh,
- 2) Jumlah daun, diperoleh dengan menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna,
- 3) Luas daun tanaman, diukur dengan menggunakan metode LAM (Leaf Area Meter). Hasil perhitungan luas daun digunakan untuk menganalisis Indeks Luas Daun (ILD), yang menunjukkan nisbah antara luas daun dengan luas tanah yang dinaungi.

$$\text{umus: ILD} = \frac{\text{LD}}{\text{A}}$$

dimana: LD = luas daun per lubang tanam (cm²)

A = jarak tanam (cm)

4) Bobot kering total tanaman (BK total)

Dilakukan dengan cara mengoven tanaman sampel sampai mencapai bobot kering konstan selama 3 x 24 jam dengan suhu

80°C. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menganalisis Laju Pertumbuhan Relatif Tanaman (Relative Growth Rate) yang menunjukkan kemampuan tanaman menghasilkan biomassa persatuan waktu. Laju pertumbuhan relatif tanaman dihitung berdasarkan penambahan bobot kering total tanaman di atas tanah per satuan waktu.

$$\text{RGR} = \frac{\text{Ln } W_2 - \text{Ln } W_1}{T_2 - T_1} \quad (\text{g g}^{-1} \text{ hari}^{-1})$$

dimana: W = Bobot kering total tanaman (g)

T = waktu (hari)

2. Pengamatan panen, dilakukan pada saat tanaman berumur 84 hst:

- 1) Jumlah polong isi per tanaman, menghitung semua polong yang terbentuk dan memiliki biji,
- 2) Jumlah biji per tanaman, diperoleh dengan cara menghitung semua biji dari seluruh sampel panen,
- 3) Bobot 100 biji, diperoleh dengan menimbang bobot 100 biji kedelai,
- 4) Hasil biji per hektar,
- 5) Indeks panen (IP), menunjukkan nisbah bobot kering tanaman yang bernilai ekonomis dengan bobot kering tanaman, dihitung dengan rumus :

$$\text{IP} = \frac{\text{Bobot kering bagian tanaman yang dipanen}}{\text{Bobot kering total tanaman}}$$

3.6 Data Penunjang

- 1) Analisis tanah, dilakukan untuk mengetahui kandungan P dan bahan organik tanah. Analisis dilakukan dua kali ialah pada awal dan pada saat panen.
- 2) Analisis jaringan tanaman, dilakukan untuk mengetahui kandungan P dalam tanaman.

3.7 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Bila hasil pengujian diperoleh perbedaaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pertumbuhan tanaman

1) Tinggi tanaman (cm)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara dosis pupuk P pada tinggi tanaman dan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*. Secara terpisah dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh tidak nyata pada semua pengamatan. Rerata tinggi tanaman akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman pada berbagai umur pengamatan				
	14	28	42	56	70
Dosis P (kg ha ⁻¹)					
100	13,25	22,83	32,59	40,52	45,04
150	12,84	23,12	32,67	42,56	44,90
200	13,17	23,65	33,09	42,09	46,46
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Pemberian <i>T. diversifolia</i> (ton ha ⁻¹)					
Tanpa	13,05	22,86	32,63	41,18	45,33
6	13,06	23,41	32,82	42,18	45,92
12	13,15	23,34	32,91	41,81	45,14
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst= hari setelah tanam; tn= tidak berbeda nyata.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh tidak nyata pada peubah tinggi tanaman namun tanaman tetap tumbuh normal dengan peningkatan tinggi tanaman yang hampir seragam pada setiap umur pengamatan.

2) Jumlah daun

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada jumlah daun. Secara terpisah, perlakuan dosis pupuk P berpengaruh tidak nyata pada semua pengamatan, sedangkan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh nyata pada pengamatan umur 28 hst hingga 56 hst. Rerata jumlah daun akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan				
	14	28	42	56	70
Dosis P (kg ha ⁻¹)					
100	3,11	5,67	8,22	18,44	20,89
150	3,33	5,56	8,56	19,61	21,56
200	3,17	5,67	9,33	18,89	22,00
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Pemberian <i>T. diversifolia</i> (ton ha ⁻¹)					
Tanpa	3,22	5,28	a 8,00	a 17,94	a 21,28
6	3,17	5,67	ab 8,94	ab 19,39	b 21,50
12	3,22	5,94	b 9,17	b 19,61	b 21,67
BNT 5 %	tn	0,50	0,91	1,36	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst= hari setelah tanam; tn= tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa pada umur 28 hst hingga 56 hst perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* menghasilkan jumlah daun lebih besar dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau *T. diversifolia*. Perlakuan pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha⁻¹ menghasilkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹. Pada perlakuan pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ juga menghasilkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk hijau *T. diversifolia*. Sedangkan perlakuan pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha⁻¹ menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau *T. diversifolia*. Rerata jumlah daun

akibat pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha⁻¹ dibandingkan tanpa pupuk hijau *T. diversifolia* pada umur pengamatan 28 hst, 42 hst dan 56 hst masing-masing lebih tinggi sebesar 11,11%, 12,76% dan 8,52%.

3) Luas daun (cm²)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada luas daun. Secara terpisah, perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh tidak nyata pada semua pengamatan. Rerata luas daun akibat perlakuan pemberian dosis pupuk P dan pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata luas daun akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata luas daun pada berbagai umur pengamatan				
	14	28	42	56	70
Dosis P (kg ha ⁻¹)					
100	40,44	183,67	451,17	1183,33	1342,39
150	42,17	180,22	453,17	1258,50	1370,78
200	42,61	203,78	469,11	1277,28	1417,67
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Pemberian <i>T. diversifolia</i> (ton ha ⁻¹)					
Tanpa	38,22	172,78	436,67	1210,67	1339,06
6	42,44	191,89	464,22	1245,33	1389,89
12	44,56	203,00	472,56	1263,11	1401,89
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst= hari setelah tanam; tn= tidak berbeda nyata.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rerata luas daun pada setiap umur pengamatan mengalami peningkatan dari umur 14 hst hingga 70 hst pada masing-masing perlakuan. Hal ini menandakan bahwa tanaman kedelai yang dilihat dari peubah luas daun, tumbuh dengan normal meskipun ada perbedaan peningkatan antar perlakuan yang dipengaruhi oleh masing-masing perlakuan tersebut.

4) Indeks luas daun

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada indeks luas daun. Secara terpisah, perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh tidak nyata pada semua pengamatan. Rerata indeks luas daun akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata indeks luas daun akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Rerata indeks luas daun pada berbagai umur pengamatan				
	14	28	42	56	70
Dosis P (kg ha ⁻¹)					
100	0,06	0,31	0,75	1,97	2,34
150	0,07	0,30	0,76	2,09	2,28
200	0,07	0,34	0,78	2,13	2,36
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Pemberian <i>T. diversifolia</i> (ton ha ⁻¹)					
Tanpa	0,06	0,29	0,73	2,02	2,23
6	0,07	0,32	0,77	2,08	2,32
12	0,07	0,34	0,79	2,10	2,34
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst= hari setelah tanam; tn= tidak berbeda nyata.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rerata indeks luas daun mengalami peningkatan dari umur pengamatan 14 hst hingga 70 hst.

5) Bobot kering total tanaman (g)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada bobot kering total tanaman. Secara terpisah perlakuan dosis pupuk P berpengaruh tidak nyata pada semua pengamatan, sedangkan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh nyata pada pengamatan umur 28 hst hingga 56 hst. Rerata bobot kering total tanaman akibat dosis pupuk P dan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata bobot kering total tanaman akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata bobot kering total tanaman (g) pada berbagai umur pengamatan				
	14	28	42	56	70
Dosis P (kg ha ⁻¹)					
100	0,32	1,52	3,44	10,84	20,31
150	0,32	1,53	3,52	11,58	20,77
200	0,39	1,56	3,63	11,53	20,85
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn
Pemberian <i>T. diversifolia</i> (ton ha ⁻¹)					
Tanpa	0,29	1,45	a 3,38	a 10,81	a 20,06
6	0,37	1,51	a 3,57	ab 11,26	ab 20,65
12	0,38	1,65	b 3,64	b 11,76	b 21,19
BNT 5 %	tn	0,13	0,19	0,69	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst= hari setelah tanam; tn= tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa pada umur 28 hst hingga 56 hst perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha⁻¹ menghasilkan bobot kering total tanaman lebih besar dibandingkan perlakuan tanpa pupuk hijau *T. diversifolia*. Pada umur pengamatan 28 hst, perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebesar 6 ton ha⁻¹ tidak menghasilkan bobot kering total tanaman yang berbeda dibandingkan perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* tetapi menghasilkan bobot kering total tanaman yang berbeda dibandingkan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebesar 12 ton ha⁻¹. Pada umur pengamatan 42 hst dan 56 hst, perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha⁻¹ menghasilkan bobot kering total tanaman yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* tetapi tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹. Rerata bobot kering total tanaman akibat perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha⁻¹ dibandingkan tanpa pupuk hijau *T. diversifolia* pada umur pengamatan 28 hst, 42 hst, 56 hst masing-masing lebih tinggi sebesar 12,12%, 7,14%, 8,79%.

6) Laju pertumbuhan relatif tanaman (LPR)

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada laju pertumbuhan relatif tanaman. Secara terpisah, perlakuan dosis pupuk P berpengaruh tidak nyata pada semua umur pengamatan sedangkan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh nyata pada umur pengamatan 14-28 hst dan 28-42 hst. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rerata laju pertumbuhan relatif tanaman ($\text{g g}^{-1} \text{hari}^{-1}$) pada berbagai umur pengamatan			
	14-28	28-42	42-56	56-70
Dosis P (kg ha^{-1})				
100	0,21	0,54	0,99	1,23
150	0,21	0,55	1,03	1,24
200	0,22	0,57	1,02	1,24
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn
Pemberian <i>T. diversifolia</i> (ton ha^{-1})				
Tanpa	0,17	a 0,53	a 1,00	1,23
6	0,21	ab 0,55	ab 1,01	1,24
12	0,25	b 0,58	b 1,03	1,25
BNT 5 %	0,05	0,03	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; hst= hari setelah tanam; tn= tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 7 dapat dijelaskan bahwa pada umur 14-28 hst dan 28-42 hst, perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha^{-1} tidak menghasilkan laju pertumbuhan relatif yang berbeda bila dibandingkan dengan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha^{-1} , tetapi bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*, maka akan menghasilkan laju pertumbuhan lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha^{-1} dengan penurunan laju pertumbuhan relatif sebesar 32% dan 8,62%.

4.1.2 Komponen hasil

Komponen hasil suatu tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman pada fase sebelumnya, dengan demikian apabila pertumbuhan suatu tanaman baik, maka diharapkan biji yang dihasilkan baik pula. Pengamatan yang dilakukan pada komponen hasil ialah jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman, bobot biji/tanaman, bobot 100 biji, hasil biji (ton ha^{-1}) dan indeks panen (IP).

1) Jumlah polong isi/tanaman

Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* terhadap jumlah polong isi/tanaman. Secara terpisah, perlakuan dosis pupuk P dan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh tidak nyata pada jumlah polong isi. Rerata jumlah polong isi/tanaman akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 8.

2) Jumlah biji/tanaman

Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada jumlah biji/tanaman. Secara terpisah, perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh nyata pada jumlah biji/tanaman. Pada perlakuan pemberian dosis pupuk P sebanyak 200 kg ha^{-1} menunjukkan pengaruh yang berbeda pada jumlah biji/tanaman bila dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk P sebanyak 150 kg ha^{-1} dan 100 kg ha^{-1} . Pemberian dosis pupuk P sebanyak 150 kg ha^{-1} menunjukkan pengaruh yang berbeda pula bila dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk P sebanyak 100 kg ha^{-1} . Hal ini berarti perlakuan pemberian dosis sebanyak 200 kg ha^{-1} menunjukkan pengaruh tertinggi dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk P sebanyak 150 kg ha^{-1} dan 100 kg ha^{-1} . Sedangkan perlakuan pemberian dosis pupuk P yang diturunkan menjadi 100 kg ha^{-1} , memberikan pengaruh terendah dibandingkan dengan perlakuan pemberian dosis pupuk P sebanyak 150 kg ha^{-1} dan 200 kg ha^{-1} .

Peningkatan jumlah biji/tanaman akibat pemberian dosis pupuk P sebanyak 200 kg ha⁻¹ dan 150 kg ha⁻¹ masing-masing sebesar 15,59% dan 6,49% bila dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk P sebesar 100 kg ha⁻¹. Pada perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ menunjukkan pengaruh yang berbeda bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*. Tetapi pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda dengan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha⁻¹. Perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ menunjukkan peningkatan jumlah biji masing-masing sebesar 4,82% dan 8,53% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*. Rerata jumlah biji/tanaman akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 8.

3) Bobot 100 biji (g)

Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada bobot 100 biji. Secara terpisah, perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh nyata pada bobot 100 biji. Peningkatan bobot 100 biji akibat pemberian dosis pupuk P sebanyak 200 kg ha⁻¹ dan 150 kg ha⁻¹ masing-masing sebesar 4,66% dan 2,57% bila dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk P sebesar 100 kg ha⁻¹. Pada perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ menunjukkan peningkatan bobot 100 biji masing-masing sebesar 3,23% dan 5,37% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*. Rerata bobot 100 biji akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 8.

4) Hasil biji ton ha⁻¹

Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* pada hasil biji ton ha⁻¹. Secara terpisah, perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh nyata pada hasil biji ton ha⁻¹. Pada perlakuan pemberian dosis pupuk P sebanyak 200 kg ha⁻¹ menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada hasil biji ton ha⁻¹ bila dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk P sebanyak 150 kg ha⁻¹ dan 100 kg ha⁻¹. Peningkatan hasil biji ton ha⁻¹ akibat pemberian dosis pupuk P sebanyak 200 kg ha⁻¹ dan 150 kg ha⁻¹ masing-masing sebesar 18,18% dan 7,39% bila dibandingkan dengan pemberian dosis pupuk P sebesar 100 kg ha⁻¹. Pada perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ menunjukkan peningkatan hasil biji ton ha⁻¹ masing-masing sebesar 4,97% dan 11,05% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*. Rerata hasil biji ton ha⁻¹ akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata jumlah polong isi/tanaman, jumlah biji/tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji ton ha⁻¹ akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*

Perlakuan	Komponen hasil						
	Jumlah polong isi/tanaman	Jumlah biji/tanaman	Hasil biji ton ha ⁻¹	Bobot 100 biji (g)			
Dosis P (kg ha ⁻¹)							
100	45,76	92,18	a	1,76	a	12,44	a
150	47,82	98,17	b	1,89	b	12,76	b
200	49,95	106,55	c	2,08	c	13,02	c
BNT 5 %	tn	3,99		0,07		0,25	
Pemberian <i>T. diversifolia</i> L. (ton ha ⁻¹)							
Tanpa	46,06	94,75	a	1,81	a	12,38	a
6	48,07	99,32	b	1,90	b	12,78	b
12	49,42	102,83	b	2,01	c	13,07	c
BNT 5 %	tn	3,99		0,07		0,25	

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. tn: tidak nyata, hst: hari setelah tanam.

5) Indeks Panen

Hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* terhadap indeks panen. Rerata indeks panen akibat perlakuan pemberian dosis pupuk P dan pupuk hijau *T. diversifolia* disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata indeks panen akibat perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*

Perlakuan	Komponen hasil Indeks Panen
Dosis P (kg ha ⁻¹)	
100	0,61
150	0,62
200	0,63
BNT 5 %	tn
Pemberian <i>T. diversifolia</i> L. (ton ha ⁻¹)	
Tanpa	0,62
6	0,62
12	0,62
BNT 5 %	tn

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. tn : tidak nyata, hst: hari setelah tanam.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dosis pupuk P dan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*. Pemberian dosis pupuk P tidak dipengaruhi pupuk hijau *T. diversifolia*, ini dapat dilihat dari data analisis ragam pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang tidak memberikan perbedaan nyata pada data interaksi antara pemberian dosis pupuk P dan pupuk hijau *T. diversifolia*. Hal ini menunjukkan bahwa ada tidaknya bahan organik tidak berpengaruh pada ketersediaan P yang berasal dari pemberian dosis pupuk P. Akan tetapi, pemberian bahan organik dari aplikasi pupuk hijau *T. diversifolia* mampu memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Hal ini membuktikan bahwa bahan organik masih sangat diperlukan untuk membantu

tanah menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman sesuai dengan pandangan Buckman dan Brady (1990), bahwa bahan organik dapat berikatan dengan tanah dan membantu pelepasan unsur hara yang berikatan dengan tanah sehingga unsur hara dapat diserap oleh akar tanaman.

Perlakuan pemberian dosis pupuk P tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada komponen pertumbuhan sesuai dengan hasil penelitian di lapang sedangkan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh nyata pada komponen pertumbuhan yaitu pada peubah jumlah daun, bobot kering total tanaman dan laju pertumbuhan relatif tanaman. Secara umum, perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* memberikan peningkatan yang signifikan pada komponen pertumbuhan jumlah daun, bobot kering tanaman dan laju pertumbuhan relatif tanaman dibanding perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*. Perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* 12 ton ha⁻¹ menunjukkan peningkatan jumlah daun, bobot kering tanaman dan laju pertumbuhan relatif tanaman yang lebih signifikan dibanding perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* maupun perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹. Jumlah daun yang semakin banyak mengakibatkan tempat fotosintesis bertambah sehingga fotosintat yang dihasilkan juga semakin meningkat. Fotosintat tersebut didistribusikan ke organ-organ vegetatif tanaman sehingga memacu pertumbuhan tanaman khususnya organ-organ tanaman. Organ-organ tanaman yang semakin cepat laju pertumbuhannya menyediakan tempat untuk akumulasi fotosintat sehingga bobot kering tanaman juga akan semakin bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kastono (2005) bahwa semakin tingginya jumlah daun dan bobot kering total tanaman mengindikasikan semakin besarnya hasil fotosintesis, sehingga akumulasi fotosintat ke organ tanaman (daun, batang, akar) memacu laju pertumbuhan tanaman dan akumulasi fotosintat ke bagian yang akan dipanen menjadi lebih banyak. Pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* diduga menambah bahan organik tanah dan kapasitas tukar kation. Hal ini sesuai dengan pandangan Syarief (1986) bahwa bahan organik yang dihasilkan pupuk hijau akan mengikat partikel-partikel tanah sehingga mampu memperbaiki porositas tanah dan kapasitas tukar kation

dalam tanah. Banyaknya bahan organik yang berasal dari pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* baik yang sebanyak 6 ton ha⁻¹ maupun 12 ton ha⁻¹ yang diaplikasikan dan terdekomposisi dalam tanah membantu unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman menjadi tersedia dan dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatifnya. Ini sesuai dengan pandangan Hairiah *et al.* (2000) dan Sugito, *et al.* (1995) bahwa tersedianya unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman selama fase awal pertumbuhan akan memacu terbentuknya organ-organ vegetatif tanaman seperti jumlah daun sehingga bobot kering tanaman juga semakin meningkat.

Peubah-peubah pertumbuhan akan berpengaruh kepada komponen hasil suatu tanaman. Bila fase pertumbuhan tanaman baik maka ketika memasuki fase generatif tanaman, organ-organ generatif tanaman akan tumbuh dengan baik dan tanaman tersebut mampu berproduksi dengan baik pula.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk P 200 kg ha⁻¹ memberikan hasil tertinggi dibandingkan dosis pupuk P 150 kg ha⁻¹ dan 100 kg ha⁻¹. Semakin tinggi pemberian dosis pupuk P cenderung berpengaruh pada komponen hasil tanaman kedelai. Hal ini terlihat dari data komponen hasil seperti jumlah biji/tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji ton ha⁻¹ pada tanaman yang diberikan perlakuan dosis pupuk P menghasilkan nilai tertinggi dari masing-masing komponen tersebut dibanding perlakuan yang lain. Data komponen hasil juga menunjukkan bahwa penurunan dosis pupuk P berpengaruh signifikan pada hasil tanaman kedelai. Semakin rendah dosis pupuk P yang diberikan maka semakin menurun hasil tanaman kedelai seperti jumlah biji/tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji ton ha⁻¹. Pupuk P yang berasal dari pupuk SP-18 mengandung unsur P yang berperan dalam proses generatif dan produksi tanaman kedelai. Pernyataan ini didukung oleh Lamina (1989) bahwa fungsi pemberian P untuk memaksimalkan proses pembentukan dan pengisian polong kedelai sehingga dengan pemberian dosis P yang tepat akan mampu menghasilkan jumlah polong dan biji secara maksimal (Lamina, 1989; Novizan; Suprpto, 2002).

Perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ berpengaruh signifikan dibandingkan perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T.*

diversifolia pada komponen hasil bobot 100 biji dan hasil biji ton ha⁻¹ tetapi pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* 6 ton ha⁻¹ tidak berpengaruh signifikan dibanding pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* 12 ton ha⁻¹ pada peubah jumlah biji/tanaman. Perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* cenderung meningkatkan ketersediaan unsur P bagi tanaman karena hasil dekomposisi bahan organik dari *T. diversifolia*, menghasilkan koloid-koloid tanah yang mengandung ion bermuatan positif maupun negatif sehingga dapat mengikat ion-ion logam bermuatan positif yang terdapat bebas dalam tanah, misalnya Al dan Fe. Terikatnya ion-ion logam tersebut, mengakibatkan unsur P terlepas dan menjadi tersedia bagi tanaman. Apabila unsur P tersedia dalam tanah maka tanaman akan mudah menyerap dan memanfaatkan unsur P untuk pertumbuhan dan meningkatkan hasil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syekhfan (1997) bahwa kebutuhan tanaman akan unsur P yang tercukupi akan memacu fase generatif tanaman sehingga tanaman mampu berproduksi dengan baik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan peningkatan signifikan pada komponen hasil jumlah biji /tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji ton ha⁻¹ tanaman kedelai.

Menurut hasil analisis contoh tanaman (Lampiran 7) *T. diversifolia* memiliki kandungan P 0,39% dan merupakan masukan unsur P organik yang berguna untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman yang ditandai dengan meningkatnya peubah pertumbuhan tanaman yaitu jumlah daun dan bobot kering total tanaman, maka proses fotosintesis akan berjalan dengan baik karena daun sebagai tempat untuk menghasilkan fotosintat, jumlahnya meningkat sehingga fotosintat yang dihasilkan juga semakin banyak yang mengakibatkan bobot kering tanaman bertambah dan laju pertumbuhan relatif tanaman bertambah pula. Hasil fotosintesis dari fase vegetatif ke fase generatif akan disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk karbohidrat yang berupa biji. Makin tinggi fotosintat maka hasil biji juga akan semakin meningkat.

Berdasarkan analisis tanah awal dan akhir (Lampiran 8, 9) diketahui jumlah kandungan bahan organik dan unsur-unsur makro seperti N, P dan K.

Hasil analisis tanah pada saat panen menunjukkan bahwa rerata kandungan P pada tanaman yang diaplikasikan pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ lebih tinggi dibanding dengan tanaman tanpa diaplikasikan pupuk hijau *T. diversifolia*. Hal ini berarti bahwa bahan organik yang berasal dari pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ membantu ketersediaan unsur P lebih banyak di dalam tanah dan kandungan bahan organik dalam tanah mengalami peningkatan pada saat panen. Hal ini diduga karena *T. diversifolia* selain telah dapat dimanfaatkan oleh tanaman kedelai untuk pertumbuhan hingga menghasilkan biji, juga masih mengalami proses dekomposisi dan pelapukan di dalam tanah. Kandungan bahan organik dalam tanah saat panen pada plot perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ lebih tinggi dibandingkan pada plot perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia*. Perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan kandungan bahan organik lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sedangkan perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 12 ton ha⁻¹ akan menambah bahan organik lebih tinggi dibanding pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹.

Dari hasil analisis jaringan tanaman (Lampiran 10) diketahui bahwa rerata kandungan P tanaman yang ditanam dalam plot dengan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* sebanyak 6 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibanding pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* 12 ton ha⁻¹ tetapi kandungan P tanaman dari perlakuan pemberian pupuk hijau *T. diversifolia* 6 ton ha⁻¹ dan 12 ton ha⁻¹ lebih tinggi dibanding dengan kandungan P tanaman yang tidak diberikan pupuk hijau *T. diversifolia*. Ini menunjukkan bahwa P yang terkandung dalam tanah telah tersedia dan dapat diserap optimal oleh tanaman sehingga kebutuhan P tanaman tercukupi untuk pertumbuhan dan produksi tanaman khususnya tanaman kedelai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa:

1. Pupuk hijau *T. diversifolia* sebagai bahan organik belum dapat meningkatkan efektivitas pemberian dosis pupuk P tetapi mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah 39,37% dibanding tanpa pemberian pupuk hijau.
2. Aplikasi pupuk hijau *T. diversifolia* tidak mempengaruhi aplikasi dosis pupuk P namun peningkatan dosis aplikasi pupuk hijau *T. diversifolia* berpengaruh nyata pada hasil tanaman kedelai. Perlakuan dosis rekomendasi 200 kg ha⁻¹ dengan dosis pupuk hijau *T. diversifolia* 12 ton ha⁻¹ menunjukkan peningkatan hasil biji ton ha⁻¹ sebesar 17,28% dibandingkan tanpa pemberian pupuk hijau.

5.2 Saran

Penambahan paitan (*T. diversifolia*) sebagai pupuk hijau disarankan lebih tinggi sehingga dapat mengetahui peningkatan efektivitas pemberian dosis pupuk P yang mampu meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh pupuk P dan pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

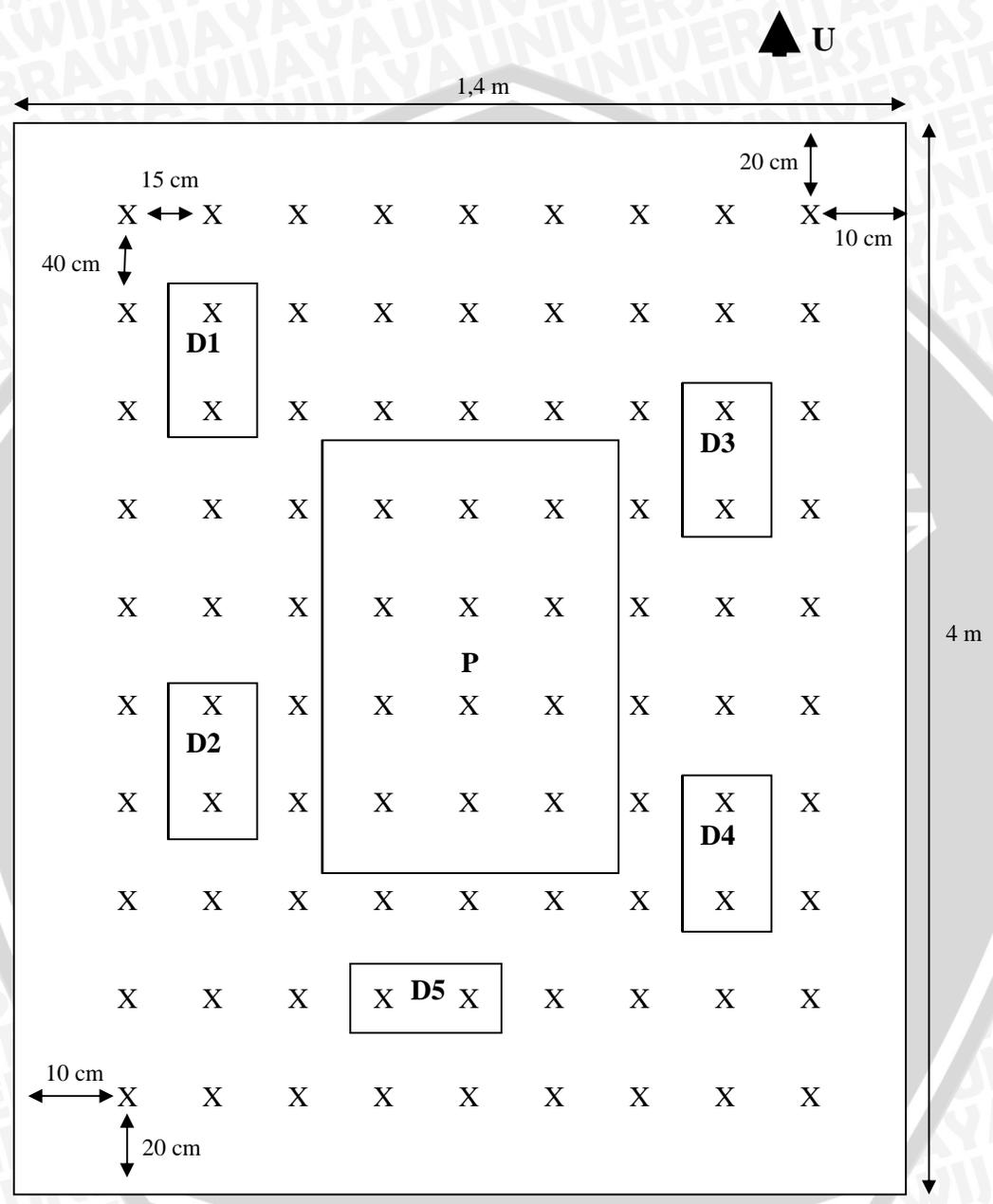
- Anonymous. 1997. Annual report for 1996. International Centre of Research in Agroforestry. Nairobi. Kenya
- Anonymous. 2008. Deskripsi tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. BALITKABI. Malang.
- Anonymous. 2008. Harga kedelai bakal tembus US\$1000 per ton. Available at: <http://www.kapanlagi.com>
- Anonymous. 2008. Memoles kedelai hitam. Available at: <http://www.kompas.com>
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. 1990. The nature and properties of soil 10. The Mc millan. Pup. Co. New York. P. 639
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman Budidaya. UI Press. pp. 428.
- George, T.S., P.J. Gregory, J.S. Robinson, R.J. Buresh and B.A Jama. 2001. *Tithonia diversifolia*: variation in leaf nutrient concentration and implication for biomass transfer. Kluwer Acad. Publ. Netherlands. p. 199-205
- Hairiah, K., Widiyanto, S.R. Utami, D. Suprayoga, Sunaryo, S.M. Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, M.V Noordwijk dan G. Cadisch. 2000. Pengelolaan tanah masam secara biologi. SMT Grafika Desa Putera. Jakarta.
- Handayanto, E dan E. Ariesusilaningsih. 2004. Biomasa flora local sebagai bahan organik untuk pertanian sehat di lahan kering. Habitat 15(3):140-151
- Hardjowigeno, S. 1992. Ilmu tanah. Media Utama Sarana Perkasa. Jakarta. p.137-138
- Jama, B., Palm, C.A,R.J. Buresh, A. Niang, C. Gachengo, G. Nziguheba and B. Amadalo. 2000. *Tithonia diversifolia* L. green manure improvement of soil fertility: review from Western Kenya. p. 201-221
- Kastono, D. 2005. Tanggapan pertumbuhan dan hasil kedelai hitam terhadap penggunaan pupuk organik dan biopestisida gulma siam (*Chromolaena odorata*). Ilmu pertanian 12(2):103-116
- Lamina. 1989. Kedelai dan Pengembangannya. CV. Simplex. Jakarta

- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta. p. 38-40
- Nuraini, Y dan M. Puspitasari 2004 Pengaruh pemberian kombinasi limbah tahu, pupuk kandang dan pupuk hijau dalam peningkatan hara N, P, K dan pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) pada entisol di kecamatan wajak kabupaten Malang. Habitat 15(2):80-81
- Pagella, T. 2004. *Tithonia* species : their use and abuse. Available at: [www. Bangor. ac.uk](http://www.Bangor.ac.uk)
- Rudi. N.W. 1999. Peningkatan P tersedia melalui pemberian *Thitonia diversifolia* L. (paitan) pada tanah andisol Coban Rondo Malang dan ultisol Lampung utara. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. pp. 46
- Sitompul, S. M, B. Guritno. 1995. Analisa pertumbuhan tanaman. UGM Press. Yogyakarta. p 165-217
- Smith, C.W. 1995. Crop production, evolution, history and technologi. John Wiley and Son, Inc. New York. p 373-379.
- Sugito, Y, Y. Nuraini dan E. Nihayati. 1995. Sistem pertanian organik. FP-UB. p. 19-35
- Suprpto, H.S. 2002. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta. p. 5-38
- Sutejo, M. M. 1999. Pupuk dan cara pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. p. 23-24
- Syekhfani, 1997. Hara Air Tanah Tanaman. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. p. 22-54
- Taiwo, L. B. and J. O. Makinde. 2005. Influence of water extract of Mexican sunflower (*Tithonia diversifolia* L.) on growth of cowpea (*Vigna unguiculata* L.). Institute of Agricultural Research and Training, Obafemi Awolowo University, Moor-Plantation. Ibadan. Nigeria. African Journal of Biotechnology 4 (4): p. 355-360
- Wijaya, K. A., 2008. Nutrisi Tanaman, sebagai penentu kualitas hasil dan resistensi alami tanaman. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta. p. 33-34
- Winarso, S., 2005. Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta. p. 27-31

Lampiran 1. Deskripsi kedelai varietas Detam-1

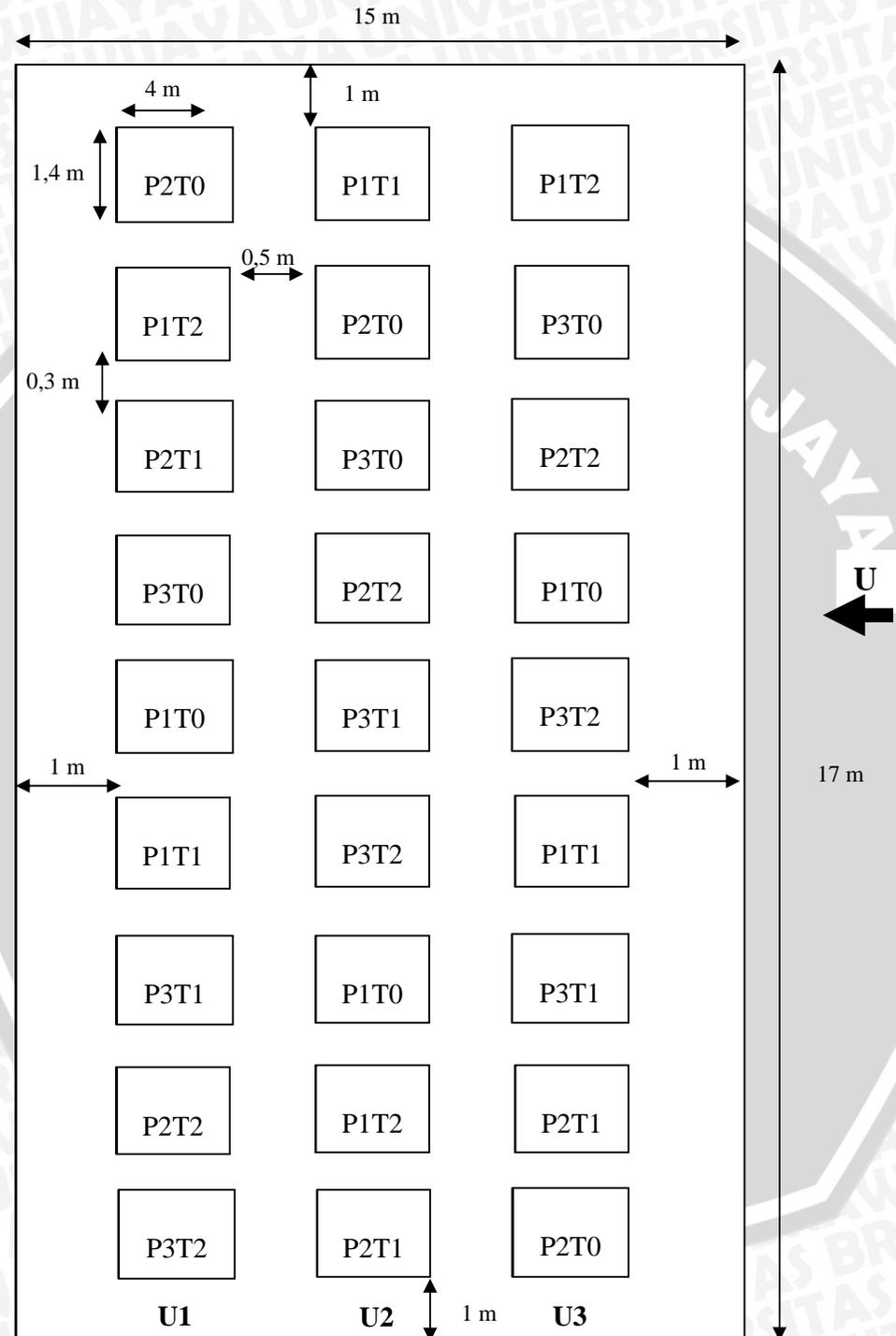
Tahun pelepasan	: 2008
Nomor galur	: 9837/K-D-8-185
Asal	: persilangan galur introduksi 9837 dengan varietas Kawi
Daya hasil	: 3,45 t/ha
Warna hipokotil	: ungu
Warna epikotil	: hijau
Warna daun	: hijau tua
Warna bulu	: coklat muda
Warna bunga	: ungu
Warna kulit biji	: hitam
Warna polong masak	: coklat tua
Warna hilum	: putih
Bentuk daun	: agak bulat
Bentuk biji	: agak bulat
Tipe tumbuh	: determinit
Umur berbunga	: 35 hari
Umur polong masak	: 84 hari
Tinggi tanaman	: 58 cm
Bobot 100 biji	: 14,48 g
Kandungan protein	: 45,36%
Kandungan lemak	: 33,06%
Kerebahan	: tahan rebah
Ketahanan terhadap hama	: peka terhadap ulat grayak dan agak tahan terhadap hama pengisap polong
Ketahanan terhadap penyakit	: terhadap karat daun
Sifat-sifat lain	: peka terhadap kekeringan
Pemulia	: Ir. Moch. Muchlish Adie, MS., Gatot Wahyu AS., Suyamto dan Arifin

Lampiran 2. Denah Petak Pengambilan Tanaman Contoh



Keterangan gambar :
 D1, D2, D3, D4, D5 : Pengamatan destruktif dan non-destruktif ke 1,2,3,4 dan 5
 P : Pengamatan Panen (1,2 m²)

Lampiran 3. Denah Petak Percobaan



Keterangan gambar :

- U1,U2,U3 : Ulangan
- P1T0-P3T2 : Petak Perlakuan
- Luas Petak : 5,6 m²
- Luas Total : 255 m²

Lampiran 4. Perhitungan pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) dan pupuk fosfor.

Perhitungan dosis pupuk

$$(\text{Dosis pupuk per petak} = \frac{\text{luas petak}}{\text{ha}} \times \text{dosis pupuk})$$

A. Kebutuhan paitan

$$1. \text{ Dosis } 6 \text{ ton ha}^{-1} \text{ } T. \text{ diversifolia} = 6.000 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Dosis/petak} = \frac{5,6 \times 6.000 \text{ kg}}{10.000} = 3,36 \text{ kg/petak}$$

$$2. \text{ Dosis } 12 \text{ ton ha}^{-1} \text{ } T. \text{ diversifolia} = 12.000 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Dosis/petak} = \frac{5,6 \times 12.000 \text{ kg}}{10.000} = 6,72 \text{ kg/petak}$$

B. Kebutuhan pupuk P (18% P₂O₅)

$$1). \text{ Dosis } 200 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Dosis/petak} = \frac{5,6 \times 200 \text{ kg}}{10.000} = 0,112 \text{ kg/petak} = 112 \text{ g/petak}$$

$$2). \text{ Dosis } 150 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Dosis/petak} = \frac{5,6 \times 150 \text{ kg}}{10.000} = 0,084 \text{ kg/petak} = 84 \text{ g/petak}$$

$$3). \text{ Dosis } 100 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Dosis/petak} = \frac{5,6 \times 100 \text{ kg}}{10.000} = 0,056 \text{ kg/petak} = 56 \text{ g/petak}$$

C. Kebutuhan pupuk N (46% N) dan pupuk K (60% K₂O)

$$\text{Dosis } 50 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Dosis/petak} = \frac{5,6 \times 50 \text{ kg}}{10.000} = 0,028 \text{ kg/petak} = 28 \text{ g/petak}$$

Lampiran 5. Perhitungan kebutuhan unsur tanaman kedelai

a. Urea (46% N) $50 \text{ kg ha}^{-1} = \frac{46}{100} \times 50 \text{ kg ha}^{-1} = 23 \text{ kg N ha}^{-1}$

b. SP-18 (18% P₂O₅)

$200 \text{ kg ha}^{-1} = \frac{18}{100} \times 200 \text{ kg ha}^{-1} = 36 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$

$150 \text{ kg ha}^{-1} = \frac{18}{100} \times 150 \text{ kg ha}^{-1} = 27 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$

$100 \text{ kg ha}^{-1} = \frac{18}{100} \times 100 \text{ kg ha}^{-1} = 18 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$

c. KCl (60% K₂O) $50 \text{ kg ha}^{-1} = \frac{60}{100} \times 50 \text{ kg ha}^{-1} = 30 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$

Lampiran 6. Hasil analisis ragam komponen pertumbuhan

Tabel 10 . F hitung jumlah daun 14 hst – 70 hst

Sumber keragaman	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
	14	28	42	56	70	0,05	0,01
Ulangan	1,48	0,92	1,65	1,09	0,05	3,63	6,23
Perlakuan	0,62	1,14	2,13	2,36	1,33	2,59	2,59
P	0,62	0,15	3,53	1,69	1,97	3,63	6,23
T	0,05	4,00 *	4,17 *	4,01 *	0,24	3,63	6,23
P x T	0,91	0,20	0,41	1,88	1,56	3,01	4,77
KK %	13,72	8,92	10,46	7,15	5,57		

Keterangan: Bilangan pada berbagai umur pengamatan tanpa didampingi tanda (*) menunjukkan tidak berbeda nyata dan tanda (***) menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha = 0,01$ berdasarkan uji F.

Tabel 11 . F hitung tinggi tanaman 14 hst – 70 hst

Sumber keragaman	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
	14	28	42	56	70	0,05	0,01
Ulangan	0,09	3,56	0,23	0,30	0,82	3,63	6,23
Perlakuan	0,97	1,24	0,19	2,12	1,66	2,59	2,59
P	1,22	2,88	0,54	3,24	2,86	3,63	6,23
T	0,07	1,48	0,15	0,72	0,64	3,63	6,23
P x T	1,29	0,31	0,05	2,25	1,57	3,01	4,77
KK %	4,46	3,16	3,39	4,27	3,35		

Keterangan: Bilangan pada berbagai umur pengamatan tanpa didampingi tanda (*) menunjukkan tidak berbeda nyata dan tanda (***) menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha = 0,01$ berdasarkan uji F.

Tabel 12 . F hitung luas daun dan indeks luas daun 14 hst – 70 hst

Sumber keragaman	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
	14	28	42	56	70	0,05	0,01
Ulangan	0,19	2,28	1,67	1,24	1,16	3,63	6,23
Perlakuan	1,59	1,83	1,12	1,27	1,24	2,59	2,59
P	0,29	2,48	0,94	2,48	2,71	3,63	6,23
T	2,28	3,58	3,44	0,71	2,08	3,63	6,23
P x T	1,90	0,64	0,05	0,95	0,09	3,01	4,77
KK %	15,34	12,81	6,64	7,57	5,02		

Keterangan: Bilangan pada berbagai umur pengamatan tanpa didampingi tanda (*) menunjukkan tidak berbeda nyata dan tanda (***) menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha = 0,01$ berdasarkan uji F.

Tabel 13 . F hitung bobot kering total tanaman 14 hst – 70 hst

Sumber keragaman	F hitung pada umur pengamatan (hst)					F tabel	
	14	28	42	56	70	0,05	0,01
Ulangan	0,12	0,01	0,84	0,33	0,51	3,63	6,23
Perlakuan	1,52	1,59	2,08	1,77	0,95	2,59	2,59
P	2,07	0,15	2,21	2,67	0,75	3,63	6,23
T	3,62	5,57 *	4,37 *	4,12 *	3,01	3,63	6,23
P x T	0,19	0,32	0,87	0,16	0,01	3,01	4,77
KK %	21,39	8,47	5,45	6,19	4,82		

Keterangan: Bilangan pada berbagai umur pengamatan tanpa didampingi tanda (*) menunjukkan tidak berbeda nyata dan tanda (***) menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha = 0,01$ berdasarkan uji F.

Tabel 14 . F hitung laju pertumbuhan relatif tanaman 14 hst – 70 hst

Sumber keragaman	F hitung pada umur pengamatan (hst)				F tabel	
	14-28	28-42	42-56	56-70	0,05	0,01
Ulangan	0,04	2,81	0,18	0,25	3,63	6,23
Perlakuan	1,52	2,33	1,06	0,36	2,59	2,59
P	0,12	2,95	2,13	0,22	3,63	6,23
T	4,68 *	5,33 *	2,03	1,19	3,63	6,23
P x T	0,64	0,53	0,04	0,01	3,01	4,77
KK %	25,86	5,59	2,97	1,69		

Keterangan: Bilangan pada berbagai umur pengamatan tanpa didampingi tanda (*) menunjukkan tidak berbeda nyata dan tanda (***) menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha = 0,01$ berdasarkan uji F.

Lampiran 7. Hasil analisis ragam komponen panen

Tabel 15. F hitung jumlah biji/tanaman, bobot biji/tanaman dan bobot 100 biji

Sumber keragaman	F hitung			F tabel	
	Jumlah polong isi /tanaman	Jumlah biji /tanaman	Bobot 100 biji	0,05	0,01
Ulangan	1,48	1,81	3,50	6,23	3,63
Perlakuan	0,62	10,27 **	7,89 **	3,89	2,59
P	1,40	29,36 **	12,08 **	6,23	3,63
T	0,91	9,24 **	17,28 **	6,23	3,63
P x T	0,07	1,24	1,09	4,77	3,01
KK (%)	11,10	4,04	1,96		

Keterangan: Bilangan pada berbagai umur pengamatan tanpa didampingi tanda (*) menunjukkan tidak berbeda nyata dan tanda (**) menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha = 0,01$ berdasarkan uji F.

Tabel 16. F hitung jumlah polong isi/tanaman, hasil biji ton ha⁻¹ dan indeks panen (IP).

Sumber keragaman	F hitung		F tabel	
	Hasil biji ton ha ⁻¹	Indeks panen (IP)	0,05	0,01
Ulangan	2,12	1,33	6,23	3,63
Perlakuan	15,58 **	0,14	3,89	2,59
P	41,37 **	0,36	6,23	3,63
T	16,48 **	0,01	6,23	3,63
P x T	2,23	0,09	4,77	3,01
KK (%)	3,95	5,52		

Keterangan: Bilangan pada berbagai umur pengamatan tanpa didampingi tanda (*) menunjukkan tidak berbeda nyata dan tanda (**) menunjukkan beda nyata pada taraf $\alpha = 0,01$ berdasarkan uji F.

Lampiran 8. Hasil analisis jaringan tanaman paitan (*T. diversifolia*)



Departemen Pendidikan Nasional
UNIVERSITAS BRAWIJAYA - FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
 Jalan Veteran, Malang 65145

■ Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@brawijaya.ac.id ■

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar, Jabatan Dan Alamat

Nomor : 094/PT.13.FP/TA/AK/2009

HASIL ANALISIS CONTOH TANAMAN

a.n. : Onisio
 Alamat : Jl. Klampok Kasri II 262 B - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No. Lab	Kode	pH 1:2.5		C. organik	N total	C/N	Bahan Organik	P	K
		H ₂ O	KCl 1:1					HNO ₃ + HClO ₄	
TNM 166	Thitonia	8.0	7.6	31.1	3.93	8	53.89	0.39	3.26

Mengetahui
 Ketua Jurusan,

 Prof. Dr. Ir. M. Luthfi Rayes, MSc.
 NIP. 130 818 808

Ketua Lab. Kimia Tanah

 Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS
 NIP. 130 676 019

C:\Dokumen\hasil analisa\Peb.09\094.xls

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat **LAB. KIMIA TANAH** : Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan **LAB. FISIKA TANAH** : Analisa Fisik Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi **LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN**: Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pembagian Wilayah **LAB. BIOLOGI TANAH** : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi

Lampiran 10. Analisa tanah akhir

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH
LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN & HORTIKULTURA
BEDALI - LAWANG

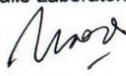
No	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			Bh.Organik %	P2O5 Olsen ppm.	Larut Amm. Ass. pH 7 1.N (me)				KTK m.e
		H2O	KCL	C Organik (%)	N Total (%)	C/N			K	Na	Ca	Mg	
	an.Sdr.Onisio Willy E.												
1	P1 T0			0,85	0,170	5,0	1,48	12,7	0,68				19,1
2	P1 T1			0,94	0,171	5,5	1,63	13,4	0,67				19,0
3	P1 T2			1,02	0,180	5,7	1,77	14,1	0,70				19,5
4	P2 T0			0,81	0,159	6,4	1,40	10,9	0,70				18,4
5	P2 T1			0,82	0,160	5,2	1,42	13,6	0,69				18,0
6	P2 T2			0,87	0,168	5,2	1,50	13,2	0,65				17,6
7	P3 T0			0,78	0,140	5,6	1,36	12,2	0,56				17,5
8	P3 T1			0,80	0,161	5,0	1,38	12,0	0,64				18,2
9	P3 T2			0,81	0,156	5,2	1,39	13,0	0,60				17,5



Kepala UPT
 Ir. Bambang Margono
 Nip 080 089 835

Catatan: Hasil analisa yang sudah kami keluarkan Tgl.3 - 8 - 2009- kami rubah karena nilai C.organil mestinya masuk kolom Bh.Organik (setelah kami Cek sudah dihitung menjadi Bh. Organik)

Lawang,03 - 08 - 2009
 Analis Laboratorium


SUNARDI
 Nip.510 102 873

Lampiran 9. Hasil analisis tanah awal



Departemen Pendidikan Nasional
UNIVERSITAS BRAWIJAYA - FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
Jalan Veteran, Malang 65145

■ Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@brawijaya.ac.id ■

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar, Jabatan Dan Alamat

Nomor : 093/PT.13.FP/TA/AK/2009

HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

a.n. : Onisio
Alamat : Jl. Klampok Kasri II 262 B - Malang
Lokasi : Jatikerto

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	P.Brays1
TNH 75	Tanah	0.74	0.07	11	1.27	12.31



Mengetahui
Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Ir. M. Luthfi Rayes, MSc.
NIP. 130 818 808

Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS
NIP. 130 676 019

C:Dokumen/hasil analisa/Peb.09/093.xls

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan LAB. FISIKA TANAH: Analisa Fisik Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Irigasi LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN: Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pembagian Wilayah LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi

Lampiran 11. Hasil analisis jaringan tanaman kedelai var. Detam-1

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
 DINAS PERTANIAN
 UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS
 TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
 BEDALI – LAWANG
 Jl. Raya Dr. Cipto 17 Telp/Fax : (0341) 426865, PO.BOX.103 Lawang 65201

HASIL ANALISA

ASAL : Onisio Willy Effendi
 SAMPLE : Padat (Tanaman Kedele)
 JUMLAH : 9

NO	Asal Contoh	PARAMETER	METODE	HASIL
1	P1T0	P	H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂	0.39 %
2	P1T1	P	H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂	0.47 %
3	P1T2	P	H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂	0.49 %
4	P2T0	P	H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂	0.32 %
5	P2T1	P	H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂	0.34 %
6	P2T2	P	H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂	0.39 %
7	P3T0	P	H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂	0.27 %
8	P3T1	P	H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂	0.28 %
9	P3T2	P	H ₂ SO ₄ + H ₂ O ₂	0.30 %

Lawang, 07 Juli 2009


 Kepala UPT
 Ir. Bambang Margono
 080 089 835

Analisis Laboratorium


 Sunardi
 510 102 873

Lampiran 12. Dokumentasi penelitian



Gambar 4. Aplikasi pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) 2 minggu sebelum tanam



Gambar 5. Tanaman kedelai hitam umur 42 hst



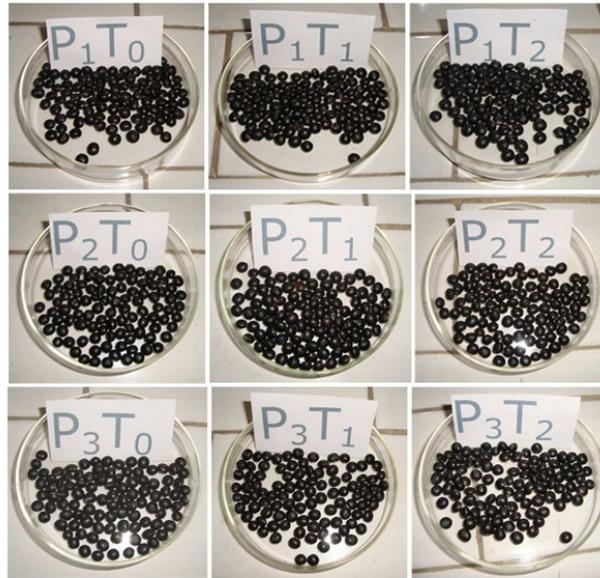
Gambar 6. Tanaman kedelai hitam umur 56 hst



Gambar 7. Tanaman kedelai hitam umur 70 hst



Gambar 8. Tanaman kedelai hitam umur 84 hst (menjelang panen)



Gambar 9. Biji kedelai hitam pada masing-masing perlakuan

Keterangan:

P₁: Dosis pupuk P 200 kg ha⁻¹, P₂: Dosis pupuk P 150 kg ha⁻¹, P₃: Dosis pupuk P 100 kg ha⁻¹

T₀: Tanpa pemberian pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*), T₁: Pemberian pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) 6 ton ha⁻¹, T₂: Pemberian pupuk hijau paitan (*T. diversifolia*) 12 ton ha⁻¹