

**KOMPOSISI PENGGUNAAN KOMPOS LIMBAH  
PENYULINGAN NILAM (LPN) DAN PUPUK UREA  
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN  
KEDELAI (*Glycine max* (L) Merr) VARIETAS WILIS**

Oleh :

**MURNITA ELIZABETH**



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

**2013**

**KOMPOSISI PENGGUNAAN KOMPOS LIMBAH  
PENYULINGAN NILAM (LPN) DAN PUPUK UREA  
PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN  
KEDELAI (*Glycine max* (L) Merr) VARIETAS WILIS**

Oleh :  
**MURNITA ELIZABETH**  
0610410028 - 41

**SKRIPSI**

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

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

**2013**

### LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Komposisi Penggunaan Kompos Limbah Penyulingan Nilam (LPN) Dan Pupuk Urea Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L) Merr) Varietas Wilis

Nama mahasiswa : Murnita Elizabeth  
 NIM : 0610410028 - 41

Jurusan : Budidaya Pertanian

Program Studi : Agronomi

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno  
 NIP. 19450607 197412 1 001

Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS.  
 NIP. 19570511 198103 1 006

Mengetahui,  
 Ketua Jurusan

Dr. Ir. Nurul Aini, MSi  
 NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Persetujuan : .....



**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan

**MAJELIS PENGUJI**

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS.  
NIP. 19550818 198103 1 008

Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS.  
NIP. 19570511 198103 1 006

Penguji III

Penguji IV

Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno.  
NIP. 19450607 197412 1 001

Dr. Ir. Nurul Aini, MSi  
NIP. 19601012 198601 2 001

Tanggal Pengesahan : .....



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juli 2013

Murnita Elizabeth

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta, pada tanggal 22 Oktober 1988 sebagai putri pertama dari tiga bersaudara, dari ayah bernama M. Edison Siregar dan Ibu Siti Manur L. Tobing. Penulis memulai pendidikannya di tingkat Taman Kanak-Kanak (TK) Bhakti Ibu pada tahun 1993 sampai tahun 1994, kemudian dilanjutkan ke pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri Cipinang Cempedak 04 PG pada tahun 1994 sampai tahun 2000. Tahun 2000 penulis melanjutkan pendidikan pada Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama yaitu SLTP Negeri 49 Jakarta dan lulus pada tahun 2003. Tahun 2003 penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas pada SMA Negeri 42 Jakarta dan lulus pada tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis diterima pada Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui Penerimaan Siswa Berprestasi (PSB), Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agronomi. Pada saat menjadi mahasiswa penulis aktif di lingkungan kampus baik di bidang akademik maupun non akademik, untuk bidang akademik penulis pernah menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah Fisiologi Tumbuhan pada semester ganjil 2008/2009 dan mata kuliah Teknologi Produksi Tanaman pada semester ganjil 2010/2011, sedangkan untuk bidang non akademik penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan.



*Akuilah DIA dalam segala lakumu,  
maka IA akan meluruskan jalanmu*

*Amsal 3 : 16*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

*Skripsi ini kusembahkan untuk:*

*Tuhan yang selalu mengasih dan menguatkan...*

*Kedua orang tuaku yang tercinta, aku bersyukur pada Tuhan karena aku patri  
kalian...*

*Kedua adikkku yang kukasih...*

*Dan setiap orang yang mengasihiku...*

*Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberikan  
kekuatan padaku.*

*(Filipi 4 : 13)*

## RINGKASAN

**MURNITA ELIZABETH, 0610410028-41. Komposisi Penggunaan Kompos Limbah Penyulingan Nilam (LPN) Dan Pupuk Urea Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max (L) Merr*) Varietas Wilis. Dibawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno dan Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS.**

Kedelai (*Glycine max (L) Merr*) merupakan salah satu komoditi pangan utama yang menyehatkan karena mengandung protein tinggi dan memiliki kadar kolesterol yang rendah. Kebutuhan akan komoditi kedelai terus meningkat dari tahun ke tahun. Tingkat produksi yang rendah disinyalir akibat kegagalan pemerintah merealisasikan program peningkatan produksi kedelai di dalam negeri. Melalui pertanian berkelanjutan yakni dengan cara meningkatkan penggunaan pupuk organik dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik, diharapkan akan meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah kompos Limbah Penyulingan Nilam (LPN) yang dihasilkan dari proses penyulingan tanaman nilam (*Pogestemon cablin Benth*) kering. Menurut Takiyah Salim dan Srihartati (2003), uji coba kompos LPN dapat mempercepat dan memperbanyak tumbuhnya tunas-tunas baru pada tanaman nilam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi pupuk urea dan pupuk kompos LPN yang sesuai bagi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2012 sampai dengan Desember 2012 di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya, Desa Kepuharjo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, timbangan analitik, meteran, tali raffia, alat semprot (knapsack sprayer), alat tugal, oven, *Leaf Area Meter* (LAM), dan cangkul. Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih tanaman kedelai (*Glycine max (L) Merr*) varietas Wilis, kompos LPN, pupuk anorganik (Urea, SP36, dan KCl) sesuai perlakuan. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan sebagai berikut : A = Pupuk Urea 100 % dari kebutuhan; B = Pupuk Urea 75 % dari kebutuhan + kompos LPN 25 % setara dengan 160 kg/ha kompos LPN; C = Pupuk Urea 50 % dari kebutuhan + kompos LPN 50 % setara dengan 320 kg/ha kompos LPN; D = Pupuk Urea 25 % dari kebutuhan + kompos LPN 75 % setara dengan 480 kg/ha kompos LPN; E = 100 % kompos LPN setara dengan 640 kg/ha kompos LPN. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan yakni meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, indeks luas daun, bobot kering total tanaman, laju pertumbuhan tanaman, sedangkan pengamatan panen meliputi persentase polong per tanaman, berat 1000 butir biji, dan berat kering biji per tanaman dan per m<sup>2</sup>. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 35, 65, dan 80 HST, dan dilakukan analisis data dengan menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) serta untuk menguji perbedaan di antara perlakuan digunakan BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos LPN dapat menggantikan peran pupuk urea baik secara sebagian maupun secara keseluruhan. Walaupun terkadang hasil pemberian pupuk urea 100 % menunjukkan hasil tertinggi baik terhadap pertumbuhan dan hasil perlakuan, namun secara analisis

statistik tidak terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan pada  $p = 0,05$ . Kandungan hara N pada pupuk kompos LPN dapat digunakan sebagai salah satu sumber penyedia hara yang ramah lingkungan dan dapat memperbaiki sifat-sifat tanah. Selain sebagai sumber N pupuk kompos LPN mengandung  $K_2O$  (3,66%) dan  $P_2O_5$  (2,61%).



## SUMMARY

**MURNITA ELIZABETH, 0610410028-41. The Composition of Waste Distillation Patchouli (LPN) And Urea Fertilizer at Growth and Yield of Soybean (*Glycine Max* (L) Merr) Varietas Wilis. Supervised by Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno and Prof. Dr. Ir. Sudiarmo, MS.**

---

Soybean (*Glycine max* (L) Merr) is one of the main crop commodity which is healthy because contain high protein and have low cholesterol level. The need for soybean will be increasing from year to know. Low production levels allegedly by result of failure from government to make a reality from the program enchantment of domestic soybean production. From the sustainable agriculture especially by increasing use of organic fertilizer and reducing use of inorganic fertilizer, as be expected to increase productivity of soybean. One of the organic fertilizer that can be use is composting of waste distillation patchouli (LPN) which is be produced by refining process of dry patchouli (*Pogestemon cablin* Benth). According to Takiyah Salim dan Srihartati (2003), the trial of LPN compost can accelerate and multiply new bud on patchouli. Therefore, this study intend to know the appropriate composition of urea fertilizer and compost LPN fertilizer for growth and yield of soybean crops.

This study was held from October 2012 until December 2012 at garden experiment of Brawijaya University, Kepuharjo Village, Karangploso, Malang. The tolls used for this study were ruler, analytical scales, meter, raffia rope, knapsack sprayer, drill tools, oven, *Leaf Area Meter* (LAM), and hoes. Whereas the materials were seeds of soybean (*Glycine max* (L) Merr) variety Wilis, LPN compost, inorganic fertilizer (Urea, SP36, and KCl) according to treatment. This study was held by using Randomized Block Design (RBD), which consists of 5 treatments with 4 replications as follows: A = 100% of the Urea Fertilizer needs; B = Fertilizer Urea 75% of the composting needs LPN + 25% equivalent to 160 kg / ha of compost LPN; C = Urea fertilizer 50% of the composting needs LPN + 50% equivalent to 320 kg / ha of compost LPN; D = fertilizer Urea 25% of the composting needs LPN + 75% equivalent to 480 kg / ha of compost LPN; E = 100% compost equivalent to LPN 640 kg / ha of compost LPN. The observation was conducted on the growth observations (plant height, number of leaves, leaf area, leaf area index, total dry weight of plants, plant growth rate), while the harvest observations include the percentage of pods per plant, 1000 grain weight of seeds, and dry weight of seeds per plant and per m<sup>2</sup>. Observations made at the time the plant was 14, 35, 65, and 80 days after planting, and the data analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) and to test the differences between treatments used LSD (Least Significant Difference) at the level of 5%.

The results showed that allocation of LPN compost can replace the role of urea fertilizer either in part or whole role. Although sometimes result from 100% urea show the highest result either in growth and yield. however, from the analysis statistic real difference doesn't happen between p = 0,05 treatment. Nutrient content (N) in LPN compost fertilizer can be used as one of the nutrient provider which is environmentally friendly and can repair the soil characteristic. Besides of N provider, LPN compost fertilizer contain K<sub>2</sub>O (3,66%) and P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (2,61%).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena kasih dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Komposisi Penggunaan Kompos Limbah Penyulingan Nilam (LPN) Dan Pupuk Urea Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L) Merr) Varietas Wilis”. Skripsi ini diajukan sebagai tugas akhir yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agronomi di Universitas Brawijaya.

Selanjutnya penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan atas segala bantuan dan *support* baik berupa pikiran, kesempatan, dorongan moril, fasilitas dan berbagai pengalaman sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Guritno selaku Dosen Pembimbing Utama.
2. Prof. Dr. Ir. Sudiarso, MS. selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
3. Dr. Ir. Agus Suryanto, MS. selaku Dosen Pembahas Skripsi.
4. Dr. Ir. Nurul Aini, MS. selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian.
5. Dekan beserta seluruh staff dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang telah membantu dalam proses administrasi skripsi.
6. Papa M. Edison Siregar dan Mama Dra. Siti Manur L. Tobing tercinta, adik – adikku tersayang Esmen Fransiscus dan Dessi Fransiska yang selalu mendukung baik dalam doa, tenaga, pikiran, dana dan motivasi selama penulis studi di Universitas Brawijaya.
7. Teman-teman agronomi'06, terima kasih untuk dukungan dan semangat dari kalian semua.

Dalam penulisan skripsi ini penulis merasa masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis mengharapakan semoga tulisan ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Juli 2013

**Penulis**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Hipotesis .....	2
1.4. Manfaat .....	2
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max (L.) Merril</i> ) .....	3
2.2. Pupuk Organik .....	4
2.2.1. Tanaman Nilam ( <i>Pogostemon cablin Benth</i> ) .....	5
2.2.2. Peran Kompos LPN (Limbah Penyulingan Nilam) Sebagai Pupuk .....	6
2.3. Pupuk Anorganik (Urea) .....	7
<b>3. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	9
3.2. Alat dan Bahan .....	9
3.3. Metode Penelitian .....	9
3.4. Pelaksanaan Percobaan .....	9
3.4.1. Persiapan Lahan .....	9

3.4.2.Pemberian Kompos .....	10
3.4.3.Penanaman .....	10
	Halaman
3.4.4.Pemeliharaan Tanaman .....	10
3.4.5.Penyulaman dan Penjarangan .....	10
3.4.6.Pemupukan .....	10
3.4.7.Panen .....	11
3.5. Pengamatan Pertumbuhan .....	11
3.6. Analisis Data .....	13
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil .....	14
4.1.1.Tinggi Tanaman .....	14
4.1.2.Jumlah Daun .....	14
4.1.3.Luas Daun .....	15
4.1.4.Indeks Luas Daun (ILD) .....	16
4.1.5.Bobot Kering Total Tanaman (BK Total) .....	16
4.1.6.Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) .....	17
4.1.7.Persentase Polong Isi Per Tanaman .....	18
4.1.8.Bobot 1000 Butir Biji .....	18
4.1.9.Berat Kering Biji Per Tanaman dan Per m <sup>2</sup> .....	19
4.2. Pembahasan .....	20
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	24
5.2. Saran .....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	25
<b>LAMPIRAN</b> .....	28



## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Status hara kompos limbah nilam diantara bahan organik lain ..	6
2.	Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.....	14
3.	Rata-rata jumlah daun (helai) per tanaman pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea .....	15
4.	Rata-rata luas daun tanaman (cm <sup>2</sup> ) per tanaman pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea .....	15
5.	Rata-rata indeks luas daun (cm <sup>2</sup> ) per tanaman pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea .....	16
6.	Rata-rata bobot kering total tanaman (g) pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea .....	17
7.	Rata-rata laju pertumbuhan tanaman (g/hr) pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea .....	17
8.	Rata-rata persentase polong isi per tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea .....	18
9.	Rata-rata bobot 1000 butir biji (g) kedelai pada saat panen akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea .....	19
10.	Rata-rata berat kering biji per tanaman (g) dan per m <sup>2</sup> (g) pada saat panen akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea .....	19

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Kedelai Varietas Wilis .....	29
2.	Denah Petak Percobaan .....	30
3.	Denah Pengambilan Contoh Tanaman .....	31
4.	Perhitungan Pupuk .....	32
5.	Perhitungan Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) .....	34
6.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Pada Berbagai Umur Pengamatan .....	36
7.	Analisis Ragam Jumlah Daun Pada Berbagai Umur Pengamatan .....	37
8.	Analisis Ragam Luas Daun Pada Berbagai Umur Pengamatan .....	38
9.	Analisis Ragam Indeks Luas Daun Pada Berbagai Umur Pengamatan .....	39
10.	Analisis Ragam Berat Kering Total Pada Berbagai Umur Pengamatan .....	40
11.	Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Tanaman Pada Berbagai Umur Pengamatan .....	41
12.	Analisis Ragam Persentase Polong Isi Per Tanaman Pada Umur Pengamatan 65 dan 80 HST .....	42
13.	Analisis Ragam Berat 1000 Butir Biji .....	42
14.	Analisis Ragam Berat Kering Biji Per Tanaman Pada Saat Panen	42
15.	Analisis Ragam Berat Kering Biji Per m <sup>2</sup> Pada Saat Panen .....	43
16.	Analisa Pupuk Kompos Limbah Penyulingan Nilam (LPN) .....	44
17.	Alur Pembuatan Kompos Limbah Penyulingan Nilam (LPN) ..	45
18.	Dokumentasi Penelitian .....	46

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L) Merr) merupakan salah satu komoditi pangan utama yang menyehatkan karena mengandung protein tinggi dan memiliki kadar kolesterol yang rendah. Kebutuhan akan komoditi kedelai terus meningkat dari tahun ke tahun baik sebagai bahan pangan utama, pakan ternak maupun sebagai bahan baku industri skala besar (pabrik) hingga skala kecil (rumah tangga). Data dari Deptan (2012), rata-rata kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahunnya mencapai  $\pm$  2.300.000 ton, sedangkan produksi dalam negeri berturut-turut mulai dari tahun 2009, 2010, dan 2011 sebesar 974.512 ton, 907.031 ton, 851.286 ton. Produksi dalam negeri yang belum mencukupi, mendorong pemerintah untuk melakukan impor guna memenuhi kebutuhan dalam negeri. Tingkat produksi yang rendah disinyalir akibat kegagalan pemerintah merealisasikan program peningkatan produksi kedelai di dalam negeri.

Peningkatan produksi tanaman kedelai perlu dilakukan secara berkesinambungan dimulai dari budidaya di tingkat petani. Budidaya yang dilakukan diharapkan merupakan pertanian berkelanjutan, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Salah satunya ialah melalui penggunaan pupuk organik menurut Hasanudin (2003), dengan penggunaan bahan organik yang diberikan ke dalam tanah akan mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, namun penambahan pupuk ini harus dilakukan dalam keadaan yang berimbang karena kelebihan maupun kekurangan pupuk dapat mengganggu serapan hara dan menghambat pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Tisdale *et al*, 1985).

Penggunaan pupuk organik sangat bermanfaat bagi tanaman terutama ketika pupuk organik tersebut berupa kompos hasil limbah industri yang dapat dimanfaatkan sebagai produsen hara bagi tanaman. Salah satunya adalah pemanfaatan Limbah Penyulingan Nilam (LPN), LPN dihasilkan dari proses penyulingan tanaman nilam (*Pogestemon cablin* Benth) kering yang dapat menghasilkan rendemen minyak 1.5 % – 2 % dan 98 % – 98.5 % adalah ampas (limbah). Menurut Takiyah Salim dan Srihartati (2003), uji coba kompos LPN

dapat mempercepat dan memperbanyak tumbuhnya tunas-tunas baru pada tanaman nilam. Oleh karena itu, pemanfaatan kompos LPN sebagai pupuk organik diharapkan dapat menjadi salah satu sumber pengadaan unsur hara yang akan membantu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai serta dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik pada tanaman kedelai.

## 1.2. Tujuan

Untuk mengetahui komposisi pupuk urea dan pupuk kompos LPN (Limbah Penyulingan Nilam) yang sesuai bagi pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merr) Var. Wilis.

## 1.3. Hipotesis

- a. Penggunaan pupuk urea dan kompos LPN dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merr) Var. Wilis.
- b. Penggunaan pupuk urea dan kompos LPN mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merr) Var. Wilis.
- c. Pemanfaatan kompos LPN dapat mengurangi penggunaan pupuk urea pada budidaya tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merr) Var. Wilis.

## 1.4. Manfaat

Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan informasi pemanfaatan LPN menjadi kompos yang dapat digunakan sebagai salah satu sumber pengadaan bahan organik bagi budidaya tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merr) Var. Wilis.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)

Di Indonesia kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 800 meter di atas permukaan laut (mdpl). Penanaman kedelai di Indonesia pada umumnya paling cocok adalah daerah-daerah yang mempunyai suhu antara 25<sup>o</sup> - 27<sup>o</sup>C, kelembaban udara rata-rata 65%, penyinaran matahari 12 jam/hari atau minimal 10 jam/hari, dan curah hujan paling optimum antara 100 - 200 mm/bulan. Tanaman kedelai termasuk berbatang semak yang dapat mencapai ketinggian antara 30 - 100 cm. Batang ini beruas-ruas dan memiliki percabangan antara 3 - 6 cabang. Tipe pertumbuhan batang tanaman kedelai dibedakan atas 3 macam, yaitu tepi terbatas (determinate), tidak terbatas (semi determinate) dan setengah terbatas (indeterminate) (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Tanaman kedelai mempunyai daya adaptasi yang luas terhadap berbagai jenis tanah diantaranya, jenis tanah Aluvial, Regonosaol, Grumosol, Latosol, dan Andisol. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi atau lahan untuk budidaya kedelai adalah tata air (drainase) dan tata udara (aerasi) tanah yang baik, bebas nematode, dan reaksi tanah pH 5,0 - 7,0 (Rukmana dan Yuniarsih, 1996). Kemudian menurut Djaenudin, D., H. Marwan, Subagyo, dan Mulyani (1997), bahwa persyaratan untuk tanaman kedelai adalah sebagai berikut: kedalaman perakaran maksimum adalah 180 cm, pH berkisar antara 5,2 - 8,2 dan yang optimum antar 5,5 - 7,5.

Manan (1992), menjelaskan bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal bagi tanaman kedelai, tanah sebaiknya bertekstur gembur dan mengandung unsur hara serta air yang cukup. Hasil penelitian Sitompul (1997) didapatkan bahwa tanaman kedelai yang ditanam Tanpa Olah Tanah (TOT) pada awal musim kemarau di lahan kering sangat rendah produksinya, hal ini ditunjukkan dengan sangat terhambatnya pertumbuhan tanaman kedelai tersebut, yakni terlihat dari Indeks Luas Daun (ILD) dan berat kering total tanaman.

## 2.2. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan dan limbah misalkan pupuk kandang, pupuk hijau tanaman dan limbah agroindustri yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik pada tanaman (Anonymous, 2009). Tanah yang diberikan pupuk organik mempunyai struktur yang baik dan mempunyai kecukupan bahan organik, mempunyai kemampuan mengikat air lebih besar daripada tanah yang kandungan bahan organiknya rendah (Sutanto, 2002). Pupuk organik merupakan bahan alami pembenah tanah yang paling baik daripada bahan pembenah tanah buatan. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro NPK rendah tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah yang cukup dan sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk organik mempunyai kegunaan : a) mengembalikan bahan organik ke dalam tanah sehingga mempengaruhi kesuburan tanah, b) memperbaiki tektur tanah, c) memperkaya unsur makro dan mikro sedangkan bahan organik adalah bahan yang berasal dari limbah tumbuhan atau hewan atau produk sampingan seperti pupuk kandang, pelapukan sisa-sisa tanaman dan tanah yang tercampur dengan bahan mineral tanah pada lapisan atas tanah. Menurut Hairiah (2000), pemecahan kesuburan tanah baik dengan cara kimia dan fisik mekanik dapat menimbulkan masalah tambahan, sehingga penggunaan bahan merupakan salah satu cara pemecahan masalah kesuburan tanah yang ramah lingkungan, murah, dan mudah didapat.

Penambahan bahan ke dalam tanah dapat menambah kelembaban tanah, mengatasi keracunan ion Al dan Fe, sebagai penyangga hara tanaman, mengontrol suhu tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, memperbaiki struktur tanah serta mengurangi terjadinya erosi (Setijono, 1996). Hairiah (2000) menyatakan pemilihan bahan sangat tergantung pada tujuan pemberian bahan itu sendiri yaitu untuk menambah hara atau untuk memperbaiki sifat fisik tanah. Karakteristik umum yang dimiliki pupuk ialah : 1) Kandungan hara rendah, kandungan hara pupuk pada umumnya rendah tapi bervariasi tergantung dari jenis bahan dasarnya, 2) Ketersediaan unsur hara lambat, hara yang berasal dari bahan diperlukan untuk mikroba tanah untuk diubah dari bentuk ikatan kompleks organik tidak dapat

dimanfaatkan oleh tanaman menjadi bentuk senyawa dan anorganik sederhana yang dapat diserap oleh tanaman, 3) Menyediakan hara dalam jumlah terbatas, penyediaan hara yang berasal dari pupuk biasanya terbatas dan tidak cukup dalam penyediaan hara yang diperlukan tanaman.

### **2.2.1. Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth)**

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri potensial. Tanaman ini dapat tumbuh dan menghasilkan minyak bermutu baik pada ketinggian 0 - 700 m di atas permukaan laut, dengan curah hujan 1.750 – 3.500 mm/th, suhu rata-rata harian 24<sup>0</sup> - 28<sup>0</sup>C dengan tanah berdrainase baik, tekstur lempung liat berpasir, dan tanah berpasir lainnya, pH 5,5 - 7 dan gembur. Produk minyak nilam utamanya dimanfaatkan dalam industri farmasi sebagai pengharum ruangan. Aroma minyak nilam terkesan rasa manis, hangat, dan menyengat (Robbins, 1982). Saat ini minyak nilam telah digunakan sebagai bahan fiksatif terbaik pada parfum berkualitas tinggi (Ketaren, 1985).

Dalam 10 tahun terakhir laju peningkatan ekspor mencapai 6 % pertahun. Pada tahun 2004, volume ekspor minyak nilam telah mencapai 2.074 ton dengan nilai sebesar US\$ 27.137.000. Indonesia merupakan produsen minyak nilam terbesar di dunia dengan kontribusi sekitar 90% dari total kebutuhan minyak nilam dunia (Manurung, 2002). Minyak nilam memiliki potensi strategis di pasar dunia sebagai bahan pengikat aroma wangi pada parfum dan kosmetika (Dirjen Perkebunan, 2006).

Nilam menghasilkan daun sekitar 4 - 5 ton terna kering/ha/th untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku penyulingan minyak nilam. Hasil penyulingan yang diperoleh adalah 1.5 % - 2 % rendeman minyak dan ampas (limbah) yang dihasilkan sekitar 98 % - 98.5 %. Sampai saat ini ada sekitar ribuan pabrik penyulingan minyak nilam sehingga diperkirakan limbah daun dan batang hasil penyulingan cukup besar dan perlu penanganan seksama, agar tidak menimbulkan masalah lingkungan, diperlukan penanganan yang tepat dan efisien dalam pengelolaan limbah nilam tersebut

### 2.2.2. Peran Kompos LPN (Limbah Penyulingan Nilam) Sebagai Pupuk

Pemanfaatan limbah nilam sebagai bahan baku kompos dapat mengatasi masalah kebutuhan dan mahal nya pupuk buatan. Mindawati *et al*, (1998) menyatakan bahwa dimasa krisis ekonomi, pemanfaatan limbah hasil industri sebagai kompos dinilai sangat tepat dan efisien. Limbah hasil penyulingan daun masih mempunyai kadar hara tinggi dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik. Teknologi pengomposan yang cepat dan efisien akan menghasilkan pupuk organik kompos yang bermutu tinggi.

Pengomposan adalah dekomposisi alami dari bahan organik oleh mikroorganisme yang memerlukan oksigen (*aerob*). Pengomposan limbah nilam dengan penambahan pupuk kandang, kapur, dan EM<sub>4</sub> 1% selama 3 minggu menghasilkan kompos dengan status hara dan tingkat dekomposisi bahan organik yang baik (Tabel 1). Analisis hara memperlihatkan bahwa kadar N, K, Ca dan Mg pada kompos limbah nilam lebih tinggi dibandingkan pada kompos sampah kota, limbah sawit maupun pupuk kandang dari kotoran sapi. Pemberian kompos limbah nilam mampu meningkatkan bobot segar tera nilam karena kandungan hara pada kompos relatif tinggi, sehingga mampu memperbaiki pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Takiyah Salim dan Sriharti, 2003 ).

Tabel 1. Status hara kompos limbah nilam di antara bahan organik lain

Unsur Hara	Limbah Nilam (Djazuli,2002)	Limbah Sawit (Tarigan,1992)	Sampah kota (Sutanto,2002)	Pukan sapi (Balitsa,2000)
N (%)	3.59	2.10	1.10	0.89
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0.28	0.44	0	0.36
K <sub>2</sub> O (%)	1.26	1.85	1.50	1.46
CaO (%)	1.70	1.40	0.20	1.48
MgO (%)	0.95	0.64	0.12	1.46
C-organik	35.70	34.16	38.10	10.68
C/N	9.94	16.30	34.63	12

Sutanto (2002) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan adalah ukuran partikel bahan, C/N-ratio, kadar air, suplai oksigen,

suhu dan pH. Dekomposisi *aerob* dapat terjadi pada kadar air bahan 30 - 60 %, asalkan dilakukan pembalikan pada bahan yang dikomposkan. Kadar air yang optimal dalam pengomposan adalah 50 - 60 %. Kadar air yang berlebihan dapat menurunkan suhu dalam gundukan bahan-bahan yang dikomposkan, karena menghambat aliran oksigen serta menghasilkan bau pada kompos.

Menurut Djazuli dan O. Trisilawati (2004), nilam menghasilkan daun (terna) cukup besar sekitar 4 - 5 ton terna kering ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup> sebagai bahan baku penyulingan minyak nilam. Hasil panen sebanyak 12,86 ton daun segar ha<sup>-1</sup> atau setara 3,1 ton daun kering dari tanaman nilam akan menyerap dari dalam tanah sebanyak 179,8 kg N; 151,9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 706,8 kg K<sub>2</sub>O; 164,3 kg CaO dan 105,4 kg MgO (Tasma dan Wahid, 1988). Secara tidak langsung kandungan unsur hara limbah nilam lebih tinggi dibandingkan bahan organik lainnya (Tabel 1). Limbah nilam yang sudah disuling akan lebih mudah dikomposkan dibandingkan yang belum disuling karena masih memiliki kandungan minyak. Pemanfaatan limbah nilam sebagai kompos mempunyai beberapa keuntungan, yaitu tersedianya pupuk organik bagi petani nilam atau petani lainnya, penyelamatan kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan, pengurangan biaya pembelian pupuk anorganik yang semakin mahal dan perbaikan estetika lingkungan di lokasi.

### 2.3. Pupuk Anorganik (Urea)

Pupuk urea ialah pupuk kima yang mengandung nitrogen (N) berkadar tinggi. Unsur nitrogen adalah zat hara yang sangat diperlukan oleh tanaman. Pupuk urea berbentuk butiran Kristal berwarna putih dengan rumusan kimia NH<sub>2</sub>CONH<sub>2</sub> adalah pupuk yang mudah larut dalam air dan bersifat mudah menghisap air (hidroskopis), karena itu harus disimpan di tempat kering dan tertutup rapat. Pupuk urea mengandung unsur N sebesar 46% nitrogen.

Nitrogen adalah elemen pembatas pada hampir semua jenis tanah oleh karenanya pemberian pupuk nitrogen yang tepat sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman khususnya dalam pertanian intensif. Menurut Elkan (1992), tanaman kedelai menyerap 70 - 80 kg N dari dalam tanah untuk menghasilkan 1 kg biji sehingga bila hasil panen 1500 kg/ha maka akan terserap 105 - 120 kg N dari dalam tanah. Setiap hektar pertanaman

kedelai jumlah N yang digunakan lebih besar dari tanaman lainnya (Pasaribu dan Suprpto, 1995), bahkan penelitian makronutrien menunjukkan aplikasi suplemen N meningkatkan hasil biji pada berbagai studi (John dan David, 2001). Penggunaan N oleh tanaman kedelai dari berbagai sumber, termasuk materi organik tanah termineralisasi, penambahan N secara simbiosis dan N dari jaringan tanaman. (John dan David, 2001).

Kekurangan atau pengelolaan nitrogen yang tidak sesuai akan berakibat buruk bagi tanaman dan lingkungan, strategi pengelolaan nitrogen yang optimal ditujukan pada keserasian pembubunan pupuk nitrogen maksimal dan mengurangi kehilangan nitrogen ke udara. Gejala kekurangan nitrogen ialah tanaman tumbuh kerdil, daun menguning, dan jumlah anakan sedikit, hasil per unit malai rendah serta jumlah gabah per unit rendah (sedikit). Dijelaskan oleh Gardner *et al* (1991) bahwa nitrogen adalah bahan penting penyusun asam amino, amida, nukleotida, dan *nucleoprotein*, serta esensial untuk pembelahan sel, pembesaran sel, dan karenanya nitrogen esensial bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan demikian pertumbuhan tanaman yang kekurangan nitrogen akan lebih lambat dan terhambat dibanding tanaman yang memperoleh nitrogen dalam jumlah cukup. Nitrogen juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui cara-cara sebagai berikut : menjadikan tanaman menjadi hijau, meningkatkan pertumbuhan daun dan batang, menjadikan tanaman menjadi sukulen, membantu dalam memproduksi biji, memperlambat pematangan tanaman, meningkatkan kandungan protein buah atau biji serta mengurangi pengaruh buruk udara dingin (Poerwowidodo, 1992).

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2012 sampai dengan Desember 2012 di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya, Desa Kepuharjo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggaris, timbangan analitik, meteran, tali raffia, alat semprot (knapsack sprayer), alat tugal, oven, *Leaf Area Meter* (LAM), dan cangkul. Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merr) varietas Wilis, kompos LPN, pupuk anorganik (urea, SP36, dan KCl) sesuai perlakuan.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan sebagai berikut :

A = Pupuk Urea 100 % dari kebutuhan (sesuai rekomendasi pemupukan tanaman kedelai).

B = Pupuk Urea 75 % dari kebutuhan + kompos LPN 25 % setara dengan 160 kg/ha kompos LPN.

C = Pupuk Urea 50 % dari kebutuhan + kompos LPN 50 % setara dengan 320 kg/ha kompos LPN.

D = Pupuk Urea 25 % dari kebutuhan + kompos LPN 75 % setara dengan 480 kg/ha kompos LPN.

E = 100 % kompos LPN setara dengan 640 kg/ha kompos LPN.

#### 3.4. Pelaksanaan Percobaan

##### 3.4.1. Persiapan Lahan

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu lahan disiapkan dengan cara dicangkul. Selanjutnya dibuat petak-petak percobaan dengan ukuran  $4 \times 1,25$  m. terdapat 5 kombinasi perlakuan yang diulang 4 kali. Jarak tanam yang digunakan

40 × 15 cm. Jarak antar petak kelompok 30 cm dan jarak petak antar ulangan 50 cm.

#### **3.4.2. Pemberian Kompos**

Pengaplikasian kompos LPN dilakukan pada 2 minggu sebelum tanam dengan dosis sesuai perlakuan. Pemberian kompos dilakukan dengan cara dibenamkan di dalam tanah.

#### **3.4.3. Penanaman**

Sebelum dilakukan penanaman, disiapkan benih kedelai (*Glycine max* (L) Merr) Var. Wilis yang berlabel dari Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, kemudian benih ditanam pada petak yang sudah disiapkan dengan jarak tanam 40 × 15 cm, lubang ditugal dan masukkan benih sebanyak 2 benih per lubang tanam, kemudian lubang tanam ditutup dengan tanah.

#### **3.4.4. Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman meliputi pengairan, penyiangan, dan pengendalian hama. Penyiangan pertama dilakukan 14 hari setelah tanam (HST) dengan alat penyiangan. Penyiangan kedua dilakukan pada 28 HST dan selanjutnya dilakukan 3 minggu sekali pada saat populasi gulma muncul kembali. Pengendalian hama dilakukan dengan pemantauan lapang terlebih dahulu.

#### **3.4.5. Penyulaman dan Penjarangan**

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tumbuh tidak normal atau mati. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 7 HST dan dapat dilakukan maksimal 14 HST dengan cara mengganti dengan tanaman baru, karena bila dilakukan lebih dari 14 HST dikhawatirkan pertumbuhan tanaman tidak seragam. Penjarangan dilakukan agar tanaman dapat tumbuh optimal.

#### **3.4.6. Pemupukan**

Pemberian pupuk dasar, ialah pupuk SP36 sebanyak 75 kg/ha, pupuk KCl diberikan sebanyak 50 kg/ha pada saat tanam dan pupuk Urea sesuai perlakuan dilakukan 2 kali, yakni ½ bagian pada saat tanam dan ½ bagian lagi pada saat menjelang tanaman berbunga (30 – 35 HST). Dosis pupuk Urea diberikan sesuai

dosis anjuran yaitu 50 kg/ha. Pemupukan dilakukan di antara tanaman dengan sistem tugal yang selanjutnya ditutup dengan tanah.

### 3.4.7. Panen

Panen dilakukan pada umur  $\pm$  88 HST atau ketika tanaman telah menunjukkan ciri kematangan fisiologis. Ciri tanaman kedelai yang 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 keliatan tua, polong berisi 2 – 3 biji dengan tonjolan biji terlihat besar, batang berwarna kuning agak kecoklatan dan rambut belum terlalu banyak.

### 3.5. Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara non destruktif dan destruktif dengan mengamati 2 tanaman secara acak. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan dan pengamatan panen.

#### 1) Pengamatan Pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 35, 65 dan 80 HST, ialah :

##### a. Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tanaman, mulai dari permukaan tanah sampai pada bagian daun tertinggi.

##### b. Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun diperoleh dengan menghitung jumlah daun yang telah membuka sempurna.

##### c. Luas Daun Tanaman

Pengamatan dilakukan dengan metode LAM (*Leaf Area Meter*).

## d. Indeks Luas Daun (ILD)

Hasil perhitungan luas daun digunakan untuk menganalisis ILD (Indeks Luas Daun), yang menunjukkan nisbah antara luas dengan luas tanah yang dinaungi.

Rumus : 
$$ILD = \frac{LD}{A}$$

Keterangan : LD = luas daun per lubang tanam (cm<sup>2</sup>).  
A = jarak tanam (cm<sup>2</sup>).

## e. Bobot Kering Total Tanaman (BK Total)

Dilakukan dengan mengoven tanaman sampel sampai mencapai bobot kering konstan selama 2 × 24 jam dengan suhu 80°C.

## f. Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT)

Laju pertumbuhan tanaman menunjukkan kemampuan tanaman menghasilkan biomassa per satuan waktu (Fitler and Hay dalam Rahayu dan Haryanto, 2003). Dihitung berdasarkan pertambahan berat kering total di atas tanah per satuan waktu dengan rumus :

$$LPT = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

keterangan : LPT = laju pertumbuhan tanaman.

W<sub>1</sub> dan W<sub>2</sub> = berat kering total tanaman di atas tanah pada saat dua pengamatan destruktif.

T<sub>1</sub> dan T<sub>2</sub> = umur tanaman pada saat pengamatan pertama dan kedua.

2) Pengamatan panen, dilakukan pada saat tanaman menunjukkan ciri masak secara fisiologis. Pengamatan panen dilakukan pada petak panen, yakni meliputi :

a. Persentase Polong Isi Per Tanaman

Persentase polong isi per tanaman didapat dengan cara menghitung jumlah polong isi dibagi jumlah tanaman.

b. Bobot 1000 Butir Biji

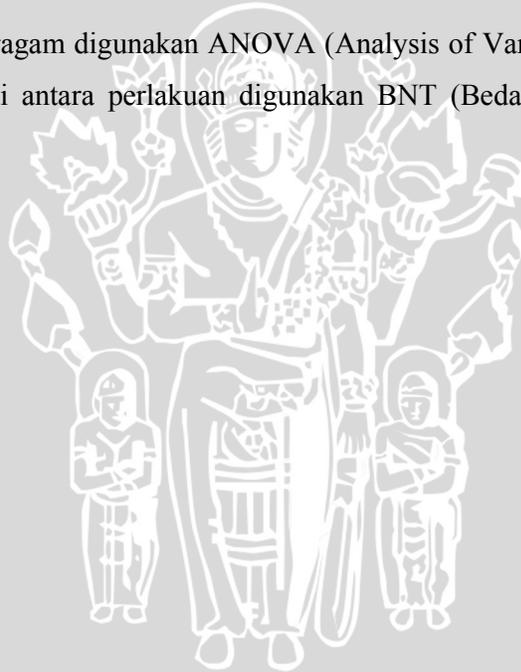
Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil 1000 butir biji secara acak dan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

c. Berat Kering Biji Per Tanaman Dan Per  $m^2$

Pengamatan dilakukan dengan menimbang berat kering biji setiap tanaman dalam  $1 m^2$  dan total berat kering biji tanaman dalam  $1 m^2$ .

### 3.6. Analisis Data

Untuk analisis ragam digunakan ANOVA (Analysis of Variance) dan untuk menguji perbedaan di antara perlakuan digunakan BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5 %.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil

#### 4.1.1. Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan, yaitu pengamatan tinggi tanaman pada umur pengamatan 14 HST. Sedangkan pada pengamatan tinggi tanaman pada umur 35, 65 dan 80 HST tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Rata-rata tinggi tanaman tiap perlakuannya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.

Perlakuan	Umur Tanaman			
	14 HST	35 HST	65 HST	80 HST
<b>A (100 % Urea)</b>	10.86 b	35.83 a	80.43 a	81.40 a
<b>B (75 % Urea + 25 % LPN)</b>	10.13 ab	33.13 a	75.65 a	74.93 a
<b>C (50 % Urea + 50 % LPN)</b>	10.28 ab	34.65 a	73.03 a	73.20 a
<b>D (25 % Urea + 75 % LPN)</b>	7.98 a	32.43 a	70.45 a	71.75 a
<b>E (100 % LPN)</b>	9.43 ab	33.15 a	72.25 a	71.70 a
<b>BNT 5 %</b>	2.41	ns	ns	ns

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

LPN : Kompos Limbah Penyulingan Nilam.

ns : non signifikan.

Kemudian dari data tabel diatas dapat di lihat bahwa rata-rata tinggi tanaman yang tertinggi adalah perlakuan A (100 % dosis pupuk urea), sedangkan tinggi tanaman yang terendah adalah perlakuan D (25 % dosis pupuk urea + 75 % dosis pupuk kompos LPN) pada umur pengamatan 14 HST.

#### 4.1.2. Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pengamatan jumlah daun menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan pada umur 35 dan 65 HST. Namun tidak terjadi perbedaan yang nyata pada pengamatan jumlah daun pada umur 14 dan 80 HST. Rata-rata jumlah daun per tanaman tiap perlakuannya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun (helai) per tanaman pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.

Perlakuan	Umur Tanaman			
	14 HST	35 HST	65 HST	80 HST
<b>A (100 % Urea)</b>	3.00 a	18.50 b	93.75 abcd	90.00 a
<b>B (75 % Urea + 25 % LPN)</b>	2.50 a	14.75 ab	93.00 abc	84.25 a
<b>C (50 % Urea + 50 % LPN)</b>	2.25 a	17.25 ab	127.50 d	93.50 a
<b>D (25 % Urea + 75 % LPN)</b>	2.50 a	14.25 a	90.75 ab	97.25 a
<b>E (100 % LPN)</b>	2.50 a	15.75 ab	85.50 a	82.25 a
<b>BNT 5 %</b>	ns	3.01	33.76	ns

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

LPN : Kompos Limbah Penyulingan Nilam.

ns : non signifikan.

Selanjutnya terlihat bahwa pada tiap perlakuan memiliki perbedaan yang nyata yakni terlihat pada umur 35 HST dan umur 65 HST, sedangkan untuk jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan A (100 % dosis pupuk urea).

#### 4.1.3. Luas Daun

Hasil analisis sidik ragam pengamatan jumlah daun menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan secara nyata terjadi pada pengamatan umur 35 dan 65 HST. Sedangkan pada pengamatan awal pertumbuhan (14 HST) dan akhir pertumbuhan (80 HST) tidak terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap luas daun. Rata-rata hasil pengamatan luas daun per tanaman pada tiap perlakuan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata luas daun tanaman ( $\text{cm}^2$ ) per tanaman pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.

Perlakuan	Umur Tanaman			
	14 HST	35 HST	65 HST	80 HST
<b>A (100 % Urea)</b>	9.86 a	208.81 b	1961.34 abc	2959.11 a
<b>B (75 % Urea + 25 % LPN)</b>	8.22 a	166.48 ab	1945.65 abc	2770.06 a
<b>C (50 % Urea + 50 % LPN)</b>	7.40 a	194.70 ab	2667.43 bc	3074.19 a
<b>D (25 % Urea + 75 % LPN)</b>	8.22 a	160.84 a	1898.58 ab	3197.48 a
<b>E (100 % LPN)</b>	8.22 a	177.77 ab	1788.75 a	2704.30 a
<b>BNT 5 %</b>	ns	33.98	706.28	ns

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

LPN : Kompos Limbah Penyulingan Nilam.

ns : non signifikan.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada umur pengamatan 35 HST luas daun terbesar terjadi pada perlakuan A (100 % dosis pupuk urea), sedangkan pada umur pengamatan 65 HST daun terbesar terjadi pada perlakuan C (50 % dosis pupuk urea + 50 % dosis pupuk kompos LPN) yang menunjukkan berbeda nyata.

#### 4.1.4. Indeks Luas Daun (ILD)

Hasil analisis sidik ragam pada rata-rata Indeks Luas Daun (ILD) menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan pada umur pengamatan 14 dan 80 HST, perbedaan nyata antar perlakuan terhadap ILD terjadi pada pengamatan 35 dan 65 HST. Rata-rata hasil pengamatan luas daun per tanaman pada tiap perlakuan disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata indeks luas daun ( $\text{cm}^2$ ) per tanaman pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.

Perlakuan	Umur Tanaman			
	14 HST	35 HST	65 HST	80 HST
<b>A (100 % Urea)</b>	0.02 a	0.35 c	3.27 ab	4.93 a
<b>B (75 % Urea + 25 % LPN)</b>	0.01 a	0.28 ab	3.24 ab	4.62 a
<b>C (50 % Urea + 50 % LPN)</b>	0.01 a	0.32 abc	4.45 b	5.12 a
<b>D (25 % Urea + 75 % LPN)</b>	0.01 a	0.27 a	3.16 ab	5.33 a
<b>E (100 % LPN)</b>	0.01 a	0.30 abc	2.98 a	4.51 a
<b>BNT 5 %</b>	ns	0.06	1.18	ns

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

LPN : Kompos Limbah Penyulingan Nilam.

ns : non signifikan.

Tabel 5 menunjukkan bahwa di antara kelima perlakuan yang diberikan, menunjukkan bahwa ILD tertinggi dicapai oleh perlakuan D (25 % dosis pupuk urea + 75 % dosis pupuk kompos LPN) dengan nilai ILD = 5.33 pada umur pengamatan 80 hari.

#### 4.1.5. Bobot Kering Total Tanaman (BK Total)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan pada pengamatan bobot kering total tanaman pada umur pengamatan 14, 35 dan 65 HST, sedangkan pada umur pengamatan 80 HST tidak terjadi perbedaan yang nyata. Rata-rata hasil pengamatan bobot kering total tanaman pada tiap perlakuan disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata bobot kering total tanaman (g) pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.

Perlakuan	Umur Tanaman			
	14 HST	35 HST	65 HST	80 HST
<b>A (100 % Urea)</b>	1.15 d	14.11 b	37.88 c	52.86 a
<b>B (75 % Urea + 25 % LPN)</b>	0.74 abc	11.85 ab	32.41 ab	53.04 a
<b>C (50 % Urea + 50 % LPN)</b>	1.05 abcd	12.71 ab	34.16 abc	53.61 a
<b>D (25 % Urea + 75 % LPN)</b>	0.73 ab	11.66 ab	32.21 a	56.04 a
<b>E (100 % LPN)</b>	0.72 a	11.00 a	33.44 abc	57.81 a
<b>BNT 5 %</b>	0.34	2.61	5.25	ns

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

LPN : Kompos Limbah Penyulingan Nilam.

ns : non signifikan.

Pada tabel 6, tiap perlakuan menunjukkan terjadi peningkatan bobot kering dengan bertambahnya umur tanaman. Bobot kering total tanaman tertinggi 57.81 g dicapai perlakuan E (100 % dosis pupuk kompos LPN) pada umur pengamatan 80 HST.

#### 4.1.6. Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT)

Hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan rumus LPT menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata pada laju pertumbuhan dalam 14 - 35 HST, sedangkan pada laju pertumbuhan 35 - 65 HST dan 65 - 80 HST tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan.

Tabel 7. Rata-rata laju pertumbuhan tanaman (g/hr) pada berbagai umur tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.

Perlakuan	Laju Pertumbuhan		
	14 - 35 HST	35 - 65 HST	65 - 80 HST
<b>A (100 % Urea)</b>	0.62 b	0.79 a	1.33 a
<b>B (75 % Urea + 25 % LPN)</b>	0.53 ab	0.69 a	1.41 a
<b>C (50 % Urea + 50 % LPN)</b>	0.56 ab	0.72 a	1.46 a
<b>D (25 % Urea + 75 % LPN)</b>	0.52 ab	0.69 a	1.38 a
<b>E (100 % LPN)</b>	0.49 a	0.75 a	1.31 a
<b>BNT 5 %</b>	0.12	ns	ns

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

LPN : Kompos Limbah Penyulingan Nilam.

ns : non signifikan.

Tiap perlakuan menunjukkan laju pertumbuhan tanaman pada masing-masing umur tanaman. Laju pertumbuhan diperoleh dari kemampuan tanaman menghasilkan biomassa per satuan waktu. Pada pengamatan laju pertumbuhan 14

– 35 HST terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan. Laju pertumbuhan tanaman tertinggi dicapai pada perlakuan A (100 % dosis pupuk urea) sebesar 0.62 g/hr dan terendah dicapai pada perlakuan E (100 % dosis pupuk kompos LPN) sebesar 0.49 g/hr.

#### 4.1.7. Persentase Polong Isi Per Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap rata-rata persentase polong isi per tanaman pada umur pengamatan 80 HST, sedangkan pada umur pengamatan 65 HST tidak terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan. Rata-rata hasil pengamatan persentase polong per tanaman pada tiap perlakuan disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata persentase polong isi per tanaman akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.

Perlakuan	Umur Tanaman	
	65 HST	80 HST
<b>A (100 % Urea)</b>	66.16 a	92.19 ab
<b>B (75 % Urea + 25 % LPN)</b>	64.27 a	88.09 ab
<b>C (50 % Urea + 50 % LPN)</b>	67.36 a	95.58 ab
<b>D (25 % Urea + 75 % LPN)</b>	67.43 a	97.33 b
<b>E (100 % LPN)</b>	58.13 a	70.41 a
<b>BNT 5 %</b>	ns	18.00

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

LPN : Kompos Limbah Penyulingan Nilam.

ns : non signifikan.

Berdasarkan hasil pengamatan persentase polong per tanaman, terlihat bahwa pada umur tanaman 80 HST menunjukkan hasil berbeda nyata, dalam hal ini pada perlakuan D (25 % dosis pupuk urea + 75 % dosis pupuk kompos LPN) memiliki jumlah polong yang lebih banyak daripada perlakuan lainnya. Kemudian pada pengamatan umur 65 HST tidak terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap persentase polong isi per tanaman.

#### 4.1.8. Bobot 1000 Butir Biji

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap bobot 1000 butir biji. Rata-rata hasil pengamatan bobot 1000 butir biji per tanaman pada tiap perlakuan disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata bobot 1000 butir biji (g) kedelai pada saat panen akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.

Perlakuan	Bobot 1000 Butir Biji
<b>A (100 % Urea)</b>	100.75 bc
<b>B (75 % Urea + 25 % LPN)</b>	93.78 ab
<b>C (50 % Urea + 50 % LPN)</b>	95.63 abc
<b>D (25 % Urea + 75 % LPN)</b>	89.03 a
<b>E (100 % LPN)</b>	94.48 abc
<b>BNT 5 %</b>	8.66

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

LPN : Kompos Limbah Penyulingan Nilam.

ns : non signifikan.

Pada tabel 9, menunjukkan bahwa perlakuan A (100 % dosis pupuk urea) memiliki bobot 1000 butir biji yang berbeda nyata dan memiliki berat yang lebih besar bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya tabel di atas menunjukkan bahwa yang memiliki bobot 1000 butir terbesar adalah perlakuan A (100 % dosis pupuk urea) dengan bobot = 100.75 g, sedangkan yang memiliki bobot 1000 butir biji terkecil adalah perlakuan D (25 % dosis pupuk urea + 75 % dosis pupuk kompos LPN) dengan bobot = 89.03 g.

#### 4.1.9. Berat Kering Biji Per Tanaman dan Per m<sup>2</sup>

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa berat kering biji per tanaman dan per satuan luas (m<sup>2</sup>) berbeda secara nyata diantara perlakuan. Rata-rata hasil pengamatan berat kering biji per tanaman dan per m<sup>2</sup> pada tiap perlakuan disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata berat kering biji per tanaman (g) dan per m<sup>2</sup> (g) pada saat panen akibat perlakuan komposisi penggunaan kompos LPN dan pupuk urea.

Perlakuan	Berat Kering Biji Per Tanaman	Berat Kering Biji Per m <sup>2</sup>
<b>A (100 % Urea)</b>	21.62 d	259.45 d
<b>B (75 % Urea + 25 % LPN)</b>	16.66 abc	199.95 abc
<b>C (50 % Urea + 50 % LPN)</b>	17.99 abcd	215.89 abcd
<b>D (25 % Urea + 75 % LPN)</b>	15.60 a	187.20 a
<b>E (100 % LPN)</b>	16.08 ab	193.01 ab
<b>BNT 5 %</b>	4.88	58.55

Keterangan : Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

LPN : Kompos Limbah Penyulingan Nilam.

ns : non signifikan.

Pada tabel 10, menunjukkan bahwa perlakuan A (100 % dosis pupuk urea) memiliki berat kering biji per tanaman dan per  $m^2$  yang berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa perlakuan A (100 % dosis pupuk urea) akan menghasilkan produksi tertinggi yakni  $259.45 \text{ g/m}^2$  atau setara dengan  $\pm 2,5 \text{ ton/ha}$ , sedangkan produksi terendah terlihat pada perlakuan D (25 % dosis pupuk urea + 75 % dosis pupuk kompos LPN) yakni  $187.20 \text{ g/m}^2$  atau setara dengan  $\pm 1,8 \text{ ton/ha}$ .

#### 4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan bahwa terdapat perbedaan secara nyata antar perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun) pada umur tertentu tetapi pada akhir pengamatan pertumbuhan (umur 80 hari) secara umum tidak terjadi perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kompos LPN dapat menggantikan peran pupuk urea baik secara sebagian maupun secara keseluruhan, walaupun terkadang hasil pemberian pupuk urea 100 % menunjukkan hasil tertinggi diantara perlakuan (misal tinggi tanaman) namun secara analisis statistik tidak terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan pada  $p = 0,05$ .

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah akan menyebabkan perubahan pada sifat-sifat tanah. Perubahan yang terjadi dalam tanah banyak dan kompleks yang bisa dibagi menjadi 3 bagian : (1) Fisik (2) kimia dan (3) biologis (Nurhayati Hakim *et al.*, 1986). Demikian juga halnya dengan pemberian pupuk anorganik dalam bentuk urea ke dalam tanah sebagai sumber hara N dapat merubah kadar hara dalam tanah. Hardjowigeno (1995) menyebutkan walaupun bahan organik dalam tanah jumlahnya tidak besar, hanya 3 – 5 % tetapi pengaruhnya terhadap perubahan sifat-sifat tanah besar sekali. Pada penelitian ini ditunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos LPN dengan kandungan N sebesar 3,59 % mulai dari dosis 0 - 640 kg/ha kompos LPN yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik urea dengan dosis 0 – 50 kg/ha ternyata hasilnya tidak berbeda nyata baik pada pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun pada akhir pengamatan pertumbuhan (umur 80 hari). Menurut Djazuli (2002) kandungan N pada kompos LPN adalah 3,59% sedangkan pada pengaplikasiannya, LPN yang dikomposkan

dengan EM4 kemudian dianalisis kandungan haranya memiliki kandungan N sebesar 1,93% (Lampiran 16), namun telah dapat menyeimbangkan kandungan N setara pupuk urea.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh jumlah nutrisi yang tersedia dan dapat diserap oleh tanaman. Pertumbuhan jumlah daun dan meningkatnya luas daun merupakan akibat dari meningkatnya pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan dapat berlangsung secara optimal jika jumlah hara yang diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Seiring dengan makin meningkatnya pertumbuhan, maka jumlah nutrisi yang dibutuhkan tanaman juga makin meningkat. Dijelaskan oleh Lingga dan Marsono (2001), unsur hara yang diserap oleh tanaman dalam tanah digunakan untuk bagian - bagian tubuh tanaman dan kemampuan menyerap unsur hara tergantung pada jenis tanaman. Peningkatan jumlah pupuk anorganik urea hingga dosis 50 kg/ha yang diikuti dengan peningkatan pupuk organik kompos LPN hingga 640 kg/ha mampu meningkatkan jumlah daun, luas daun dan indeks luas daun. Hal ini menunjukkan bahwa tersedianya sumber N yang berasal dari pupuk anorganik dapat digantikan oleh pupuk organik kompos LPN yang juga berperan sebagai sumber N dan berperan sebagai sumber energi bagi aktivitas mikroorganisme dalam penyediaan jumlah nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman sehingga pertumbuhan tanaman, jumlah daun, luas daun dan indeks luas daun meningkat.

Persentase kandungan unsur hara di dalam pupuk anorganik relatif tinggi dibandingkan pupuk organik, sehingga petani cenderung menggunakan pupuk tersebut. Namun dengan pemakaian pupuk anorganik secara terus menerus dapat memberikan dampak terhadap penurunan kesuburan tanah (Indriani, 2001). Pemberian bahan organik kedalam tanah dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologi tanah Syarief (1985). Tanaman yang sejak awal tumbuh dan kembangnya optimal akan memberikan hasil atau produksi yang juga optimal. Meningkatnya pertumbuhan tanaman akan diikuti dengan meningkatnya hasil produksi tanaman, hal ini ditunjukkan oleh perlakuan A (100 % dosis pupuk urea) pada setiap hasil pengamatan, dikarenakan kandungan kompos LPN yang digunakan lebih rendah daripada yang tertera pada literatur yakni kandungan N pada literatur sebesar 3,59% sedangkan pada

pengaplikasiannya kandungan N yang tersedia pada kompos LPN hanya sebesar 1,93%, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman pada perlakuan E (100 % dosis pupuk kompos LPN) tidak dapat optimal karena ketersediaan N yang dibutuhkan tanaman kedelai tidak dapat dipenuhi oleh pupuk kompos LPN. Oleh karena itu, dibutuhkan jumlah dosis pupuk yang lebih besar pada pupuk kompos LPN agar dapat mencukupi kebutuhan N pada tanaman kedelai.

Meningkatnya hasil produksi pada tanaman, maka akan meningkat pula jumlah bahan kering yang diproduksi tanaman dan disimpan dalam struktur penyimpanan berupa polong. Bahan kering tersebut merupakan hasil dari proses penguraian zat-zat nutrisi yang telah digunakan untuk keperluan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, kelebihan disimpan dalam bentuk bahan kering, dengan demikian apabila nutrisi yang diberikan pada tanaman sedikit atau rendah maka produksi bahan kering juga akan rendah. Selama proses pertumbuhan vegetatif, tanaman aktif dalam memproduksi bahan kering yang sebagiannya digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman kemudian sebagian lainnya akan disimpan dalam struktur penyimpanan tanaman. Pada tanaman kacang-kacangan, bahan kering yang diproduksi selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman disimpan dalam bentuk biji. Semakin baik pertumbuhan vegetatifnya maka proses fisiologis tanaman termasuk fotosintesis juga berjalan baik, sehingga tanaman dapat menghasilkan fotosintat yang lebih banyak. Menurut Melati *et al.* (2008), keragaman ukuran biji kedelai dalam satu varietas terjadi karena keragaman kondisi lingkungan pada berbagai areal pertumbuhan, keragaman kondisi antar tanaman dalam pertanaman, serta keragaman kondisi tanaman. Sedangkan menurut Soverda dan Tiur (2009), selama pengisian biji fotosintat yang baru terbentuk maupun yang tersimpan dapat digunakan untuk meningkatkan berat biji. Jadi, bobot biji kedelai dipengaruhi oleh ukuran biji tanaman yang dipengaruhi faktor genetik ataupun lingkungan. Menurut Harjadi (1989), bahwa pada fase vegetatif tidak semua karbohidrat yang terbentuk digunakan bagi perkembangan batang, daun maupun cabang tanaman, tetapi sebagian disisakan untuk perkembangan bunga dan buah atau struktur penyimpanan yang lain. Meningkatnya aktivitas pertumbuhan tanaman karena pemberian pupuk, maka jumlah karbohidrat yang dapat disimpan juga akan lebih

banyak, sehingga akan mempengaruhi hasil produksi tanaman, karenanya tanaman yang subur akan mampu untuk memproduksi bahan kering dalam jumlah yang banyak dan menyimpannya sebagai komponen produksi seperti polong dan biji pada kacang kedelai. Kombinasi pemberian pupuk anorganik dan pupuk organik maupun pemberian pupuk organik 100 % pada perlakuan E tidak memberikan pengaruh terhadap berat kering biji, sedangkan pada perlakuan A dengan penggunaan 100 % pupuk anorganik memberikan pengaruh terhadap berat kering biji artinya kebutuhan hara pada kedelai belum dapat dipenuhi hanya dengan mengandalkan pupuk organik saja, masih diperlukannya penggunaan pupuk anorganik yang dapat merespon lebih cepat sebagai nutrisi tanaman.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

- 1) Pemberian kompos LPN dapat menggantikan peran pupuk urea baik secara sebagian maupun secara keseluruhan. Walaupun terkadang hasil pemberian pupuk urea 100 % menunjukkan hasil tertinggi baik terhadap pertumbuhan dan hasil perlakuan, namun secara analisis statistik tidak terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan pada  $p = 0,05$ .
- 2) Kandungan hara N pada pupuk kompos LPN dapat digunakan sebagai salah satu sumber penyedia hara yang ramah lingkungan dan dapat memperbaiki sifat-sifat tanah. Selain sebagai sumber N pupuk kompos LPN mengandung  $K_2O$  (3,66 %) dan  $P_2O_5$  (2,61 %).

### 5.2. Saran

- 1) Untuk mendapatkan hasil yang maksimal hendaknya penanaman kedelai tidak dilaksanakan pada musim penghujan karena umur tanaman cenderung akan bertambah panjang.
- 2) Pemberian pupuk urea 100 % belum dapat seluruhnya diganti dengan pupuk kompos LPN 100 %, sehingga perlu dicari dosis yang tepat agar dapat menggantikan pupuk urea.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2009. Pupuk Organik, Pupuk Hayati, Pupuk Kimia. Available at : .  
<http://isroi.wordpress.com/2008/02/26/pupuk-organik-pupukhayati-dan-pupuk-kimia>. (akses tanggal 7 April 2012)
- Departemen Perdagangan. 2006. Pengembangan Mata Dagangan Minyak Nilam di kawasan Pasar Masyarakat *Eropa*. 43 hal.
- Departemen Pertanian. 2012. Perkiraan Kebutuhan Kedelai Nasional. <http://www.deptan.go.id>. (akses tanggal 7 April 2012)
- Dirjen Perkebunan, 2006. Statistik Perkebunan Indonesia 2003 - 2005, Nilam (Patchouli). Departemen Pertanian, Jakarta. pp.19
- Djaenudin, D. H. Marwan, H. Subagyo dan A. Mulyani. 1997. Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian. Pusat Penelitian dan Agroklimat. Bogor.
- Djazuli dan O. Trisilawati. 2002. Pemupukan, Pemulsaan, dan Pemanfaatan Limbah Nilam Untuk Peningkatan Produktivitas Nilam. *Perkembangan Teknologi TRO* 16:29-37
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa oleh Susilo, H.)*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hairiah., K., H., S.R. Utama., D. Suprayogo., Sunaryo., S.M.Sitompul., B. Luciana., R. Mulia., M. Van Noordwijk dan Cadisch. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologis*. ICRAF Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Harjadi, S.S. 1989. *Dasar-Dasar Hortikultura*. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor IPB. Bogor. 506 hal.
- Hasanuddin. 2003. Peningkatan peranan mikroorganismen dalam system pengendalian penyakit tumbuhan seSara terpadu. *USU Digital Library* 1. <http://library.usu.aS.id/download/fp/fp-hasanuddin>.
- Indriani. 2001. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- John R. F., L.H. David. 2001. Soybean yield response to reproductive stage soil-applied Nitrogen and foliar-applied Boron. *Agron. J.* 93: 1200-1209.

- Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Balai Pustaka. Jakarta. 427 hal.
- Lingga & Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Manurung, T.R. ( 2002 ), Peluang Dan Hambatan Dalam Peningkatan Eksport Minyak Atsiri, Makalah disampaikan Pada Workshop Nasional Minyak Atsiri - 30 Oktober 2002 di Bogor, Direktorat Jendral Industri Dan Dagang Kecil Menengah, Depperindag, hal 2-7
- Melati, M., Ai Asiah dan Devi R. 2008. Aplikasi Pupuk Organik dan Residunya untuk Produksi Kedelai Panen Muda. Pusat Penelitian IPB. Bogor. Bul. Agron. (36) (3) 204 – 213 (2008).
- Mindawati, N., M.H.L. Tata, Y. Sumarna, dan A.S. Kosasih. 1998. Pengaruh beberapa macam limbah organik terhadap mutu dan proses pengomposan dengan bantuan efektif mikroorganisme 4 (EM-4). Bull. Pen. Hutan. 614: 29-46.
- Nurhayati Hakim, M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.K. Saul. M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Unila. 488 hal.
- Pasaribu, D., S. Suprpto. 1995. Pemupukan NPK Pada Kedelai. Balittan Pangan IPB. Bogor.
- Poerwowidodo. 1992. Telaah Kesuburan Tanah. Angkasa. Bandung.
- Rahayu, A.G dan Haryanto, T.A.D. 2003. Analisis Efisiensi Serapan N, Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai Unggul Baru Dengan Perlakuan Bioporasi Dan Cekaman Kekeringan Pada Kondisi Pemberian N Rendah. Proc. Penerapan Teknologi Tepat Guna Dalam Mendukung Agribisnis. Fakultas Pertanian Unsoed. Purwokerto.
- Robbin, S.R.J. 1982. Selected Markets for the Essential Oils of Patchouli and Vetiver Tropical Product Institute. Ministry of Overseas Development. G. 167: 7 – 20.
- Rukmana, R. dan Yuniarsih, Y. 1996. Kedelai Budidaya Dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastroamidjojo, S. 1967. Obat Asli Indonesia. Khusus pemanfaatan tumbuh-tumbuhan yang terdapat di Indonesia. Dian Rakyat. Jakarta. 468 hal.

- Setijono, S. 1996. Intisari Kesuburan Tanah. IKIP Malang Press
- Sitompul, SM. 1997. Rekayasa Paket Teknologi Produksi Kacang-Kacangan pada Lahan Kering. *Agrivita* 20 (2):65-75
- Soverda, N dan Tiur H. 2009. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Hayati. Universitas Jambi. Jambi. *Jurnal Agronomi* Vol. 13 No. 1, Januari - Juni 2009.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta
- Syarief, S. 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Jakarta.
- Takiyah Salim dan Sriharti ( 2003 ), Pengaruh Pupuk Ampas Daun Nilam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam ( *Pogostemon cablin Benth* ), Prosiding Seminar Lokakarya Nasional “ Pembangunan Berkelanjutan dalam Era Otonomi Daerah dan Globalisasi “, Fakultas pertanian UTP, 2-3 Maret 2003, Palembang.
- Tarigan, J. 1992. Pengantar Mikrobiologi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan. Jakarta.
- Tasma, M. Tasma, I.M. dan P. Wahid, 1988. Pengaruh Mulsa dan Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Nilam. *LITRRI* 14:34-40.
- Tisdale, S., W. Nelson, and J.D. Beaton, 1985. Soil Fertility and Fertilizers. Fourth Edition. *Collier Mc Millan Publishing Co. Inc.* New York. 754 p.
- Trikoesoemaningtyas. 2008. Uji Daya Hasil Galur-galur Kedelai Toleran Naungan Hasil Seleksi Marka Morfologi dan Molekuler. Laporan Akhir Hibah Penelitian LPPM. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 45 hal.

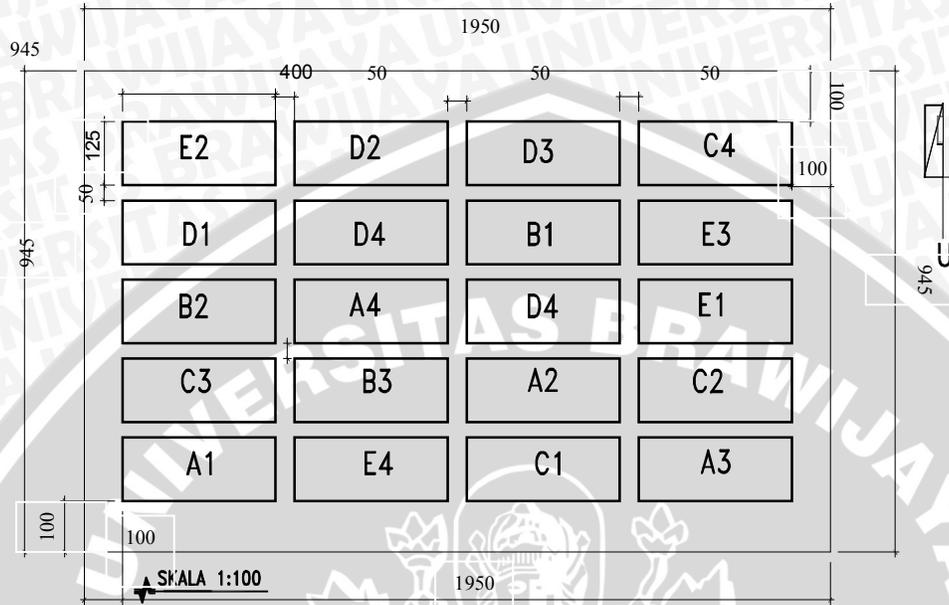


# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Kedelai Varietas Wilis

Dilepas tanggal	: 21 Juli 1983
SK Mentan	: TP240/519/Kpts/7/1983
Nomor induk	: B 3034
Asal	: Hasil persilangan keturunan persilangan Orba × No. 1682
Hasil rata-rata	: 1,6 t/ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna batang	: Hijau
Warna daun	: Hijau-hijau tua
Warna bulu	: Coklat tua
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna polong tua	: Coklat tua
Warna hylum	: Coklat tua
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: ± 39 hari
Umur matang	: 85 - 90 hari
Tinggi tanaman	: ± 50 cm
Bentuk biji	: Oval, agak pipih
Bobot 100 biji	: ± 10 g
Kandungan protein	: 37 %
Kandungan minyak	: 18 %
Ketahanan terhadap penyakit	: Agak tahan terhadap karat daun dan virus
Benih penjenis	: dipertahankan di Balittan Bogor dan Balittan Malang
Pemulia	: Sumarno, Darman MA., Rodiah, Ono Sutrisno

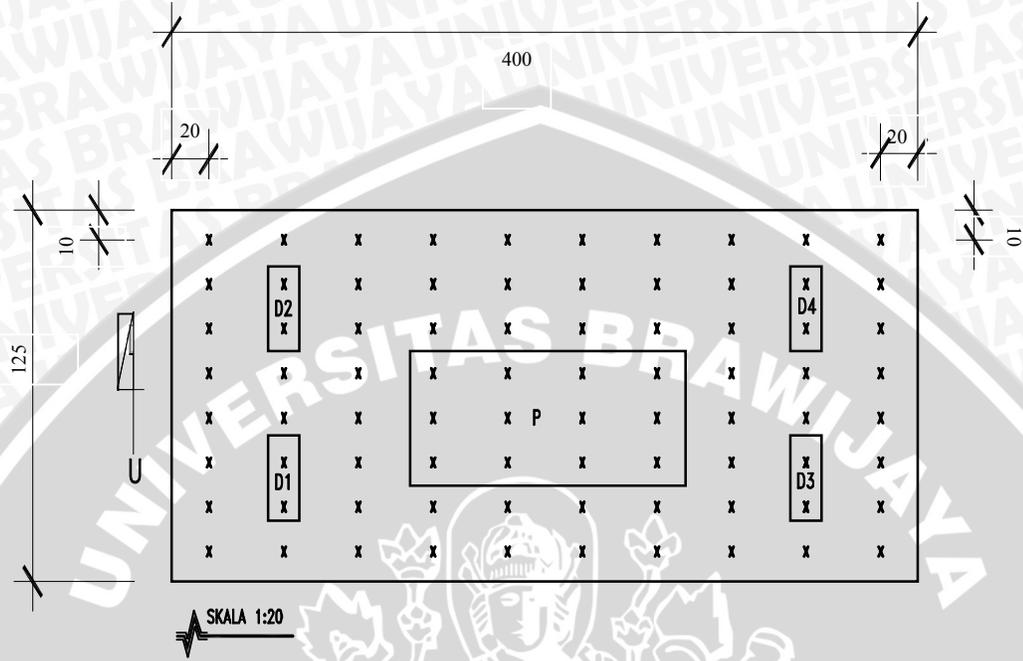
Lampiran 2. Denah Petak Percobaan



Keterangan gambar :

A1 – E4 : Petak perlakuan

### Lampiran 3. Denah Pengambilan Contoh Tanaman



Keterangan gambar :

P : Pengamatan Panen

D1 - D4 : Pengamatan Desktruktif

#### Lampiran 4. Perhitungan Pupuk

$$\text{Luas petak} : 1,25 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 5 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas total} : 15 \text{ m} \times 9,45 \text{ m} = 141,75 \text{ m}^2$$

Perhitungan dosis pupuk

##### 1. Perhitungan Pupuk Kompos LPN

Setiap 100 kg pupuk Urea terkandung 46 % N

Dosis rekomendasi pupuk Urea : 50 kg/ha

Kandungan N dalam kompos LPN : 3,59 % N

##### 1.1. Kompos LPN yang dibutuhkan setara dosis rekomendasi pupuk Urea

$$\text{Dosis kompos LPN} = \frac{100}{3,59} \times \frac{46}{100} \times 50 \text{ kg ha}^{-1} = 640,67 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{a. Dosis kompos LPN 100 \%} = 640,67 \text{ kg ha}^{-1}$$

Kebutuhan kompos LPN/petak

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis kompos LPN}$$

$$= \frac{5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 640,67 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,320 \text{ kg/petak}$$

$$\text{b. Dosis kompos LPN 75 \%} = 480,5 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis kompos LPN}$$

$$= \frac{5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 480,5 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,240 \text{ kg/petak}$$

$$\text{c. Dosis kompos LPN 50 \%} = 320,33 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis kompos LPN}$$

$$= \frac{5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 320,33 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,160 \text{ kg/petak}$$

$$\text{d. Dosis kompos LPN 25 \%} = 160,16 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis kompos LPN}$$

$$= \frac{5 \text{ m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 160,16 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,08 \text{ kg/petak}$$

## 2. Perhitungan Pupuk Urea

$$\frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis pupuk}$$

## 2.1. Perhitungan pupuk Urea

a. Kebutuhan pupuk Urea 100 % = 50 kg ha<sup>-1</sup>

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis pupuk}$$

$$= \frac{5\text{m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 50 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,025 \text{ kg/petak}$$

b. Kebutuhan pupuk Urea 75 % = 37,5 kg ha<sup>-1</sup>

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis pupuk}$$

$$= \frac{5\text{m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 37,5 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,018 \text{ kg/petak}$$

c. Kebutuhan pupuk Urea 50 % = 25 kg ha<sup>-1</sup>

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis pupuk}$$

$$= \frac{5\text{m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 25 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,012 \text{ kg/petak}$$

d. Kebutuhan pupuk Urea 25 % = 12,5 kg ha<sup>-1</sup>

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis pupuk}$$

$$= \frac{5\text{m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 12,5 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,006 \text{ kg/petak}$$

2.2. Kebutuhan pupuk SP-36 (36 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) dosis 100 kg ha<sup>-1</sup>

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis pupuk}$$

$$= \frac{5\text{m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 100 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,05 \text{ kg/petak}$$

2.3. Kebutuhan pupuk KCl (60 % K<sub>2</sub>O) dosis 50 kg ha<sup>-1</sup>

$$= \frac{\text{luas petak (m}^2\text{)}}{10.000 \text{ m}^2} \times \text{dosis pupuk}$$

$$= \frac{5\text{m}^2}{10.000 \text{ m}^2} \times 50 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 0,025 \text{ kg/petak}$$

## Lampiran 5. Perhitungan Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT)

Laju pertumbuhan tanaman menunjukkan kemampuan tanaman menghasilkan biomassa per satuan waktu. Dihitung berdasarkan pertambahan berat kering total di atas tanah per satuan waktu dengan rumus :

$$LPT = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1}$$

keterangan : LPT = laju pertumbuhan tanaman.

$W_1$  dan  $W_2$  = berat kering total tanaman diatas tanah pada saat dua pengamatan destruktif.

$T_1$  dan  $T_2$  = umur tanaman pada saat pengamatan pertama dan kedua.

### a. 14 – 35 HST

Perlakuan A :  $LPT = \frac{14.11-1.15}{35-14} = 0.62 \text{ g/hr}$

Perlakuan B :  $LPT = \frac{11.85-0.74}{35-14} = 0.53 \text{ g/hr}$

Perlakuan C :  $LPT = \frac{12.71-1.05}{35-14} = 0.56 \text{ g/hr}$

Perlakuan D :  $LPT = \frac{11.66-0.73}{35-14} = 0.52 \text{ g/hr}$

Perlakuan E :  $LPT = \frac{11-0.72}{35-14} = 0.49 \text{ g/hr}$

### b. 35 – 65 HST

Perlakuan A :  $LPT = \frac{37.88-14.11}{65-35} = 0.79 \text{ g/hr}$

Perlakuan B :  $LPT = \frac{32.41-11.85}{65-35} = 0.69 \text{ g/hr}$

Perlakuan C :  $LPT = \frac{34.16-12.71}{65-35} = 0.72 \text{ g/hr}$

Perlakuan D :  $LPT = \frac{32.21-11.66}{65-35} = 0.69 \text{ g/hr}$

Perlakuan E :  $LPT = \frac{33.44-11}{65-35} = 0.75 \text{ g/hr}$

### c. 65 – 80 HST

Perlakuan A :  $LPT = \frac{52.86-37.88}{80-65} = 1.33 \text{ g/hr}$

Perlakuan B :  $LPT = \frac{53.04-32.41}{80-65} = 1.41 \text{ g/hr}$

Perlakuan C :  $LPT = \frac{53.61-34.16}{80-65} = 1.46 \text{ g/hr}$

Perlakuan D :  $LPT = \frac{56.04-32.21}{80-65} = 1.38 \text{ g/hr}$

Perlakuan E :  $LPT = \frac{57.81-33.44}{80-65} = 1.31 \text{ g/hr}$



Lampiran 6. Analisis Ragam Tinggi Tanaman Pada Berbagai Umur Pengamatan.

1) Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 14 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table</sub> 5%
Perlakuan	4	19.75	4.94	2.01tn	3.26
Ulangan	3	16.09	5.36	2.19tn	3.49
Galat	12	29.40	2.45		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>65.25</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

2) Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 35 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table</sub> 5%
Perlakuan	4	30.34	7.59	1.40tn	3.26
Ulangan	3	4.57	1.52	0.28tn	3.49
Galat	12	64.90	5.41		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>99.81</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

3) Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 65 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table</sub> 5%
Perlakuan	4	239.88	59.97	0.64tn	3.26
Ulangan	3	75.15	25.05	0.27tn	3.49
Galat	12	1118.58	93.21		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1433.61</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

4) Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 80 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table</sub> 5%
Perlakuan	4	259.35	64.84	0.81tn	3.26
Ulangan	3	18.08	6.03	0.08tn	3.49
Galat	12	959.42	79.95		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1236.85</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

Lampiran 7. Analisis Ragam Jumlah Daun Pada Berbagai Umur Pengamatan.

1) Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 14 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table</sub> 5%
Perlakuan	4	1.20	0.30	0.75tn	3.26
Ulangan	3	0.95	0.32	0.79tn	3.49
Galat	12	4.80	0.40		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>6.95</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

2) Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 35 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table</sub> 5%
Perlakuan	4	49.80	12.45	3.26*	3.26
Ulangan	3	8.20	2.73	0.72tn	3.49
Galat	12	45.80	3.82		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>103.80</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

\* : nyata pada uji F taraf 5%

3) Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 65 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table</sub> 5%
Perlakuan	4	4488.30	1122.08	2.34tn	3.26
Ulangan	3	1506.60	502.20	1.05tn	3.49
Galat	12	5760.90	480.08		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>11755.80</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

4) Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 80 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table</sub> 5%
Perlakuan	4	625.70	156.43	0.90tn	3.26
Ulangan	3	180.55	60.18	0.35tn	3.49
Galat	12	2082.70	173.56		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>2888.95</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

Lampiran 8. Analisis Ragam Luas Daun Pada Berbagai Umur  
Pengamatan.

1) Analisis Ragam Luas Daun Umur 14 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	12.97	3.24	0.75tn	3.26
Ulangan	3	10.26	3.42	0.79tn	3.49
Galat	12	51.86	4.32		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>75.09</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

2) Analisis Ragam Luas Daun Umur 35 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	6344.34	1586.08	3.26*	3.26
Ulangan	3	1044.65	348.22	0.72tn	3.49
Galat	12	5834.75	486.23		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>13223.74</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

\* : nyata pada uji F taraf 5%

3) Analisis Ragam Luas Daun Umur 65 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	1964476.13	491119.03	2.34tn	3.26
Ulangan	3	659421.10	219807.03	1.05tn	3.49
Galat	12	2521478.19	210123.18		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>5145375.42</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

4) Analisis Ragam Luas Daun Umur 80 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	676399.62	169099.91	0.90tn	3.26
Ulangan	3	195179.72	65059.91	0.35tn	3.49
Galat	12	2251458.35	187621.53		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>3123037.69</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**Lampiran 9. Analisis Ragam Indeks Luas Daun Pada Berbagai Umur Pengamatan.**

**1) Analisis Ragam Indeks Luas Daun Umur 14 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	3.6E-05	9E-06	0.75tn	3.259167
Ulangan	3	2.85E-05	9.5E-06	0.791667tn	3.490295
Galat	12	0.000144	1.2E-05		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>0.000209</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**2) Analisis Ragam Indeks Luas Daun Umur 35 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	0.018	0.004	3.262*	3.259
Ulangan	3	0.003	0.001	0.716tn	3.490
Galat	12	0.016	0.001		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>0.037</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

\* : nyata pada uji F taraf 5%

**3) Analisis Ragam Indeks Luas Daun Umur 65 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	5.457	1.364	2.337tn	3.259
Ulangan	3	1.832	0.611	1.046tn	3.490
Galat	12	7.004	0.584		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>14.293</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**4) Analisis Ragam Indeks Luas Daun Umur 80 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	1.879	4	0.470	0.901	3.259
Ulangan	0.542	3	0.181	0.347	3.490
Galat	6.254	12	0.521		
<b>Total</b>	<b>8.675</b>	<b>19</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**Lampiran 10. Analisis Ragam Berat Kering Total Pada Berbagai Umur Pengamatan.**

**1) Analisis Ragam Berat Kering Total Umur 14 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	0.69	0.17	3.63*	3.26
Ulangan	3	0.38	0.13	2.70 <sup>tn</sup>	3.49
Galat	12	0.57	0.05		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1.64</b>			

Ket : <sup>tn</sup> : tidak nyata pada uji F taraf 5%

\* : nyata pada uji F taraf 5%

**2) Analisis Ragam Berat Kering Total Umur 35 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	22.98	5.74	2.01 <sup>tn</sup>	3.26
Ulangan	3	4.71	1.57	0.55 <sup>tn</sup>	3.49
Galat	12	34.34	2.86		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>62.03</b>			

Ket : <sup>tn</sup> : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**3) Analisis Ragam Berat Kering Total Umur 65 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	84.29	21.07	1.81 <sup>tn</sup>	3.26
Ulangan	3	12.88	4.29	0.37 <sup>tn</sup>	3.49
Galat	12	139.51	11.63		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>236.68</b>			

Ket : <sup>tn</sup> : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**4) Analisis Ragam Berat Kering Total Umur 80 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	75.07	18.77	1.17 <sup>tn</sup>	3.26
Ulangan	3	46.23	15.41	0.96 <sup>tn</sup>	3.49
Galat	12	192.87	16.07		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>314.17</b>			

Ket : <sup>tn</sup> : tidak nyata pada uji F taraf 5%

Lampiran 11. Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Tanaman Pada Berbagai Umur Pengamatan.

1) Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Tanaman Umur 14 - 35 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	0.04	0.01	1.42tn	3.26
Ulangan	3	0.01	0.00	0.34tn	3.49
Galat	12	0.08	0.01		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>0.12</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

2) Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Tanaman Umur 35 - 36 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	0.03	0.01	0.69tn	3.26
Ulangan	3	0.00	0.00	0.09tn	3.49
Galat	12	0.14	0.01		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>0.18</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

3) Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Tanaman Umur 65 - 80 HST

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	0.06	0.02	0.24tn	3.26
Ulangan	3	0.25	0.08	1.35tn	3.49
Galat	12	0.74	0.06		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>1.06</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**Lampiran 12. Analisis Ragam Persentase Polong Isi Per Tanaman Pada Umur Pengamatan 65 dan 80 HST.**

**1) Analisis Ragam Persentase Polong Isi Per Tanaman Umur 65 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	240.06	60.02	2.57tn	3.26
Ulangan	3	39.63	13.21	0.57tn	3.49
Galat	12	279.94	23.33		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>559.63</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**2) Analisis Ragam Persentase Polong Isi Per Tanaman Umur 80 HST**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	1875.98	468.99	3.44*	3.26
Ulangan	3	388.53	129.51	0.95tn	3.49
Galat	12	1638.39	136.53		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>3902.89</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**Lampiran 13. Analisis Ragam Berat 1000 Butir Biji**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	282.26	70.57	2.23tn	3.26
Ulangan	3	35.01	11.67	0.37tn	3.49
Galat	12	379.47	31.62		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>696.74</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**Lampiran 14. Analisis Ragam Berat Kering Biji Per Tanaman Pada Saat Panen**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	93.98	23.50	2.34tn	3.26
Ulangan	3	21.81	7.27	0.73tn	3.49
Galat	12	120.33	10.03		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>236.13</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

**Lampiran 15. Analisis Ragam Berat Kering Biji Per m<sup>2</sup> Pada Saat Panen**

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F <sub>hitung</sub>	F <sub>table 5%</sub>
Perlakuan	4	13533.75	3383.44	2.34tn	3.26
Ulangan	3	3141.24	1047.08	0.73tn	3.49
Galat	12	17327.30	1443.94		
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>34002.29</b>			

Ket : tn : tidak nyata pada uji F taraf 5%

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## Lampiran 16. Analisa Pupuk Kompos Limbah Penyulingan Nilam (LPN)

Proses pembuatan kompos adalah sebagai berikut. Ampas daun nilam dicacah untuk memperkecil ukuran, partikel agar pengomposan berlangsung lebih cepat, Untuk mempercepat terjadinya proses pengomposan digunakan inokulasi starter berupa EM4. Setelah proses pengomposan selesai dilakukan pemanenan dan pengeringan dengan cara kering anginkan. Kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui kandungan unsur hara dalam kompos LPN.

Kandungan hara :

N Total : 1,93 %

C / N rasio : 9 %

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 2,61 %

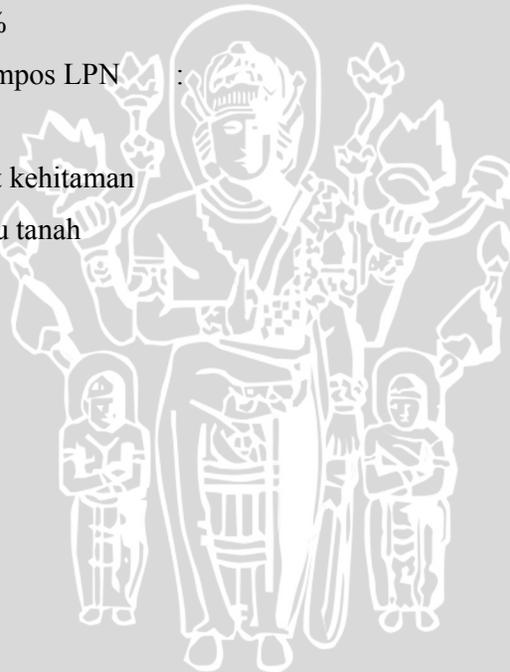
K<sub>2</sub>O : 3,66 %

Penampakan Fisik Kompos LPN :

Suhu : 32<sup>0</sup>C

Warna : Coklat kehitaman

Bau : Berbau tanah



### Lampiran 17. Alur Pembuatan Kompos Limbah Penyulingan Nilam (LPN).



Tanaman Nilam (*Pogestemon cablin Benth*).



tanaman nilam yang telah dijemur dan dikering anginkan siap untuk dilakukan penyulingan.



Limbah hasil destilasi terna kering nilam.



Penyulingan nilam untuk pengambilan kandungan minyak dari terna ke-ring nilam.



Pengomposan limbah penyulingan nilam (LPN) + EM4



Hasil kompos Limbah penyulingan Nilam (LPN) setelah diayak

Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian



## UCAPAN TERIMAKASIHKU UNTUK:

Tuhan Yesus yang selalu mengasihiku dan menguatkanmu. Aku mau terus percaya bahwa Dia memegang kendali hidupku.

Papaku M. Edison Siregar dan Mamaku Siti Manur L. Tobing.. terimakasih untuk setiap kasih, doa, dukungan dan pengertian yang terus diberikan padaku. Aku sangat mengasihikan kalian dan bersyukur karena menjadi putri Papa dan Mama...

Kedua adikku : Esmar Fransiscus dan Dessi Fransiska, terimakasih untuk kasih, doa, dan dukungannya. Aku sangat mengasihikan kalian...

Untuk teman-teman LKM : Rozik, Munthe, Ridho, Rifqi, Ringga, Dita dll terimakasih untuk bantuan dan dukungannya ya..

Untuk teman-teman kostku : Kak Jo, Sintha, Boty, Kiki, Kak Mel, Kak Anisa, Prilin, Jelli dan Linda terimakasih untuk bantuan dan dukungannya ya...Love you all..

Untuk PMK'CC : Kak Vera, Unggul, Bang Adne, Teguh, Daniel, Maria, Brika, Lilis, Fika, Dini, Nurintan, Joses, Desri, Kak Marcel, Bang Damai, Kak dina, Chaca, Olop, Adi, Shara dan saudara-saudara yang lainnya terima kasih untuk doa dan dukungannya...

Dan untuk setiap orang yang terus mendukungku, baik kerabat dan teman-teman baik dalam doa dan semangat, yang mana tidak bisa kusebut satu persatu...Terimakasih banyak.

God Bless you all...