

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK MAJEMUK NPK  
PHONSKA DAN PUPUK HAYATI PETRO BIO PADA  
PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI**  
*(Glycine max L.)*

Oleh :

RATNA WIDYASTUTI



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

**2009**

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK MAJEMUK NPK  
PHONSKA DAN PUPUK HAYATI PETRO BIO PADA  
PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI**  
*(Glycine max L.)*

Oleh :

RATNA WIDYASTUTI  
041041029-41

**SKRIPSI**

Disampaikan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata (S-1)



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

**2009**

## RINGKASAN

**Ratna Widyastuti (0410410029-41). Pengaruh penggunaan pupuk majemuk NPK Phonska dan pupuk hayati Petro Bio pada pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max L.*). Di bawah bimbingan Ir. Titiek Islami, MS. dan Prof. DR. Ir. Jody Moenandir, Dip. Agr. Sc.**

---

Pemakaian pupuk anorganik sering kurang efektif. Sejalan dengan peningkatan kesadaran manusia akan pemanfaatan segala sesuatu yang bersumber dari penggunaan pupuk anorganik untuk peningkatan kesuburan tanah, daya tumbuh dan produktivitas tanaman semakin dikurangi dan sebagai gantinya mulai digunakan pupuk hayati. Keberadaan pupuk hayati tidak hanya menjamin efisiensi penggunaan pupuk anorganik, tapi juga berperan penting dalam penyediaan nutrisi dan perbaikan sifat fisik tanah. Pupuk majemuk NPK Phonska ialah pupuk majemuk yang mengandung unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman ialah nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Petro Bio ialah pupuk hayati (biofertilizer) berbahan aktif bakteri penambat N bebas non simbiotik dan mikroba pelarut P. Penggunaan pupuk hayati Petro Bio tidak untuk menggantikan pupuk kimia melainkan untuk mengefektifkan pupuk kimia terutama pupuk N dan pupuk P. Produktivitas rata-rata kedelai nasional masih rendah, tahun 2007 mencapai 1,3 ton ha<sup>-1</sup>. Berdasarkan hal tersebut maka upaya yang dapat dilakukan ialah dengan menggunakan pupuk hayati Petro Bio yang diharapkan mampu meningkatkan hasil kedelai. Tujuan penelitian ini ialah mempelajari pengaruh penggunaan pupuk hayati Petro Bio pada efisiensi penggunaan pupuk majemuk NPK Phonska pada pertumbuhan dan hasil kedelai var. Sinabung. Hipotesis penelitian ini ialah: 1) Efektifitas pupuk anorganik dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk hayati Petro Bio, 2) Pertumbuhan dan hasil kedelai dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska pada dosis tertentu.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli hingga September 2008 di Kebun Percobaan UB, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, ± 300 mdpl, jenis tanah Alfisol. Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini ialah cangkul, meteran, tali rafia, timbangan analitik, oven, Leaf Area Meter (LAM) dan tugal. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah benih kedelai var. Sinabung, pupuk majemuk NPK Phonska (200 kg ha<sup>-1</sup>), pupuk hayati Petro Bio (60 kg ha<sup>-1</sup>). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 4 kali ulangan, ialah: P<sub>0</sub>= pupuk majemuk NPK Phonska (Kontrol); P<sub>1</sub>= Pupuk hayati Petro Bio; P<sub>2</sub> = Pupuk hayati Petro Bio dan 25% pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>3</sub>= Pupuk hayati Petro Bio dan 50% pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>4</sub>= Pupuk hayati Petro Bio dan 75% pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>5</sub>= Pupuk hayati Petro Bio dan 100% pupuk majemuk NPK Phonska. Pengamatan dilakukan secara destruktif dan non destruktif. Pengamatan dilakukan mulai pada Hari ke – 15 dengan interval 10 hari sekali adalah pada Hari ke – 15, 25, 35, 45, 55, 65 dan panen (pada Hari ke – 88). Pengamatan pertumbuhan non destruktif meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, sedangkan pengamatan pertumbuhan destruktif meliputi: luas daun, bobot kering total tanaman. Pengamatan komponen hasil meliputi: jumlah polong isi/tanaman,

jumlah polong hampa/tanaman, bobot 100 biji, hasil dan indeks panen (IP). Analisis pertumbuhan meliputi: laju pertumbuhan relatif tanaman (LPR). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan dilakukan uji F pada taraf 5 %. Apabila hasil pengujian yang menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman, perlakuan  $P_0$  memberikan hasil yang paling baik pada variabel jumlah daun, perlakuan  $P_5$  memberikan hasil yang paling baik pada variabel luas daun, bobot kering total tanaman dan laju pertumbuhan relatif tanaman. Pada komponen hasil menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata pada variabel jumlah polong isi/tanaman, indeks panen dan hasil ( $\text{ton ha}^{-1}$ ), perlakuan  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$  memberikan hasil yang lebih tinggi pada variabel jumlah polong hampa/tanaman. Kesimpulan dari penelitian ini ialah: 1) Efektifitas pupuk majemuk NPK Phonska ( $100 \text{ kg ha}^{-1}$ ) dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk hayati Petro Bio ( $60 \text{ kg ha}^{-1}$ ), 2) Pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk hayati Petro Bio ( $60 \text{ kg ha}^{-1}$ ) dan pupuk majemuk NPK Phonska ( $100 \text{ kg ha}^{-1}$ ). Saran untuk penelitian ini ialah: analisis mengenai efisiensi serapan hara N, P dan K perlu dilakukan lebih lanjut, sehingga diketahui secara pasti kebutuhan unsur hara tanaman kedelai.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh pemberian pupuk majemuk NPK Phonska dan pupuk hayati Petro Bio pada pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max L.*)”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua dan semua keluarga atas doa dan dukungannya.
2. Ir. Titiek Islami, MS selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Prof. DR. Ir. Jody Moenandir, Dip. Agr. Sc. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak DR. Ir. Agus Suryanto, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
4. Kepala dan seluruh staf Kebun percobaan Brawijaya, Jatikerto, Malang atas izin dan fasilitas yang diberikan untuk penelitian.
5. Kepala dan seluruh staf Biro Pusat Riset PT. Petrokimia Gresik atas fasilitas yang telah diberikan untuk penelitian.
6. Rekan-rekan Agronomi 2004 terima kasih atas dukungan dan inspirasi yang diberikan, dan semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

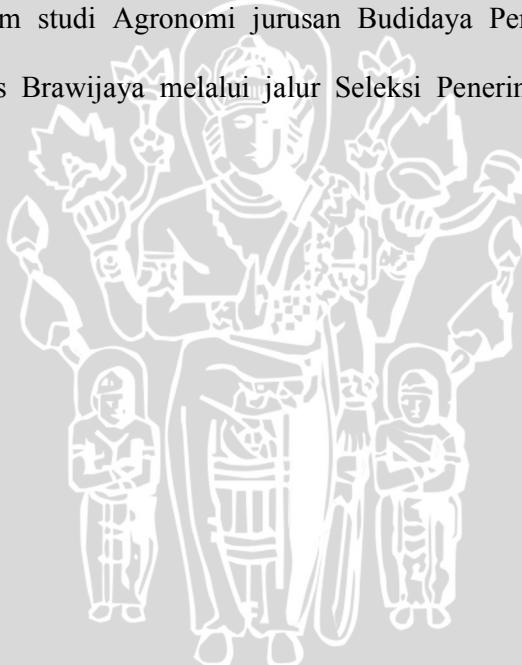
Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan.

Malang, Februari 2009

Penulis

### Riwayat Hidup

Penulis dilahirkan pada tanggal 01 Maret 1986 di Gresik sebagai anak ke – 2 dari 3 bersaudara, pasangan Bapak Djunaedi dan Ibu Yuli Suerna. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan di SDN Randuagung III Kebomas Gresik pada tahun 1998, pendidikan Sekolah Menengah Pertama diselesaikan di SLTPN 1 Gresik pada tahun 2001 dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMUN 1 Manyar Gresik pada tahun 2004. Pada tahun 2004, penulis melanjutkan ke pendidikan Strata 1 (S1) program studi Agronomi jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).



**Daftar isi**

	Hal
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>RINGKASAN</b>	i
<b>KATA PENGANTAR</b>	iii
<b>RIWAYA HIDUP</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR TABEL</b>	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	viii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pupuk majemuk NPK Phonska	3
2.2 Pemberian pupuk hayati pada tanaman kedelai	4
2.3 Pengaruh penggunaan pupuk NPK dan pupuk hayati pada tanaman kedelai	7
2.4 Pertumbuhan dan perkembangan kedelai	9
<b>3. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Waktu dan tempat	11
3.2 Alat dan bahan	11
3.3 Metode penelitian	11
3.4 Pelaksanaan penelitian	11
3.5 Pengamatan	13
3.6 Analisis data	15
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil	16
4.2 Pembahasan	24
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	30
<b>LAMPIRAN</b>	33

**Daftar tabel**

Nomor Teks	Hal
1. Petunjuk umum penggunaan pupuk majemuk NPK Phonska .....	4
2. Kandungan dan jumlah populasi mikroba.....	6
3. Uji fungsional pupuk hayati Petro Bio .....	7
4. Hasil analisa kimia pupuk hayati Petro Bio .....	7
5. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada berbagai umur pengamatan.....	16
6. Rata-rata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan .....	17
7. Rata-rata luas daun ( $\text{cm}^2$ ) pada berbagai umur pengamatan.....	18
8. Rata-rata bobot kering total (g) tanaman pada berbagai umur pengamatan.....	19
9. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman ( $\text{g g}^{-1}/\text{hari}$ ) pada berbagai umur pengamatan .....	20
10. Rata-rata jumlah polong isi/tanaman dan jumlah polong hampa/tanaman .....	22
11. Rata-rata bobot 100 biji (g) dan hasil ( $\text{ton ha}^{-1}$ ) .....	23
12. IP (Indeks Panen).....	24

**Lampiran**

1. Deskripsi tanaman kedelai var. Sinabung .....	33
2. Perhitungan kebutuhan pupuk .....	34
3. Hasil analisis ragam tinggi tanaman (cm) .....	36

4. Hasil analisis ragam jumlah daun .....	38
5. Hasil analisis ragam luas daun ( $\text{cm}^2$ ) .....	40
6. Hasil analisis ragam bobot kering total tanaman (g).....	42
7. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman ( $\text{g g}^{-1}/\text{hari}$ ).....	44
8. Hasil analisis ragam komponen hasil.....	46
9. Hasil analisis tanah awal .....	53
10. Hasil analisis tanah akhir.....	54



## Daftar gambar

Nomor

Teks

Hal

- |    |                             |    |
|----|-----------------------------|----|
| 1. | Denah perlakuan .....       | 48 |
| 2. | Denah petak perlakuan ..... | 49 |
| 3. | Dokumentasi penelitian..... | 50 |



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Keberhasilan peningkatan berbagai produksi tanaman pangan di Indonesia tidak terlepas dari penggunaan pupuk anorganik. Namun, peningkatan produktivitas tanaman dengan menggunakan pupuk anorganik saja bukan langkah yang bijaksana. Penggunaan pupuk anorganik sering kurang efektif karena memerlukan biaya yang tinggi, produktivitas lahan menurun dan seringkali menyebabkan pencemaran lingkungan. Hal ini sejalan dengan Arafah dan Sirrapa (2003) yang menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik secara intensif untuk mengejar hasil yang tinggi akan menyebabkan bahan organik tanah menurun, sehingga produktivitas lahan juga menurun. Hadiwigeno (1993) dan Zaini *et al.* (1996) mengemukakan bahwa arah penelitian ke depan ialah pertanian terlanjutkan dalam jangka panjang (suistainable agriculture) dengan masukan bahan kimia rendah (low chemical input). Sejalan dengan peningkatan kesadaran manusia akan pemanfaatan segala sesuatu yang bersumber dari penggunaan pupuk anorganik untuk peningkatan kesuburan tanah, daya tumbuh dan produktivitas tanaman semakin dikurangi dan sebagai gantinya mulai digunakan pupuk hayati.

Pupuk hayati ialah mikroorganisme yang diberikan ke dalam tanah sebagai inokulan untuk membantu tanaman menyerap unsur hara tertentu bagi tanaman. Keberadaan pupuk hayati atau pupuk mikroba tanah tidak hanya menjamin efisiensi penggunaan pupuk anorganik, tapi juga berperan penting dalam penyediaan nutrisi dan perbaikan sifat fisik tanah. Suatu pendekatan terpadu dengan menggunakan kombinasi pupuk hayati dan pupuk kimia merupakan pendekatan yang terbaik. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pemanfaatan biofertilizer yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dan organik memberikan prospek cukup baik untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas tanah (Handayanto, 1998). Petro Bio ialah pupuk hayati (biofertilizer) berbahan aktif bakteri penambat N bebas non simbiotik dan mikroba pelarut P. Penggunaan pupuk hayati Petro Bio tidak untuk menggantikan pupuk kimia melainkan untuk mengefektifkan pupuk kimia terutama pupuk N dan pupuk P.

Peran kedelai dalam mencukupi kebutuhan protein nabati saat ini sangat diperlukan. Hasil yang diperoleh dari tahun ke tahun terus meningkat, namun laju peningkatan hasil masih relatif lambat. Tahun 2004 – 2006 produksi kedelai mulai meningkat namun sangat lambat sebesar 723.483 ton (2004), 808.353 ton (2005) dan 746.611 ton (2006). Tahun 2007 turun kembali 20 % dari tahun 2006 menjadi 608.000 ton. Produktivitas rata-rata kedelai nasional masih rendah, tahun 2007 mencapai 1,3 ton ha<sup>-1</sup>. Oleh karena itu upaya peningkatan produksi kedelai perlu terus dilakukan (Anonymous, 2008).

Berdasarkan hal tersebut maka upaya yang dapat dilakukan ialah dengan menggunakan pupuk hayati Petro Bio yang diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai.

### 1.2 Tujuan

Mempelajari pengaruh penggunaan pupuk hayati Petro Bio pada efektifitas penggunaan pupuk majemuk NPK Phonska pada pertumbuhan dan hasil kedelai var. Sinabung.

### 1.3 Hipotesis

1. Efektifitas pupuk majemuk NPK Phonska dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk hayati Petro Bio.
2. Pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska pada dosis tertentu.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pupuk majemuk NPK Phonska

Pupuk majemuk NPK Phonska ialah pupuk majemuk yang mengandung unsur hara utama. Unsur tersebut dibutuhkan tanaman dan sangat mudah larut sehingga dalam waktu singkat mampu menyediakan unsur hara untuk tanaman. Agar tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi yang tinggi, diperlukan unsur hara yang cukup. Unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman ialah nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Penurunan kualitas dan kuantitas hasil pertanian terjadi akibat dari tidak terpenuhinya satu unsur tersebut.

Unsur hara N, P dan K di dalam tanah tidak cukup tersedia dan terus berkurang karena diambil untuk pertumbuhan tanaman dan terangkut pada waktu panen, tercuci, menguap dan erosi. Untuk mencukupi kekurangan unsur hara N, P dan K perlu dilakukan pemupukan. Pupuk yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan hara-hara tersebut sekaligus ialah pupuk majemuk NPK Phonska. Pupuk majemuk NPK Phonska mengandung nitrogen sebesar 15 %, fosfor sebesar 15 %, kalium sebesar 15 % dan sulfur sebesar 10 %. Pupuk Phonska berbentuk butiran berwarna merah muda dengan keunggulan mengandung unsur hara N, P, K dan S sekaligus, kandungan unsur hara setiap butir merata, larut dalam air sehingga dapat mudah diserap oleh tanaman serta sesuai untuk berbagai jenis tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan. Manfaat pupuk Phonska (Anonymous, 2008) ialah :

1. Memperbanyak klorofil sehingga daun tanaman lebih hijau segar
2. Mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman, ialah pencapaian tinggi tanaman maksimal dan jumlah anakan maksimal
3. Memacu pertumbuhan akar, perakaran lebih lebat sehingga tanaman menjadi sehat dan kuat
4. Menjadikan batang lebih tegak, kuat dan mengurangi resiko rebah
5. Meningkatkan daya tahan pada serangan hama penyakit tanaman dan kekeringan

6. Memacu pembentukan bunga mempercepat pemasakan biji sehingga dapat dipanen lebih cepat
7. Menambah kandungan protein
8. Memperlancar proses pembentukan gula dan pati
9. Menambah jumlah buah atau biji tiap tangkai, ukuran buah, umbi serta butir biji-bijian
10. Meningkatkan ketahanan hasil selama pengangkutan dan penyimpanan.

Tabel 1. Petunjuk umum penggunaan pupuk majemuk NPK Phonska (Anonymous, 2008)

Tanaman	Dosis (kg ha <sup>-1</sup> )	Waktu pemupukan	Cara pemupukan
Kedelai	200	Dasar : hari ke - 0	Phonska 100 kg ha <sup>-1</sup> ditegal dengan jarak 10 cm dari lubang tanam
		Susulan I : hari ke - 30	Phonska 100 kg ha <sup>-1</sup> ditegal dengan jarak 10 cm dari lubang tanam

## 2.2 Pemberian pupuk hayati pada tanaman kedelai

### 2.2.1 Pupuk hayati

Pupuk hayati ialah pupuk yang mengandung bakteri, yang diberikan ke dalam tanah. Pemberian tersebut dalam bentuk inokulan untuk membantu tanaman memfasilitasi atau menyediakan unsur hara tertentu bagi tanaman. Oleh karena itu pupuk hayati ini sering juga disebut sebagai pupuk mikroba. Pupuk hayati atau biofertilizer didefinisikan sebagai inokulan mikroba yang sesuai dengan kondisi zona perakaran (rizosfer). (Lynch, 1983; Simanungkalit, 2001).

Sugito *et al.* (1995) menyatakan bahwa berbagai jenis mikroba yang digunakan sebagai inokulum pada pupuk hayati, ialah:

1. Mikroba penambat N<sub>2</sub> simbiotik, ialah bakteri *Rhizobium* yang digunakan untuk memupuk tanaman kacang-kacangan, seperti kedelai dan kacang tanah serta tanaman penutup tanah (cover crop) di perkebunan seperti *Centrosema pubescens* dan *Calopogonium mucunoides*

2. Mikroba penambat N<sub>2</sub> non simbiotik misalnya *Azotobacter*, *Azotococcus* untuk pemupukan jenis tanaman pertanian selain sawah
3. Mikroba penambat N<sub>2</sub> fotosintetik, ialah Algae hijau-biru seperti *Anabaena*, *Anabaeniposis*, *Nostoc* dan sebagainya yang lazim untuk pemupukan padi sawah
4. Mikroba pelarut fosfat seperti bakteri *Pseudomonas* dan *Bacillus* yang diinokulasikan bersama pemupukan batuan fosfat
5. Mikroba simbiotik untuk meningkatkan serapan hara khususnya fosfat, ialah fungi *Endomycorrhiza* untuk tanaman semusim
6. Asosiasi *Algae* dengan tumbuhan paku air ialah *Anabena* dan *Azolla* yang lazim digunakan sebagai pupuk organik pada tanah sawah
7. Mikroba simbiotik untuk meningkatkan serapan hara khususnya fosfat ialah fungi *Ectomycorrhiza* yang digunakan untuk inokulasi tanaman-tanaman keras dan *Endomycorrhiza* (Vesicular-sebuscular *Mycorrhiza*) untuk tanaman-tanaman semusim
8. Mikroba pendekomposisi lignin dan selulosa seperti *Clostridium* (bakteri), *Nocardia* dan *Streptomyces* (actinomycetes), *Chaetomium* dan *Trichoderma* (fungi) yang digunakan pada pengomposan bahan organik atau diinokulasikan bersama-sama dengan pemupukan bahan organik sisa tanaman

Keuntungan dan manfaat pupuk hayati ialah menekan penggunaan pupuk (anorganik maupun kandang) sampai dengan 50 %, meningkatkan produktivitas hingga 30 – 40 %, meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi tanaman, tanaman dapat panen lebih awal, ramah lingkungan, mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk dapat memperbaiki fisik tanah (struktur dan agregasi) dan kimia tanah (kapasitas tukar kation), menambah keragaman biologi tanah dan menjaga kesuburan tanah, mangandung mikroba yang dapat menambat nitrogen dari udara bebas, juga terdapat mikroba pelarut fosfor dan kalium. Tanah pertanian kita umumnya memiliki kandungan P cukup tinggi (jenuh), namun unsur tersebut tersedia dalam jumlah yang sedikit atau tidak tersedia bagi tanaman, karena terikat pada mineral liat tanah. Peran mikroba pelarut tersebut

ialah dengan melepaskan ikatan P dari mineral liat dan menyediakannya bagi tanaman. Mikroba yang mempunyai kemampuan tinggi untuk melarutkan P, umumnya juga mempunyai kemampuan tinggi dalam melarutkan K (Anonymous, 2008).

### 2.2.2 Pupuk hayati Petro Bio

Petro Bio ialah pupuk hayati (biofertilizer) berbahan aktif bakteri penambat N bebas non simbiotik dan mikroba pelarut P. Penggunaan pupuk hayati Petro Bio tidak untuk menggantikan pupuk kimia melainkan untuk mengefektifkan pupuk kimia terutama pupuk N dan pupuk P. Mikroba pelarut P yang digunakan berkemampuan menghasilkan enzim fosfatase, asam-asam organik dan polisakarida ekstra sel. Senyawa-senyawa tersebut akan membebaskan unsur P dari senyawa-senyawa pengikatnya, sehingga P yang tersedia bagi tanaman meningkat. Kandungan dan jumlah populasi mikroba dalam pupuk hayati Petro Bio dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan dan jumlah populasi mikroba dalam pupuk pupuk hayati Petro Bio (Anonymous, 2008)

Jenis bakteri	Peran	Jumlah populasi mikroba (cfu g <sup>-1</sup> bahan pembawa)
<i>Pantoea dispersa</i>	Penambat N	2,40 x 10 <sup>6</sup>
<i>Azospirillum</i> sp	Penambat N	1,20 x 10 <sup>6</sup>
<i>Penicillium</i> sp	Pelarut P	1,05 x 10 <sup>8</sup>
<i>Aspergillus niger</i>	Pelarut P	1,70 x 10 <sup>7</sup>
<i>Streptomyces</i> sp	Perombak bahan organik	1,05 x 10 <sup>6</sup>

Keterangan : cfu = colony forming unit

Formula pupuk hayati Petro Bio ialah berbentuk granula. Pupuk hayati ini dapat meningkatkan kesuburan tanah secara alami dan dapat juga merangsang pertumbuhan akar karena mengaktifkan proses biologi tanah. Pupuk hayati Petro Bio menambah ketersediaan unsur hara nitrogen karena mampu menambat nitrogen (N<sub>2</sub>) dari udara bebas, dimana udara mempunyai 75 % nitrogen yang tidak dapat diserap seluruhnya oleh tanaman. Penggunaan pupuk hayati Petro Bio tersebut tanaman yang hanya menyerap 28 % nitrogen dari udara dapat menyerap

75 % nitrogen yang bebas tersebut. Ketersediaan unsur hara fosfat ( $P_2O_5$ ) dalam tanah menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman dapat bertambah. Pupuk hayati Petro Bio memperbaiki struktur tanah karena mampu mempercepat penguraian bahan organik tanah, dapat menyuburkan tanah secara biologis sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman yang maksimal. Pupuk hayati Petro Bio ini tidak meracuni tanaman dan juga tidak mencemari lingkungan (Anonymous, 2008). Uji fungsional pupuk hayati Petro Bio dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis kimia pupuk hayati Petro Bio disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 3. Uji fungsional pupuk hayati Petro Bio (Anonymous, 2008)

Fungsi	Kriteria (positif/negatif)
Menambat N	Positif
Melarutkan fosfat	Positif
Menghasilkan zat pemanas tumbuh	Positif

Tabel 4. Hasil analisis kimia pupuk hayati Petro Bio (Anonymous, 2008)

Kandungan hara	Kadar (%)	Kandungan logam berat	ppm
N	0,38	Pb	< 0,01
$P_2O_5$	0,13	Cd	2,47
$K_2O$	0,27	Hg	0,05
		As	< 0,01

### 2.3 Pengaruh penggunaan pupuk NPK dan pupuk hayati pada tanaman kedelai

Usaha pemupukan dengan pupuk anorganik tanpa disertai peningkatan kemampuan tanah dalam memegang unsur hara akan menyebabkan inefisiensi pemupukan. Peningkatan efisiensi pemupukan dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik dan penambahan mikroba yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur pupuk. Keberadaan pupuk hayati tidak hanya menjamin efisiensi penggunaan pupuk organik, tetapi berperan penting dalam penyediaan nutrisi dan perbaikan sifat fisik tanah. Pemberian pupuk hayati (biofertilizer) untuk meningkatkan efisiensi pemupukan ialah suatu pendekatan yang strategis. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pemanfaatan biofertilizer dikombinasikan dengan

pupuk anorganik dan organik memberikan prospek cukup baik untuk produktivitas tanah (Goenadi, 1991; Handayanto, 1998; Bertham, 2002).

Pupuk hayati dilaporkan telah mampu meningkatkan efisiensi serapan unsur hara, memperbaiki pertumbuhan dan hasil serta meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit. Pupuk hayati memiliki potensi yang sama besar dengan pupuk anorganik. Pupuk buatan inoculan *Aspergillus niger* hendaknya diberikan bersama-sama dengan pupuk NPK pada tanah-tanah berkesuburan rendah. Aplikasi pupuk hayati dan pupuk anorganik mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk P dengan mengurangi dosis pupuk (Hardianto, 2000; Simanungkalit, 2001; Bertham, 2002).

Pengaruh mikoriza dan jasad pelarut fosfat pada tanah-tanah masam dalam meningkatkan ketersediaan dan serapan P tanaman telah dilaporkan oleh Widada dan Kabirun (1997). Fosfor bebas dalam tanah akan diserap oleh tanaman dan digunakan untuk meningkatkan metabolisme dan pertumbuhan yang ditunjukkan hasilnya dengan serupanya angka-angka parameter-parameter tanaman yang diamati pada perlakuan pupuk hayati sekalipun tanaman tidak memperoleh pupuk anorganik sama sekali (Bertham, 2002). Selain karena mekanisme tersebut, membaiknya pertumbuhan kedelai yang diberi pupuk hayati diduga karena pupuk hayati juga memperbaiki sifat-sifat fisik tanah lainnya, misalnya struktur tanah menjadi lebih baik sehingga memungkinkan pertukaran udara dan air yang lebih baik dan membaiknya status hara selain fosfor (Sanchez dan Miller, 1986). Jamur pelarut fosfat dan mikoriza mampu menghasilkan hormon pertumbuhan yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Jeffries, 1987).

Sekalipun pupuk hayati berpotensi menyediakan hara, namun jumlahnya belum cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman secara keseluruhan. Pada kondisi lapang peluang terjadinya pelindian (leaching) hara jauh lebih besar, maka perlakuan pupuk hayati harus dikombinasikan dengan pupuk anorganik baik yang berasal dari pupuk buatan maupun pupuk alam. Daya susul pupuk hayati, baik sendiri-sendiri maupun ditambah NPK, menghasilkan pengaruh yang kurang lebih sama terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Sekalipun tidak seragam pengaruhnya, pupuk hayati secara umum memiliki daya susul yang lebih besar daripada

pupuk NPK untuk tanaman kedelai setelah kacang tanah (Bertham, 2002). secara ekonomis tentu akan lebih murah dan secara ekologis lebih aman menggunakan pupuk hayati daripada pupuk anorganik atau pupuk buatan sebagaimana yang dilaporkan oleh Jama *et al.* (1997)

#### 2.4 Pertumbuhan dan perkembangan kedelai

Pertumbuhan ialah penambahan bobot kering. Hal tersebut terjadi karena pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran) sedangkan diferensiasi (spesialisasi sel) seringkali dianggap sebagai bagian dari pertumbuhan sel. Perkembangan tanaman ialah suatu kombinasi dari sejumlah proses yang kompleks ialah proses pertumbuhan dan diferensiasi yang mengarahkan pada akumulasi berat kering (Gardner *et al.*, 1991).

Kedelai termasuk tanaman semusim, berupa semak rendah, tumbuh tegak, berdaun lebat, dengan beragam morfologi. Tinggi tanaman berkisar antara 10 – 200 cm, dapat bercabang banyak atau sedikit tergantung pada kultivar dan lingkungan hidup. Daun pertama yang pertama keluar dari buku sebelah atas kotiledon berupa daun tunggal berbentuk sederhana dan letaknya berseberangan. Bunga kedelai berkelompok dan tergantung tipe tumbuh, terdapat 5 – 35 bunga pada setiap ketiak daun. Polong matang berisi 1 sampai 5 biji. Kedelai mengandung protein sekitar 30 – 50 % dan lemak sekitar 15 – 25 %. Bila melihat kadar proteinnya maka kedelai dapat disebut sebagai bahan makanan yang mengandung kadar protein tinggi dibandingkan dengan sumber makanan lainnya.

Pertumbuhan tanaman kedelai dibagi menjadi dua fase, ialah fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif ialah fase yang diawali dengan perkecambahan benih, pembentukan akar, pembentukan daun, pembentukan batang utama dan cabang-cabang yang berakhir pada saat pembentukan bunga pertama. Fase generatif atau reproduktif ialah fase yang diawali pada saat mulai pembentukan bunga pertama, pembentukan polong dan diikuti dengan pengisian serta pemasakan polong. Pertumbuhan tanaman kedelai dimulai dari proses perkecambahan ialah benih yang ditanam setelah 1 – 2 hari akan muncul bakal akar yang tumbuh cepat di dalam tanah, diiringi dengan kotiledon yang terangkat

ke permukaan tanah dan setelah kotiledon terangkat ke atas permukaan tanah, kedua lembar daun primer terbuka 2 – 3 hari kemudian. Pertumbuhan awal tanaman muda selanjutnya ditandai dengan pembentukan daun bertangkai tiga dan pada akar akan terbentuk akar-akar cabang. Munculnya tanaman muda tersebut berkisar pada 4 – 5 hari setelah tanam. Munculnya kuncup-kuncup ketiak dari batang utama tumbuh menjadi cabang-cabang ordo pertama. Daun-daun berikutnya terbentuk pada batang utama dan berbentuk daun trifoliat. Kegiatan ini berlangsung sampai tanaman berumur ± 40 hari setelah tanam (Hidayat, 1992; Smith, 1995).

Menurut Gardner *et al.* (1991), pertumbuhan tanaman meningkat dengan cepat terutama pada fase eksponensial dan linier yang didasarkan pada peningkatan bobot kering tanaman. Pada fase eksponensial terjadi pembentukan daun, anakan, bunga dan sebagainya, sedangkan pada fase linear mulai terjadi pergeseran pertumbuhan vegetatif ke generatif. Oleh karena itu, pada fase-fase inilah tanaman membutuhkan nutrisi yang cukup terutama unsur hara essensial. Menurut Agustina (2007), suatu sistem yang produktif akan beroperasi secara efisien apabila didukung dengan suplai nutrisi mineral dan air yang cukup. Baharsjah *et al.* (1985) mengemukakan bahwa tanaman kedelai tidak tahan terhadap stres kekeringan maupun kelebihan air dalam tanah, apabila air dalam tanah tidak sesuai untuk pertumbuhan, maka akan mempengaruhi absorpsi zat hara dan mengurangi aktifitas fotosintesis. Irwan (2005) menambahkan bahwa sebetulnya kekurangan air pada saat pertumbuhan berpengaruh terhadap penurunan hasil, namun yang paling besar pengaruhnya adalah kekurangan air pada waktu pengisian polong. Kekurangan air pada waktu pengisian polong akan mengakibatkan biji-biji yang dihasilkan akan kecil-kecil. Selanjutnya kekurangan air ini dapat mempercepat gugurnya daun dan memperpendek periode pengisian polong.

### 3. BAHAN DAN METODA

#### 3.1 Waktu dan tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli hingga September 2008 di Kebun percobaan UB, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang, ± 300 m dpl, jenis tanah Alfisol. Suhu minimal berkisar antara 18 – 21 °C dan suhu maksimal berkisar antara 30 – 33 °C. Curah hujan sekitar 100 mm/bln dengan pH tanah antara 6 – 6,2.

#### 3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini ialah cangkul, meteran, tali rafia, timbangan analitik, oven, Leaf Area Meter (LAM) dan tugal. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah benih kedelai var. Sinabung, pupuk majemuk NPK Phonska ( $200 \text{ kg ha}^{-1}$ ), pupuk hayati Petro Bio ( $60 \text{ kg ha}^{-1}$ ), Furadan 3 G dan Decis 2,5 EC.

#### 3.3 Metode percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 4 kali ulangan :

$P_0$  = Pupuk majemuk NPK Phonska (Kontrol)

$P_1$  = Pupuk hayati Petro Bio

$P_2$  = Pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska

$P_3$  = Pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska

$P_4$  = Pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska

$P_5$  = Pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska

#### 3.4 Pelaksanaan percobaan

##### 3.4.1 Persiapan lahan

Persiapan lahan diawali dengan membersihkan lahan dari gulma dan sisasisa tanaman sebelumnya, kemudian tanah dicangkul. Petakan dibuat dengan

ukuran lebar 2 m dan panjang 2,4 m sebanyak 24 petakan. Jarak antar petakan 30 cm dengan saluran air di antara petak perlakuan dan jarak antar ulangan 50 cm.

#### **3.4.2 Penanaman**

Benih yang digunakan adalah benih kedelai var. Sinabung. Penanaman benih dilakukan dengan cara ditugal pada kedalaman 3 – 4 cm dari permukaan tanah dengan menempatkan 3 benih/lubang tanam dan bersamaan dengan pemberian Furadan 3 G, kemudian lubang tanam ditutup dengan tanah halus dengan jarak tanam 30 cm x 20 cm.

#### **3.4.3 Pemupukan**

Pupuk yang digunakan ialah pupuk majemuk NPK Phonska dan pupuk hayati Petrobio. Pupuk majemuk NPK Phonska dengan dosis  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  yang diaplikasikan dua kali ialah  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  pada saat awal tanam dan  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  saat hari ke – 30. Pupuk hayati Petro Bio dengan dosis  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  diberikan dua kali ialah  $30 \text{ kg ha}^{-1}$  pada saat awal tanam dan  $30 \text{ kg ha}^{-1}$  pada saat hari ke – 21. Pembubuhan pupuk ini dilakukan dengan cara ditugal dengan jarak 5 cm antar tanaman, kemudian ditimbun kembali dengan tanah.

#### **3.4.4 Pemeliharaan tanaman**

##### **3.4.4.1 Pengairan**

Pengairan dilakukan pada saat akan dilakukan penanaman dengan cara penggenangan permukaan tanah sampai jenuh air (dengan cara leb) selama sehari semalam. Pengairan selanjutnya diberikan pada petak-petak perlakuan melalui drainase sesuai dengan kebutuhan.

##### **3.4.4.2 Penjarangan dan penyulaman**

Penjarangan dilakukan pada hari ke – 7 dengan menyisakan dua tanaman/lubang tanam, tujuannya untuk mengurangi kompetisi antar tanaman, selain itu untuk didapatkan tanaman yang pertumbuhannya paling baik.

Penyulaman dilakukan pada hari ke – 5, tujuannya untuk mengganti tanaman yang mati atau tidak tumbuh, sehingga populasi tanaman tetap sama.

#### **3.4.4.3 Penyiangan**

Penyiangan dilakukan dua kali adalah pada hari ke – 14 dan penyiangan kedua dilakukan bila tanaman sudah berbunga (hari ke – 49) dengan menggunakan cangkul.

#### **3.4.4.4 Pengendalian hama**

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara kimiawi. Frekuensi pembubuhan pestisida berdasarkan pemantauan hama. Untuk perlakuan benih digunakan Furadan 3 G, sedangkan selama penanaman digunakan Decis 2,5 EC dalam takaran  $0,5 \text{ cc l}^{-1}$

#### **3.4.5 Panen**

Panen dilakukan pada hari ke – 88 dengan melihat ciri-ciri polong secara visual, yaitu : polong telah masak  $\geq 90\%$ , warna kecoklatan, daun rontok, batang sudah kering, kadar air dibawah 25 % dan kulit polong mudah lepas.

### **3.5 Pengamatan**

#### **3.5.1 Pengamatan pertumbuhan**

Pengamatan dilakukan secara destruktif dan non destruktif. Pengamatan dilakukan mulai pada hari ke – 15 dengan interval 10 hari sekali adalah pada hari ke – 15, 25, 35, 45, 55, 65 dan panen (pada hari ke – 88). Pengamatan non destruktif dan destruktif dilakukan dengan mengambil 2 sampel tanaman/petak.

##### **1. Pengamatan Non Destruktif**

###### **1.1 Tinggi tanaman**

Diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh

###### **1.2 Jumlah daun**

Dihitung jumlah daun trifoliat yang telah membuka sempurna

## 2. Pengamatan Destruktif

### 2.1 Luas daun

Diukur dengan menggunakan Leaf Area Meter (LAM).

### 2.2 Bobot kering total

Diukur dengan dioven pada suhu 80 °C selama 3 x 24 jam sampai didapatkan bobot yang konstan hingga rh 12 – 14 %.

### 3.5.2 Pengamatan komponen hasil

#### 1. Jumlah polong isi

Dihitung jumlah polong yang telah terisi penuh saat panen.

#### 2. Jumlah polong hampa

Dihitung jumlah polong yang hampa saat panen.

#### 3. Bobot 100 biji

Dilakukan dengan menimbang 100 biji yang diambil secara acak.

#### 4. Hasil (ton ha<sup>-1</sup>)

Dilakukan dengan cara menimbang semua biji dalam petak panen kemudian dikonversikan dalam ha.

#### 5. Indeks Panen

Indeks panen ialah nilai yang menggambarkan pembagian fotosintat atau biomassa tanaman diantara kedua bagian tanaman yang telah dipertimbangkan ialah organ tempat fotosintesis dan organ bernilai ekonomis (Evans, 1972). Dihitung menggunakan rumus :

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

### 3.5.3 Analisis pertumbuhan tanaman

#### 1. LPR (Laju Pertumbuhan Relatif)

ialah nilai yang menggambarkan efisiensi tanaman dalam menghasilkan bobot/satuan bobot awal/satuan waktu (Evans, 1972).

Dihitung menggunakan rumus:

$$\text{LPR} = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1} (\text{g g}^{-1} / \text{hari})$$

Dimana:

$W$  = bobot kering total tanaman (g)

$t$  = waktu (hari)

### 3.5.4 Pengamatan penunjang

Analisis tanah dilakukan pada saat awal tanam dan setelah panen dengan mengambil tanah sedalam  $\pm 0 - 20$  cm dari semua petak perlakuan kemudian dicampur rata dan dianalisis.

1. Analisis tanah awal meliputi kandungan bahan organik, N, P, K, C/N dan C-organik
2. Analisis tanah akhir meliputi kandungan bahan organik N, P, K, C/N dan C-organik

### 3.6 Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan dilakukan uji F pada taraf 5 %. Apabila hasil pengujian yang menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5 %.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Pertumbuhan tanaman kedelai

##### 4.1.1.1 Tinggi tanaman

Tinggi tanaman ialah penambahan ukuran dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman pada hari ke – 55 dan 65 (Lampiran 3). Rata-rata tinggi tanaman akibat perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman pada berbagai umur pengamatan.

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada hari ke –					
	15	25	35	45	55	65
P <sub>0</sub>	10.18	17.38	29.35	55.25	71.98	76.48
P <sub>1</sub>	10.30	17.70	27.73	54.28	72.18	74.90
P <sub>2</sub>	10.71	19.35	32.58	58.15	77.73	81.38
P <sub>3</sub>	10.75	19.00	30.75	56.25	76.50	76.90
P <sub>4</sub>	10.51	19.10	32.20	53.95	74.93	76.28
P <sub>5</sub>	10.83	19.70	30.85	55.50	73.93	76.20
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : P<sub>0</sub> = pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>1</sub> = pupuk hayati Petro Bio; P<sub>2</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>3</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>4</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>5</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska; Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %, tn = tidak nyata

Pada Tabel 5. menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska yang diaplikasikan tidak berpengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman.

##### 4.1.1.2 Jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada variabel jumlah

daun pada hari ke – 35 (Lampiran 4). Rata-rata jumlah daun akibat penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata jumlah daun pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun pada hari ke –				
	25	35	45	55	65
P <sub>0</sub>	3.00	5.75	e	10.25	15.00
P <sub>1</sub>	3.25	4.50	a	9.00	14.75
P <sub>2</sub>	3.00	5.50	d	9.75	16.00
P <sub>3</sub>	3.00	4.75	b	10.00	16.25
P <sub>4</sub>	3.00	4.75	b	10.25	16.00
P <sub>5</sub>	3.00	5.25	c	10.75	16.50
BNT 5%	tn	5.08	tn	tn	tn

Keterangan : P<sub>0</sub> = pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>1</sub> = pupuk hayati Petro Bio; P<sub>2</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>3</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>4</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>5</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska; Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %, tn = tidak nyata

Tabel 6. menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska tidak berpengaruh nyata pada hari ke – 25, 45, 55 dan 65, sedangkan pada hari ke – 35 berpengaruh nyata pada variabel jumlah daun. Pada hari ke – 35 rata-rata jumlah daun paling sedikit ialah perlakuan pupuk hayati Petrobio (P<sub>1</sub>) sebesar 4,50. Sedangkan rata-rata jumlah daun paling banyak ialah pupuk majemuk NPK Phonska (P<sub>0</sub>) dengan nilai 5,750.

#### 4.1.1.3 Luas daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada variabel luas daun pada hari ke – 55 (Lampiran 5). Rata-rata jumlah daun akibat penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati Petrobio dan pupuk majemuk NPK Phonska tidak berpengaruh nyata pada hari ke – 25, 35, 45 dan 65,

sedangkan pada hari ke – 55 berpengaruh nyata pada variabel luas daun. Pada hari ke – 55 rata-rata luas daun paling kecil ialah perlakuan pupuk hayati Petrobio ( $P_1$ ) dengan nilai  $61,958 \text{ cm}^2$ . Sedangkan rata-rata luas daun paling besar ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_5$ ) dengan nilai  $88,444 \text{ cm}^2$ .

Tabel 7. Rata-rata luas daun pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata luas daun ( $\text{cm}^2$ ) pada hari ke –				
	25	35	45	55	65
$P_0$	45.62	61.27	70.82	75.65	b 92.09
$P_1$	39.19	49.05	57.57	61.96	a 81.44
$P_2$	42.13	59.99	65.62	73.91	b 86.28
$P_3$	44.24	56.16	67.47	75.36	b 86.58
$P_4$	42.99	53.41	69.18	79.75	b 91.77
$P_5$	49.02	55.86	72.57	88.44	c 108.22
BNT 5%	tn	tn	tn	75.85	tn

Keterangan :  $P_0$  = pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_1$  = pupuk hayati Petro Bio;  $P_2$  = pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_3$  = pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_4$  = pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_5$  = pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska; Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %, tn = tidak nyata

#### 4.1.1.4 Bobot kering total tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada variabel bobot kering total tanaman pada hari ke – 25, 35, 45, 55 dan 65 (Lampiran 6). Rata-rata bobot kering total tanaman akibat penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska ditunjukkan pada Tabel 8.

Pada Tabel 8. menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska tidak berpengaruh nyata pada variabel bobot kering total tanaman pada hari ke – 15, sedangkan pada hari ke – 25, 35, 45, 55 dan 65 berpengaruh nyata. Pada hari ke – 25 rata-rata bobot kering total tanaman yang paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_1$ ) dengan nilai 1,000 g, sedangkan rata-rata bobot kering total yang lebih tinggi ialah perlakuan pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_0$ ), perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk

majemuk NPK Phonska ( $P_4$ ) serta perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska 100 % ( $P_5$ ) dengan nilai 1,075 g, 1,081 g dan 1,094 g.

Tabel 8. Rata-rata bobot kering total tanaman (g) pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	Rata-rata bobot kering total tanaman (g) pada hari ke –					
	15	25	35	45	55	65
$P_0$	0.369	1.075	cd	3.050	bc	6.769
$P_1$	0.306	1.000	a	2.781	a	5.475
$P_2$	0.363	1.025	b	2.975	b	6.606
$P_3$	0.388	1.056	c	3.131	c	7.344
$P_4$	0.388	1.081	d	3.169	c	7.500
$P_5$	0.413	1.094	d	3.513	d	7.719
BNT 5%	tn	1.055		3.103	6.902	10.879
						12.879

Keterangan :  $P_0$  = pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_1$  = pupuk hayati Petro Bio;  $P_2$  = pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_3$  = pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_4$  = pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_5$  = pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska; Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %, tn = tidak nyata

Pada hari ke – 35 rata-rata bobot kering total tanaman yang paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_1$ ) dengan nilai 2,781 g, sedangkan rata-rata bobot kering total yang paling tinggi ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska 100 % ( $P_5$ ) dengan nilai 3,513 g.

Pada hari ke – 45 rata-rata bobot kering total tanaman yang paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_1$ ) dengan nilai 5,475 g, sedangkan rata-rata bobot kering total yang lebih tinggi ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_3$ ), perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_4$ ) serta perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska 100% ( $P_5$ ) dengan nilai 7,344 g, 7,500 g dan 7,791 g.

Pada hari ke – 55 rata-rata bobot kering total tanaman yang paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_1$ ) dengan nilai 9,706 g, sedangkan rata-rata bobot kering total yang paling tinggi ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska 100 % ( $P_5$ ) dengan nilai 12,100 g.

Pada hari ke – 65 rata-rata bobot kering total tanaman yang paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_1$ ) dengan nilai 11,844 g, sedangkan rata-rata bobot kering total yang lebih tinggi ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_4$ ) serta perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska 100 % ( $P_5$ ) dengan nilai 13,588 g dan 14,188 g.

#### 4.1.1.5 Laju pertumbuhan relatif tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada variabel laju pertumbuhan relatif tanaman pada hari ke – 25, 35, 45, 55 dan 65 (Lampiran 6). Rata-rata laju pertumbuhan tanaman akibat penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman ( $\text{g g}^{-1}/\text{hari}$ ) pada berbagai umur pangamatan

Perlakuan	Laju pertumbuhan relatif tanaman ( $\text{g g}^{-1}/\text{hari}$ ) pada hari ke –				
	15 – 25	25 – 35	35 – 45	45 – 55	55 – 65
$P_0$	0.162	c	1.022	a	1.891
$P_1$	0.112	a	1.089	b	1.681
$P_2$	0.119	a	1.112	bc	1.868
$P_3$	0.141	b	1.138	c	1.964
$P_4$	0.163	c	1.143	c	1.993
$P_5$	0.167	c	1.253	d	2.023
BNT 5%	0.144		1.126		19.03
					2.364
					2.532

Keterangan :  $P_0$  = pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_1$  = pupuk hayati Petro Bio;  $P_2$  = pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_3$  = pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_4$  = pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska;  $P_5$  = pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska; Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %, tn = tidak nyata

Pada Tabel 9. menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada variabel laju pertumbuhan relatif tanaman pada hari ke – 15, 25, 35, 45, 55 dan 65. Pada hari ke – 15 rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman lebih rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_1$ ) dan perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk

NPK Phonska ( $P_2$ ) dengan nilai  $0,112 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$  dan  $0,119 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ , sedangkan rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman yang lebih tinggi ialah perlakuan pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_0$ ), perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_4$ ) serta perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska 100 % ( $P_5$ ) dengan nilai  $0,162 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ ,  $0,163 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$  dan  $0,167 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ .

Pada hari ke – 25 rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman paling rendah ialah perlakuan pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_0$ ) dengan nilai  $1,022 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ , sedangkan rata-rata laju pertumbuhan tanaman paling tinggi ialah perlakuan pupuk hayati dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_5$ ) dengan nilai  $1,253 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ .

Pada hari ke – 35 rata-rata laju pertumbuhan tanaman yang paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_1$ ) dengan nilai  $11,844 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$  sedangkan rata-rata bobot kering total yang lebih tinggi ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_4$ ) serta perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska 100 % ( $P_5$ ) dengan nilai  $13,588 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$  dan  $14,188 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ .

Pada hari ke – 45 rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman yang paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_1$ ) dengan nilai  $2,245 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ , sedangkan rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman yang paling tinggi ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska 100 % ( $P_5$ ) dengan nilai  $2,475 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ .

Pada Hari ke – 55 yang paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_1$ ) dengan nilai  $2,452 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ , sedangkan rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman yang lebih tinggi ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska ( $P_4$ ) serta perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska 100 % ( $P_5$ ) dengan nilai  $2,589 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$  dan  $2,631 \text{ g g}^{-1}/\text{hari}$ .

#### 4.1.1.6 Komponen Hasil

##### 4.1.1.6.1 Jumlah polong isi/tanaman dan jumlah polong hampa/tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati Petrobio dan pupuk anorganik Phonska memberikan pengaruh tidak nyata pada variabel jumlah polong isi/tanaman, namun memberikan pengaruh nyata pada variabel jumlah polong hampa/tanaman (Lampiran 8). Rata-rata bobot 100 biji dan hasil akibat penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata jumlah polong/tanaman dan rata-rata jumlah polong hampa/tanaman

Perlakuan	Jumlah polong isi/tanaman	Jumlah polong hampa/tanaman
P <sub>0</sub>	22.66	2.82 b
P <sub>1</sub>	21.51	3.63 d
P <sub>2</sub>	22.92	3.47 d
P <sub>3</sub>	23.77	3.44 d
P <sub>4</sub>	25.06	3.13 c
P <sub>5</sub>	27.75	2.42 a
BNT 5%	tn	3.149

Keterangan : P<sub>0</sub> = pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>1</sub> = pupuk hayati Petro Bio; P<sub>2</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>3</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>4</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>5</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska; Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %, tn = tidak nyata

Tabel 10. menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska tidak berpengaruh nyata pada variabel rata-rata jumlah polong isi/tanaman, sedangkan pada variabel rata-rata jumlah polong hampa/tanaman berpengaruh nyata. Rata-rata jumlah polong hampa/tanaman paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska (P<sub>5</sub>), sedangkan rata-rata jumlah polong hampa/tanaman lebih tinggi ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio (P<sub>1</sub>), perlakuan pupuk hayati Petrobio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska (P<sub>2</sub>) dan perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska (P<sub>3</sub>) dengan rata-rata jumlah polong adalah 3,63; 3,47 dan 3,44.

#### 4.1.1.6.2 Bobot 100 biji (g) dan Hasil (ton ha<sup>-1</sup>)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati Petrobio dan pupuk majemuk NPK Phonska tidak berpengaruh nyata pada variabel bobot 100 biji, namun berpengaruh nyata pada variabel hasil (Lampiran 9). Rata-rata bobot 100 biji dan hasil akibat penggunaan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata bobot 100 biji (g) dan hasil (ton ha<sup>-1</sup>)

Perlakuan	Bobot 100 biji (g)	Hasil (ton ha <sup>-1</sup> )
P <sub>0</sub>	13.94	2.06
P <sub>1</sub>	12.70	1.57
P <sub>2</sub>	13.49	1.98
P <sub>3</sub>	13.68	1.67
P <sub>4</sub>	13.86	1.78
P <sub>5</sub>	14.57	2.00

BNT 5%

tn tn

Keterangan : P<sub>0</sub> = pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>1</sub> = pupuk hayati Petro Bio; P<sub>2</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>3</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>4</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>5</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska; Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %, tn = tidak nyata

Tabel 11. menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska tidak berpengaruh nyata pada variabel bobot 100 biji (g) dan variabel hasil (ton ha<sup>-1</sup>).

#### 4.1.1.6.6 IP (Indeks Panen)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati Petrobio dan pupuk majemuk NPK Phonska tidak berpengaruh nyata pada variabel indeks panen.

Tabel 12. Menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati Petrobio dan pupuk majemuk NPK Phonska berpengaruh nyata pada variabel indeks panen. Indeks panen paling rendah ialah perlakuan pupuk hayati Petrobio (P<sub>1</sub>) dengan nilai 0,387. Sedangkan indeks panen yang paling tinggi ialah perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska (P<sub>5</sub>) dengan nilai 0,503.

**Tabel 12. IP (Indeks Panen)**

Perlakuan	Indeks Panen
P <sub>0</sub>	0.457 bc
P <sub>1</sub>	0.387 a
P <sub>2</sub>	0.467 c
P <sub>3</sub>	0.445 bc
P <sub>4</sub>	0.436 b
P <sub>5</sub>	0.503 d
BNT 5%	0.449

Keterangan : P<sub>0</sub> = pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>1</sub> = pupuk hayati Petro Bio; P<sub>2</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 25 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>3</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>4</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 75 % pupuk majemuk NPK Phonska; P<sub>5</sub> = pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska; Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %, tn = tidak nyata

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Pertumbuhan tanaman kedelai

Pertumbuhan tanaman ialah proses dengan bertambahnya ukuran dan bobot tanaman. Penambahan tersebut disebabkan bertambahnya ukuran organ tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun akibat dari metabolisme tanaman yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan di daerah pertanaman (suhu, sinar matahari, air, nutrisi dalam tanah dan kelembaban).

Berdasarkan hasil pengamatan pada variabel tinggi tanaman, diketahui bahwa tinggi tanaman tidak memberikan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan pada semua umur pengamatan. Hal ini membuktikan bahwa meskipun unsur hara yang diberikan terbatas, namun penggunaan pupuk hayati Petro Bio dapat mengefektifkan pupuk kimia terutama pupuk N dan pupuk P. Selain itu, pupuk hayati yang mengandung bakteri penambat N dan pelarut P mampu menyediakan suplai hara yang diperoleh dari udara bebas dan dari dalam tanah, dimana akumulasi asimilat yang dihasilkan ditranslokasikan ke seluruh tubuh tanaman, khususnya pada tinggi tanaman, luas daun dan bobot kering total tanaman, hal ini sesuai dengan penelitian Bertham (2002).

Daun ialah organ tanaman yang berfungsi untuk proses fotosintesis. Hasil pengamatan secara umum menunjukkan bahwa jumlah daun memberikan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan pada hari ke – 35. Pada hari ke – 25 sampai hari ke – 65, terjadi peningkatan jumlah daun seperti halnya dengan tinggi

tanaman, namun menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pembentukan daun dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara. Pada hari ke – 35 tanaman mengalami pertumbuhan yang optimal sehingga penyerapan unsur hara lebih optimal. Sebagai akibat dari proses pertumbuhan tanaman, tajuk tanaman akan semakin berkembang. Pada fase vegetatif, laju fotosintesis daun muda dan daun tua meningkat dengan pesat dengan pertambahan umur tanaman hingga sebelum masa pembungaan dan kemudian menurun pada perkembangan selanjutnya, hal ini sesuai dengan pendapat Sitompul dan Guritno (1995).

Hasil pengamatan pada variabel luas daun menunjukkan bahwa pada hari ke – 25, 35 dan 45 diketahui tidak berbeda nyata pada masing – masing perlakuan. Hal ini dikarenakan pada umur tersebut tanaman terserang hama ulat grayak, sehingga cukup banyak daun yang berlubang dan tumbuh tidak sempurna. Upaya yang dilakukan yaitu dengan pemberian pestisida Decis 2,5 EC (bahan aktif: Deltamethrin 25 g l<sup>-1</sup> dengan dosis 1 – 2 ml l<sup>-1</sup>). Pengendalian ini dilakukan 1 minggu sekali hingga pertumbuhan tanaman tidak terganggu lagi. Selain itu, intensitas radiasi matahari sangat tinggi, menyebabkan lahan mengalami kekeringan sehingga tanaman tidak dapat melakukan penyerapan unsur hara, hal ini didukung oleh Baharsjah *et al.* (1985). Pada hari ke – 55 diperoleh hasil yang berbeda nyata antar perlakuan, hal ini dikarenakan serangan hama sudah terkendali. Daun yang berfungsi sebagai penerima cahaya matahari dan alat fotosintesis dipengaruhi oleh luas daun yang menggambarkan efisiensi dalam penerimaan sinar matahari, dengan makin luasnya daun maka sinar matahari dapat optimal diserap untuk meningkatkan laju fotosintesis. Perlakuan pupuk hayati Petro Bio tanpa pupuk majemuk NPK Phonska, memberikan rata-rata luas daun paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Sehingga dapat diketahui meskipun pupuk hayati mampu menyediakan unsur N dan P bagi tanaman, namun jumlahnya sangat terbatas karena tidak mendapatkan suplai unsur hara yang berasal dari pupuk anorganik yaitu pupuk majemuk NPK Phonska. Akibatnya hasil proses fotosintesis yang digunakan untuk pertumbuhan daun semakin berkurang, hal ini sesuai dengan penelitian Bertham (2002). Pada hari ke – 65 pada variabel luas daun menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, hal ini

dikarenakan pada umur 65 hst tanaman sudah memasuki fase generatif, sehingga tanaman mulai melakukan pengisian serta pembentukan polong.

Pertumbuhan tanaman ialah fungsi dari koefisiennya dalam menangkap energi cahaya dan mengubahnya ke bahan organik. Hasil pengamatan pada variabel laju pertumbuhan relatif menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan pada Hari ke – 15, 25, 45, 55 dan 65. Proses pertumbuhan mengalami pertumbuhan optimal pada saat umur 15 – 30 dan pada saat umur 45 – 60, karena tanaman lebih optimal dalam pemanfaatan unsur hara dan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan, hal ini didukung oleh Agustina (2007).

Bobot kering total tanaman ialah sintesis bahan kering yang diakumulasikan. Akumulasi tersebut dari proses fotosintesis dan pemanfaatan faktor lingkungan selama pertumbuhan tanaman. Pada pengamatan bobot kering total tanaman pengaruh yang nyata diperlihatkan pada hari ke – 25, 35, 45 55 dan 65. Tinggi rendahnya bobot kering tanaman tergantung pada proses fotosintesis yang berlangsung. Pada hari ke – 15 bobot kering total tanaman tidak berpengaruh nyata karena pada umur ini tanaman baru memasuki masa vegetatif awal, daun yang digunakan sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis masih sedikit terbentuk sehingga asimilat masih sedikit pula, hal ini sesuai dengan Hidayat (1992).

Dari pengamatan variabel tinggi tanaman dan jumlah daun, terlihat bahwa tanaman tumbuh dengan baik, hal ini ditandai dengan makin bertambahnya tinggi dan jumlah daun tanaman kedelai pada setiap minggu. Dari pengamatan bobot kering total tanaman, terlihat bahwa bobot keringnya berbeda-beda. Hal ini menandakan hasil produksi dalam suatu lahan belum tentu sama setiap tanamannya, karena proses fotosintesis yang terjadi dalam proses pertumbuhannya juga berbeda-beda untuk setiap tanaman. Kemungkinan besar hal ini terjadi karena di dalam populasi, keberadaan setiap tanaman sampel itu berbeda-beda kondisinya, yang mengakibatkan adanya perbedaan hasil bobot kering total tanaman.

Komponen hasil ialah sintesis dari pertumbuhan tanaman selama hidup.

Keberadaan komponen hasil sangat dipengaruhi oleh keadaan tanaman pada saat fase vegetatif. Bila selama fase vegetatif tanaman tersebut berada pada kondisi lingkungan yang sesuai maka hasil yang didapatkan akan maksimal, sedangkan bila berada pada lingkungan yang kurang sesuai atau kondisi tercekam maka produksi tanaman kurang optimal. Perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan pupuk majemuk NPK Phonska pada pertanaman kedelai tidak menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan pada parameter hasil tanaman kedelai, kecuali pada jumlah polong hampa/tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati Petro Bio dapat mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif tanaman kacang kedelai, selain itu pada saat tanaman memasuki fase generatif kondisi di lapang menunjukkan bahwa intensitas radiasi matahari dan transpirasi cukup tinggi, sehingga lahan menjadi kering dan tanaman sulit untuk menyerap unsur hara. Perbedaan yang nyata pada hasil jumlah polong hampa/tanaman mengartikan bahwa perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska menghasilkan polong yang lebih banyak. Sedangkan dengan semakin rendah jumlah polong hampa yang dihasilkan akan berpengaruh pada hasil ton  $\text{ha}^{-1}$ . Semakin rendah jumlah polong hampa maka semakin tinggi hasil ton  $\text{ha}^{-1}$ , begitu pula sebaliknya. Namun, pada pengamatan hasil ton  $\text{ha}^{-1}$  pada perlakuan pupuk hayati dan pupuk majemuk NPK Phonska pada berbagai dosis menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini mungkin disebabkan karena biji yang terbentuk kecil-kecil sehingga berpengaruh pada bobot biji. Kekurangan unsur hara selain dapat mengganggu pertumbuhan tanaman, berpengaruh juga pada fase generatif tanaman kedelai misalnya fase pembungaan, pembentukan dan pengisian polong. Pada fase eksponensial terjadi pembentukan daun, anakan, bunga dan sebagainya, sedangkan pada fase linear mulai terjadi pergeseran pertumbuhan vegetatif ke generatif. Oleh karena itu, pada fase-fase inilah tanaman membutuhkan nutrisi yang cukup terutama unsur hara essensial. Periode pengisian biji ialah periode kritis dalam masa pertumbuhan tanaman kedelai, jika terdapat gangguan pada masa kritis, maka akan mengakibatkan berkurangnya hasil (Hidayat, 1992). Pembentukan daun terhambat sebagai akibat terganggunya proses fotosintesis

sehingga fotosintat yang dialokasikan ke organ generatif tanaman kedelai menjadi rendah.

Indeks panen ialah kemampuan tanaman untuk menyalurkan asimilat. Nilai IP yang besar, menunjukkan bahwa hasil fotosintesis terdapat di hasil yang dipanen. Sedangkan nilai IP yang kecil, menunjukkan bahwa hasil produksi tidak dapat digunakan. Kedua hal ini sangat berpengaruh pada hasil dari bobot kering hasil, seperti telah dikemukakan oleh Soeriaatmadja (1981). Perlakuan pupuk hayati Petro Bio ( $P_0$ ) menghasilkan nilai IP paling rendah hal ini disebabkan karena unsur hara yang tersedia dalam jumlah yang terbatas sehingga asimilat yang disalurkan ke seluruh tanaman sedikit. Sedangkan perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 100 % pupuk majemuk NPK Phonska menghasilkan nilai IP tertinggi.

Efektifitas pupuk majemuk NPK Phonska dapat dilihat dari sisa pupuk setelah panen akibat perlakuan yang diberikan. Berdasarkan hasil analisis tanah, diketahui bahwa tanah awal memiliki kandungan N sebesar 0,48 %. Sedangkan pada tanah akhir kandungan N perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska paling rendah adalah 0,08 %. Hal ini disebabkan perlakuan pupuk majemuk NPK Phonska mampu menyediakan N total banyak ditambah dengan penambahan pupuk hayati Petro Bio yang meningkatkan ketersediaannya, sehingga meskipun serapan N tinggi, maka sisa dalam tanah masih cukup banyak. Sedangkan untuk kandungan P tanah, pada analisis tanah awal memiliki kandungan P sebesar  $22,29 \text{ Mg kg}^{-1}$ , sedangkan pada tanah akhir kandungan P perlakuan pupuk hayati Petro Bio dan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska paling rendah adalah  $12,19 \text{ Mg kg}^{-1}$ . Aplikasi pupuk hayati dan pupuk kimia terpadu mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk P dengan mengurangi dosis pupuk, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Simanungkalit (2001). Pada kandungan K tanah, pada analisis tanah awal menunjukkan kandungan K sebesar 0,71 me/100 g. Dari hasil pengamatan dan analisis tanah menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati Petro Bio dapat meningkatkan efektifitas penggunaan 50 % pupuk majemuk NPK Phonska, hal ini didukung oleh Hardianto (2000).

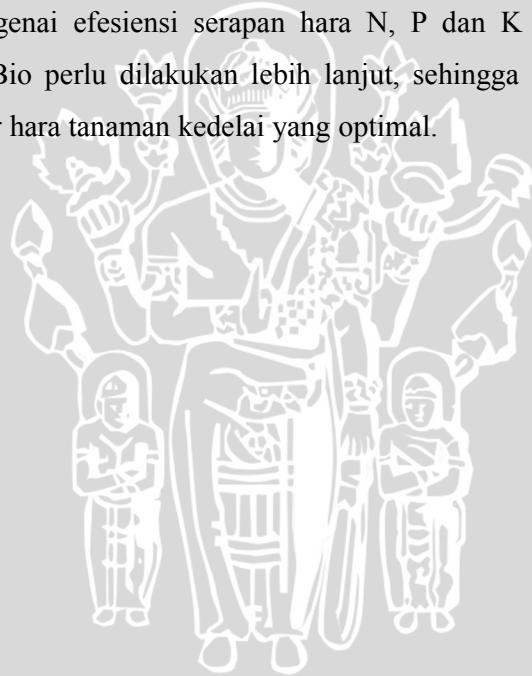
## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Efektifitas pupuk majemuk NPK Phonska ( $100 \text{ kg ha}^{-1}$ ) dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk hayati Petro Bio ( $60 \text{ kg ha}^{-1}$ ).
2. Pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dapat ditingkatkan dengan penggunaan pupuk hayati Petro Bio ( $60 \text{ kg ha}^{-1}$ ) dan pupuk majemuk NPK Phonska ( $100 \text{ kg ha}^{-1}$ ).

### 5.2 Saran

Analisis mengenai efisiensi serapan hara N, P dan K dengan aplikasi pupuk hayati Petro Bio perlu dilakukan lebih lanjut, sehingga diketahui secara pasti kebutuhan unsur hara tanaman kedelai yang optimal.



## Daftar Pustaka

- Anonymous. 2008. Press release mentan pada panen kedelai. <http://setjen.deptan.go.id/berita/detail.php> (Diakses tanggal 14 Juni 2008)
- Anonymous. 2008. Pupuk majemuk NPK Phonska. <http://www.petrokimia-gresik.com/phonska.asp> (Diakses tanggal 14 Mei 2008)
- Anonymous. 2008. Pupuk hayati Petrobio. <http://www.petrokimia-gresik.com/releases/production> (Diakses tanggal 27 Mei 2008)
- Anonymous. 2008. Pupuk hayati revolusioner, menghemat biaya tanam. <http://www.formulirabc.co.cc> (Diakses tanggal 01 Januari 2008)
- Agustina, L. 2007. Pertumbuhan dan perkembangan sistem tanaman secara kuantitatif. Fakultas Pertanian. Univ. Brawijaya. Malang. pp. 66
- Arafah dan M.P. Sirappa. 2003. Kajian penggunaan jerami dan pupuk N, P, K pada lahan sawah irigasi. J. Ilmu tanah dan lingkungan 4 (1) : 15 – 24
- Asie, E.R. 2005. Nodulasi dan hasil kedelai akibat pemberian pupuk hayati majemuk dan bahan organik berbeda waktu pengomposan. Agrivita 27 (1) : 7 – 13
- Baharsjah, J., Didi, S. dan L. Irsal. 1985. Hubungan iklim dengan pertumbuhan kedelai. BPPP. Bogor. p. 87 – 100
- Bertham, Y.H. 2002. Potensi pupuk hayati dalam peningkatan produktivitas kacang tanah dan kedelai pada tanah seri Kadanglimun Bengkulu. J. Ilmu-ilmu pertanian Indonesia 4 (1) : 18 – 26
- Evans, C.G. 1972. The quantitative analysis of plant growth. Univ. of California. USA. pp. 734
- Gardner, E.J, R.B. Pearce dan R.I. Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. UI Press. p. 296 – 371
- Goenadi, D.H. 1991. Pupuk lambat tersedia, manfaatnya dalam menjamin keberhasilan usaha tanaman perkebunan. Pros. Seminar Sehari tentang penggunaan Fertimel sebagai salah satu pilihan pemupukan yang tepat. Univ. Andalas. p. 270 – 277

- Hadiwigeno, S. 1993. Kebijaksanaan dan arah penelitian pupuk dan pemupukan dalam menghadapi tantangan peningkatan produksi tanaman pangan di masa datang. J. Litbang Pert. 12 (1) : 1 – 6
- Handayanto, E. 1998. Pengelolaan kesuburan tanah secara biologi untuk menuju sistem pertanian sustainabel. Habitat (10) : 104
- Hardianto, R. 2000. Kembalikan kesuburan tanah dengan pemanfaatan mikroorganisme efektif (EM) dan bokashi. BPTP Karangploso. p. 76 – 79
- Hidayat, O.O. 1992. Morfologi tanaman kedelai. BPPP. Bogor. p. 73 – 84
- Irwan, A.W. 2005. Kebutuhan air, iklim dan waktu tanam kedelai, kacang tanah dan kacang hijau. Univ. Padjajaran. Jatinagor. p. 1 – 28
- Jama, B., R.A. Swinkels, and R.J. Buresh. 1997. Agronomic and economic evaluation of organic and inorganic sources of phosphorus in Western Kenya. J. Agronomi. 89 (4) : 319 – 357
- Jeffries, P. 1987. Use of mycorrhizae in agriculture. CRC. Crit. Rev. Biotechnol 5 (4) : 319 – 357
- Lynch, J.M. 1983. Soil biotechnology. Microbial factors in crops productivity. London. Blackwell Sci. Publ. pp. 191.
- Nuraini, Y. dan R. Silvianingrum. 2003. Efisiensi pemupukan tanaman kedelai (*Glycine max L.*) melalui aplikasi pupuk kandang dan pupuk hayati “Emas” pada alfisol, Jatikerto, Malang. Agrivita 25 (2) : 91 – 95
- Sanches, P.A dan R.H Miller. 1986. Organic matter and soil fertility management in acid soils of the tropic. Transact 13<sup>th</sup> Congr. Int. Soc. of soil Sci. Hamburg 6: 609 – 625
- Simanungkalit, R.D.M. 2001. Pupuk hayati dan pupuk kimia : suatu pendekatan terpadu. Bul. Agrobio 4 (2): 56 – 61
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisa pertumbuhan tanaman. UGM Press. pp. 412
- Smith, C.W. 1995. Crop production, evolution, history and technologi. John Wiley and Son. Inc. N.Y. p. 373 – 379
- Sugito, Y., Y. Nuraini dan E. Nihayati. 1995. Sistem pertanian organik. FP UB. pp. 79

Soeriaatmadja, R. E. 1981. Ilmu Lingkungan. University Press ITB. Bandung. pp. 87

Widada J, Kabirun S. 1997. Peranan mikorisa vesikular-arbuskular dalam pengelolaan tanah mineral masam tropika. Pros. Kongr. Nas. 6 HITI. p. 589 – 595

Zaini, Z. Erythrina dan K. Kariyasa. 1996. Low external input sustainable agriculture, Maubisse, East Timor, Indonesia. IARD Journal. 18 (2) : 31 – 36



**Lampiran 1. Deskripsi tanaman kedelai var. Sinabung**

Tahun pelepasan	: 22 Oktober 2001
Asal	: Silang ganda 16 tetua
Hasil rata-rata	: 2.16 ton ha <sup>-1</sup>
Warna hipokotil	: Ungu
Warna batang	: Hijau
Warna bulu	: Coklat
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna polong tua	: Coklat
Warna hylum	: Coklat
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: 35 hari
Umur matang	: 88 hari
Tinggi tanaman	: 66 cm
Bentuk biji	: Oval, agak pipih
Bobot 100 biji	: 10.68 g
Kandungan protein	: 46,0 %
Kandungan lemak	: 13,0 %
Kereahan	: Tahan rebah
Ketahanan terhadap penyakit	: Agak tahan karat daun.
Sifat-sifat lain	: Polong tidak mudah pecah
Wilayah adaptasi	: Lahan sawah.

**Lampiran 2. Perhitungan kebutuhan pupuk**

Luas lahan efektif	= 16 m x 15 m
	= 240 m <sup>2</sup>
Luas petak efektif	= 3 m x 2 m
	= 6 m <sup>2</sup>

Populasi tanaman/ petak = 100 tanaman

**1. Kebutuhan pupuk majemuk NPK Phonska (200 kg ha<sup>-1</sup>)**

- Untuk dosis 100% = 200 kg ha<sup>-1</sup>

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Phonska/petak} &= \frac{6\text{ m}^2}{10.000\text{ m}^2} \times 200 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,12 \text{ kg/petak} \\ &= 120 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Phonska/tanaman} &= 120 \times \frac{1}{100} \\ &= 1,2 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

- Untuk dosis 75% = 150 kg ha<sup>-1</sup>

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Phonska/petak} &= \frac{6\text{ m}^2}{10.000\text{ m}^2} \times 150 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,09 \text{ kg/petak} \\ &= 90 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Phonska/tanaman} &= 90 \text{ g} \times \frac{1}{100} \\ &= 0,9 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

- Untuk dosis 50% = 100 kg ha<sup>-1</sup>

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Phonska/petak} &= \frac{6\text{ m}^2}{10.000\text{ m}^2} \times 100 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,06 \text{ kg/petak} \\ &= 60 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Phonska/tanaman} &= 60 \text{ g} \times \frac{1}{100} \\ &= 0,6 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

- Untuk dosis 25% = 50 kg ha<sup>-1</sup>

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Phonska/petak} &= \frac{6\text{ m}^2}{10.000\text{ m}^2} \times 50 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,03 \text{ kg/petak} \\ &= 30 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Phonska/tanaman} &= 30 \text{ g} \times \frac{1}{100} \\ &= 0,3 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

2. Kebutuhan pupuk hayati Petrobio ( $60 \text{ kg ha}^{-1}$ )

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Petro Bio/petak} &= \frac{6 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 60 \text{ kg ha}^{-1} \\ &= 0,036 \text{ kg/petak} \\ &= 36 \text{ g/petak}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Petro Bio/tanaman} &= 36 \text{ g} \times \frac{1}{100} \\ &= 0,36 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$



**Lampiran 3. Tabel hasil analisis ragam tinggi tanaman (cm) pada hari ke – 15, 25, 35, 45, 55 dan 65**

**Analisis ragam tinggi tanaman pada hari ke – 15**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	17.60	5.867	4.923	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	1.38	0.277	0.232	tn	2.90
Galat	15	17.88	1.192			
Total	23	36.86	1.603			

KK (%): 10.35

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam tinggi tanaman pada hari ke – 25**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	2.978	0.993	0.460	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	17.712	3.542	1.641	tn	2.90
Galat	15	32.380	2.159			
Total	23	53.070	2.307			

KK (%): 7.86

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam tinggi tanaman pada hari ke – 35**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	40.04	13.35	2.34	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	65.48	13.10	2.29	tn	2.90
Galat	15	85.71	5.71			
Total	23	191.23	8.31			

KK (%): 7.82

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam tinggi tanaman pada hari ke – 45**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	218.71	72.90	5.13	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	46.11	9.22	0.65	tn	2.90
Galat	15	213.05	14.20			
Total	23	477.88	20.78			

KK (%): 6.78

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam tinggi tanaman pada hari ke - 55**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	4.52	1.51	0.17	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	106.74	21.35	2.44	tn	2.90
Galat	15	131.07	8.74			
Total	23	242.34	10.54			

KK (%): 5.97

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam tinggi tanaman pada hari ke - 65**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	35.98	11.99	0.90	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	100.00	20.00	1.50	tn	2.90
Galat	15	199.78	13.32			
Total	23	335.76	14.60			

KK (%): 5.74

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Lampiran 4. Tabel hasil analisis ragam jumlah daun pada hari ke – 25, 35, 45, 55 dan 65**

**Analisis ragam jumlah daun pada hari ke – 25**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.13	0.042	1.00	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	0.21	0.042	1.00	tn	2.90
Galat	15	0.62	0.042			
Total	23	0.96	0.042			

KK (%): 6.71

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam jumlah daun pada hari ke – 35**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	3.17	1.06	4.13	3.29	5.42
Perlakuan (P)	5	4.83	0.97	3.78 *	2.90	4.56
Galat	15	3.83	0.26			
Total	23	11.83	0.51			

KK (%): 9.94

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam jumlah daun pada hari ke – 45**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	2.33	0.78	0.51	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	7	1.40	0.93	tn	2.90
Galat	15	22.67	1.51			
Total	23	32	1.39			

KK (%): 12.29

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam jumlah daun pada hari ke – 55**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	16.17	5.39	2.22	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	10	2	0.83	tn	2.90
Galat	15	36.33	2.42			
Total	23	62.5	2.72			

KK (%): 9.88

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam jumlah daun pada hari ke – 65**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	14.67	4.89	1.04	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	8.5	1.7	0.36	tn	2.90
Galat	15	70.83	4.72			
Total	23	94	4.09			

KK (%): 12.07

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata



**Lampiran 5. Tabel hasil analisis ragam luas daun ( $\text{cm}^2$ ) pada hari ke – 25, 35, 45, 55 dan 65**

**Analisis ragam luas daun pada hari ke – 25**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	613.32	204.44	5.27	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	221.35	44.27	1.14	tn	2.90
Galat	15	581.82	38.79			
Total	23	1416.49	61.59			

KK (%): 14.20

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam luas daun pada hari ke – 35**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	168.38	56.13	0.66	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	395.41	79.08	0.93	tn	2.90
Galat	15	1278.60	85.24			
Total	23	1842.38	80.10			

KK (%): 16.50

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam luas daun pada hari ke – 45**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	171.72	57.24	1.25	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	564.44	112.89	2.46	tn	2.90
Galat	15	689.43	45.96			
Total	23	1425.58	61.98			

KK (%): 10.09

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam luas daun pada hari ke – 55**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	169.69	56.56	0.61	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	1483.50	296.70	3.22	*	2.90
Galat	15	1381.63	92.11			
Total	23	3034.82	131.95			

KK (%): 12.65

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam luas daun pada hari ke – 65**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	658.94	219.65	0.82	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	1725.36	345.07	1.29	tn	2.90
Galat	15	4016.44	267.76			
Total	23	6400.75	278.29			

KK (%): 17.79

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata



**Lampiran 6. Tabel hasil analisis ragam berat kering total tanaman (g) pada hari ke – 15, 25, 35, 45, 55 dan 65**

**Analisis ragam berat kering total tanaman pada hari ke – 15**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.007	0.002	1.084	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	0.026	0.005	2.331	tn	2.90
Galat	15	0.034	0.002			
Total	23	0.067	0.003			

KK (%): 12.771

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam berat kering total tanaman pada hari ke – 25**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.005	0.002	1.555	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	0.026	0.005	4.789	**	2.90
Galat	15	0.016	0.001			
Total	23	0.047	0.002			

KK (%): 5.127

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam berat kering total tanaman pada hari ke – 35**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.017	0.006	0.088	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	1.182	0.236	3.722	*	2.90
Galat	15	0.953	0.064			
Total	23	2.152	0.094			

KK (%): 8.122

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam berat kering total tanaman pada hari ke – 45**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.789	0.263	0.311	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	13.446	2.689	3.184	*	2.90
Galat	15	12.668	0.845			
Total	23	26.902	1.170			

KK (%): 13.315

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam berat kering total tanaman pada hari ke – 55**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	2.661	0.887	1.406	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	13.225	2.645	4.192	*	2.90
Galat	15	9.464	0.631			
Total	23	25.350	1.102			

KK (%): 7.301

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam berat kering total tanaman pada hari ke – 65**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	5.745	1.915	1.935	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	15.346	3.069	3.102	*	2.90
Galat	15	14.842	0.989			
Total	23	35.933	1.562			

KK (%): 7.723

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Lampiran 7. Tabel hasil analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman ( $\text{g}^{-1} \text{ hari}^{-1}$ )**

**Analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman umur 15 – 25 hst**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.002	0.001	0.940	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	0.012	0.002	3.011	*	2.90
Galat	15	0.012	0.001			
Total	23	0.025	0.001			

KK (%): 19.336

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman umur 25 – 35 hst**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.002	0.001	0.089	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	0.115	0.023	3.653	*	2.90
Galat	15	0.094	0.006			
Total	23	0.211	0.009			

KK (%): 7.045

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman umur 35 – 45 hst**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.019	0.006	0.375	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	0.307	0.061	3.594	*	2.90
Galat	15	0.256	0.017			
Total	23	0.582	0.025			

KK (%): 6.866

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman umur 45 – 55 hst**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.028	0.009	1.438	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	0.121	0.024	3.772	*	2.90
Galat	15	0.096	0.006			
Total	23	0.245	0.011			

KK (%): 3.386

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam laju pertumbuhan relatif tanaman umur 55 – 65 hst**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.033	0.011	1.871	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	0.092	0.018	3.091	*	2.90
Galat	15	0.089	0.006			
Total	23	0.214	0.009			

KK (%): 3.040

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata



**Lampiran 8. Tabel hasil analisis ragam komponen hasil****Analisis ragam polong isi**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		
					5%	1%	
Ulangan	3	4.36	1.45	0.12	tn	3.29	5.42
Perlakuan (P)	5	97.61	19.52	1.64	tn	2.90	4.56
Galat	15	178.73	11.92				
Total	23	280.70	12.20				

KK (%): 14.42

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam polong hampa**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		
					5%	1%	
Ulangan	3	0.64	0.21	0.90	tn	3.29	5.42
Perlakuan (P)	5	4.22	0.84	3.56	*	2.90	4.56
Galat	15	3.55	0.24				
Total	23	8.41	0.37				

KK (%): 15.46

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam bobot 100 biji**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		
					5%	1%	
Ulangan	3	19.94	6.65	6.81	tn	3.29	5.42
Perlakuan (P)	5	7.52	1.50	1.54	tn	2.90	4.56
Galat	15	14.64	0.98				
Total	23	42.09	1.83				

KK (%): 7.21

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam hasil panen (ton h<sup>-1</sup>)**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel		
					5%	1%	
Ulangan	3	0.02	0.006	0.100	tn	3.29	5.42
Perlakuan (P)	5	0.82	0.164	2.540	tn	2.90	4.56
Galat	15	0.97	0.064				
Total	23	1.80	0.078				

KK (%): 13.78

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

**Analisis ragam Indeks panen**

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel	
					5%	1%
Ulangan	3	0.0010	0.0003	0.2147	tn	3.29
Perlakuan (P)	5	0.0295	0.0059	3.7105	*	2.90
Galat	15	0.0238	0.0016			4.56
Total	23	0.0543	0.0024			

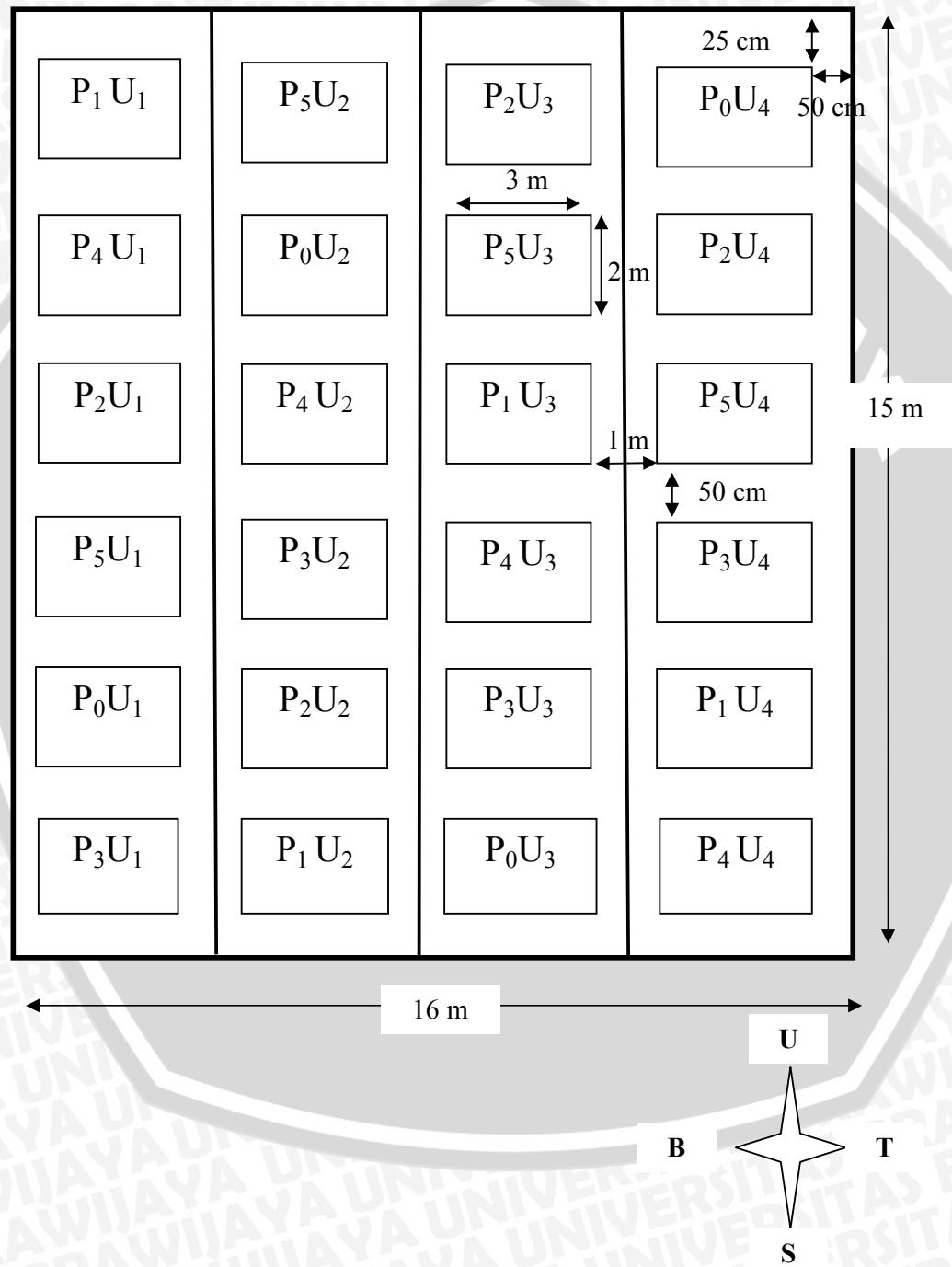
KK (%): 7.855

Keterangan : \*\* = nyata pada taraf 1%, \* = nyata pada taraf 5%, tn = tidak nyata

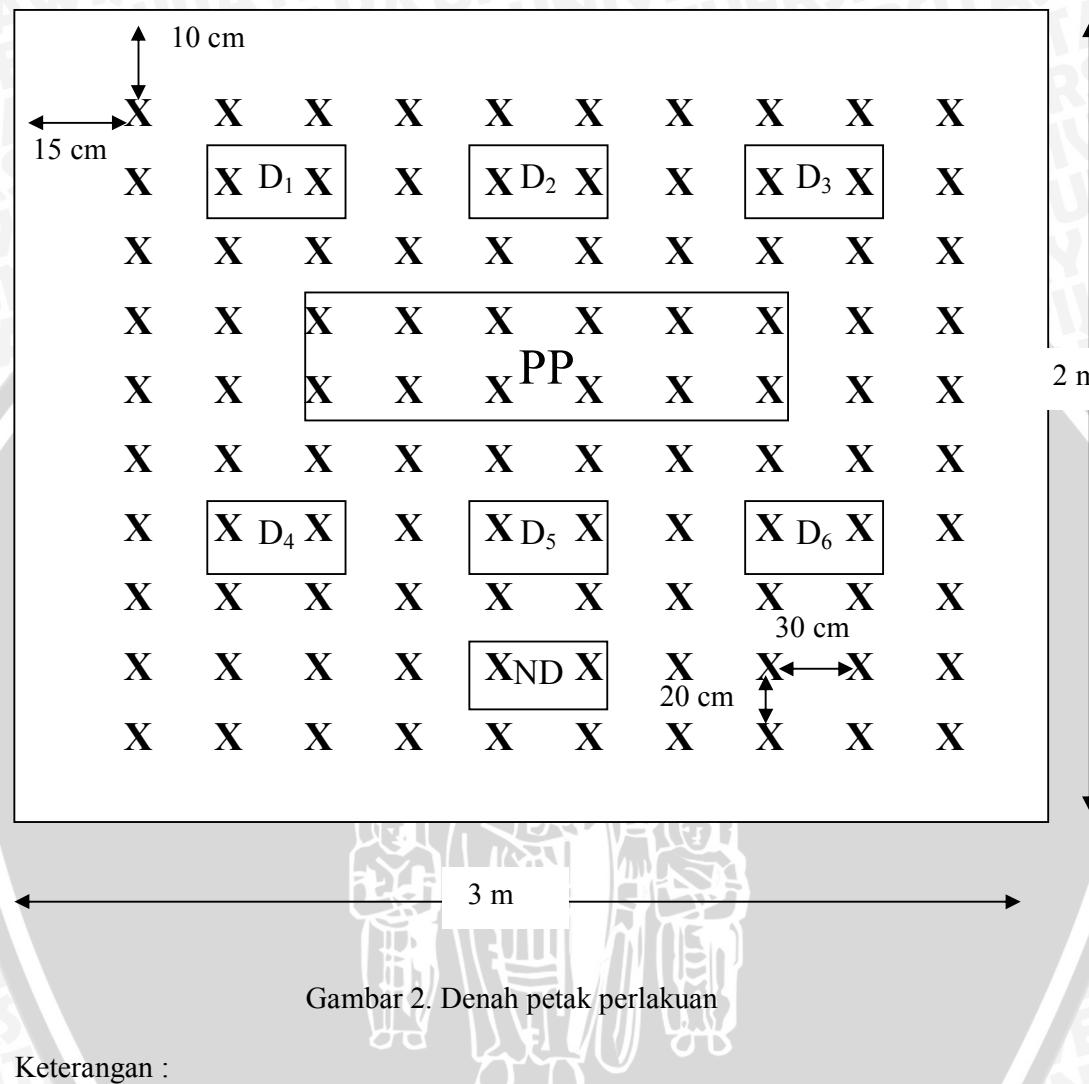


**Lampiran 9.**

Ulangan 1      Ulangan 2      Ulangan 3      Ulangan 4



Gambar 1. Denah perlakuan

**Lampiran 10.**

Keterangan :

- X = tanaman kedelai
- PP = pengamatan panen
- D = pengamatan destruktif (6 kali pengamatan)
- ND = pengamatan non destruktif

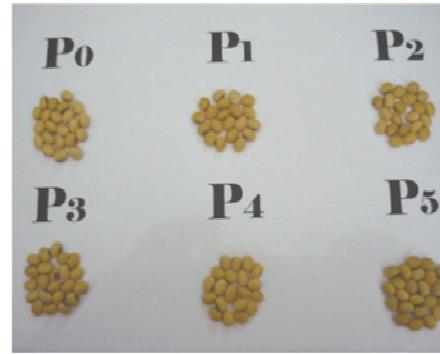
**Lampiran 11. Dokumentasi penelitian**



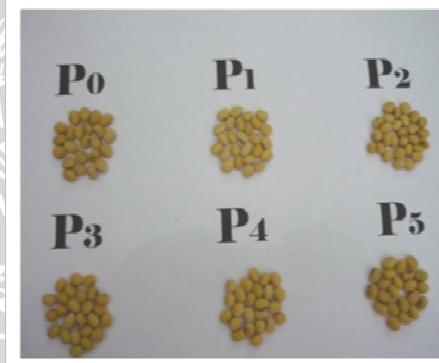
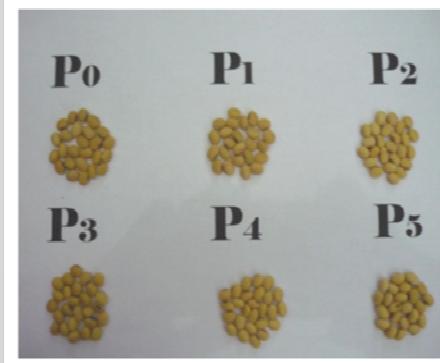
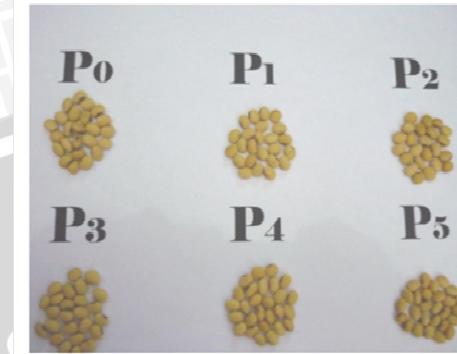
Tanaman kedelai pada Hari ke - 15



Tanaman saat panen pada Hari ke - 88



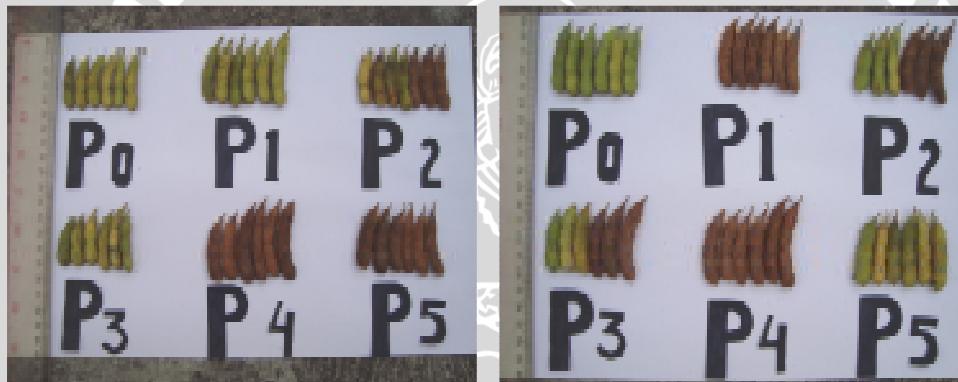
Biji kedelai berbagai perlakuan pada ulangan 1 dan 2



Biji kedelai berbagai perlakuan pada ulangan 3 dan 4



Polong kedelai berbagai perlakuan pada ulangan 1 dan 2



Polong kedelai berbagai perlakuan pada ulangan 3 dan 4



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

■ Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 563623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@brawijaya.ac.id ■

Mohon maaf, jika ada kesalahan dalam penulisan : Nama, Gelar, Jelaskan Dan Alamat

Nomor : 290/PT.13.FP/TA/AK/2008

## HASIL ANALISIS CONTOH PUPUK

a.n. : Ratna Widayastuti

Lokasi : Jatikerto

Terhadap kering oven 105°C

No. Lab	Kode	C. organik	N. total	C/N	Bahan Organik	P. Bray1	K
						NH4OAC1 N pH=7	me/100g
TNH 608	Tana h	0.75 %	0.11	7	% 1.30	Mg kg <sup>-1</sup> 22.29	0.71



Ketua Lab. Rilis Tanah  
Prof. Ir. Sigitandaru, M.S.  
NIP. 150.570.519

Diketahui Laboratorium Analisa Langkap dan Skripsi untuk keperluan Mahasiswa, Dosen dan Magisterial di LAB. KIMIA TANAH ; Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pengembangan di LAB. FISIKA TANAH; Analisa Fisik tanah, Penilaian Kharakter Tanah dan Air, serta Rekomendasi Inggris di LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH ; PEMERIKSAAN Geologi dan Paleontologi Pola Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Pemetaan Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pengelolaan Wilayah di LAB. BIOLOGI TANAH ; Analisa Kandungan Bahan Organik dan Pengelolaan Keberadaan Tanah Sejauh Banyak!



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

■ Telp. : 0341 - 551611 paw. 318, 583823 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilhub@brawijaya.ac.id ■

Wajah Raya, BSL, BSL Kependidikan, Akademik dan Administrasi, Kesiswaan, Olahraga, Jokowi dan Alumni

Nomor : 290/PT.13.FP/TA/AK/2008

## HASIL ANALISIS CONTOH PUPUK

a.n. : Ratna Widayastuti

Lokasi : Jatikerto

Terhadap kering oven 105°C

No. Lab	Kode	C. organik	N. total	C/N	Bahan Organik	P. Bray1	K
							NH4OAC1 N pH=7
TNH 908	P <sub>0</sub>	0.56	0.09	7	0.97	13.91	0.69
TNH 909	P <sub>1</sub>	0.63	0.09	7	1.08	13.92	0.69
TNH 910	P <sub>2</sub>	0.62	0.09	7	1.07	12.34	0.57
TNH 911	P <sub>3</sub>	0.56	0.08	7	0.98	12.19	0.47
TNH 912	P <sub>4</sub>	0.58	0.09	7	1.00	14.32	0.60
TNH 913	P <sub>5</sub>	0.63	0.09	7	1.09	12.37	0.61



Ketua Lab. Kimia Tanah  
Prof. Dr. Ir. Syukriah, MS  
NIP. 1964.07.01.0

Dikukuhkan Laboratorium Analisa Lingkup dan khusus untuk kebutuhan Mahasiswa, Dosen dan Manajerai PT LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia Tanah / Tahaman, dan Rekomendasi Pengembangan PT LAB. FISIKA TANAH: Analisa Flak Tanah, Persemenan Konserensi Tanah dan Air, serta Rekomendasi Pengelolaan PT LAB. FISIOLOGI, PENGETAHUAN JALUR, INSTITUT Bioteknologi Pertanian: Padi Ulat, Pemuliaan Padi, Sistem Tanah dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pemodelan Wilayah di LAB. BIOLOGI TANAH: Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengembangan Kebutuhan Tanah Secara Biologis