

## PENGARUH DOSIS PUPUK P DAN JENIS PUPUK ORGANIK TERHADAP NODULASI DAN PERTUMBUHAN BIBIT *Pueraria javanica*

Deka Purnomo<sup>1</sup>, Wiwin Dyah Uly Parwati<sup>2</sup>, Enny Rahayu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

### ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik terhadap nodulasi dan pertumbuhan bibit *Pueraria javanica*. Penelitian dilakukan di PT Agrolestari Mandiri Pekawai Estate (PSM 7) Region Ketapang 1, Kecamatan Nangatayap, Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat. Penelitian dilaksanakan ± 5 bulan yaitu pada bulan Oktober 2015 sampai Maret 2016. Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu dosis pupuk fosfor dan berbagai jenis pupuk organik yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap / *Completely Randomized Design* (CRD). Faktor pertama adalah dosis pupuk P yang terdiri atas tiga dosis, yaitu 1 g/tan (D1), 2 g/tan (D2), dan 3 g/tan (D3). Sedangkan faktor kedua adalah macam pupuk organik yang terdiri dari lima aras, yaitu tanpa pupuk organik (P0), pupuk kandang (P1), pupuk kompos (P2), abu JJK (P3), dan guano (P4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dosis pupuk P dan jenis pupuk organik tidak menunjukkan interaksi nyata terhadap nodulasi dan pertumbuhan *Pueraria javanica*. Nodulasi *Pueraria javanica* tidak dipengaruhi oleh dosis pupuk P maupun jenis pupuk organik. Pertumbuhan *Pueraria javanica* dipengaruhi oleh dosis pupuk P dan jenis pupuk organik. Dosis pupuk P yang terbaik adalah 1 g/tan dan jenis pupuk organik yang terbaik adalah pupuk kandang.

**Kata kunci** : *Pueraria javanica*, dosis pupuk P, jenis pupuk organik.

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) diusahakan secara komersial di Afrika, Amerika Selatan, Asia Tenggara, Pasifik Selatan, serta beberapa daerah lain dengan skala yang lebih kecil. Tanaman kelapa sawit berasal dari Afrika dan Amerika Selatan, tepatnya Brasilia. Kelapa Sawit termasuk dalam subfamili *Cocoideae* merupakan tanaman asli Amerika Selatan, termasuk spesies *E. oleifera* dan *E. odora*. Walaupun demikian, salah satu subfamili *Cocoideae* adalah tanaman asli Afrika (Pahan, 2012).

Prospek industri kelapa sawit kini semakin cerah baik di pasar dalam negeri maupun di pasar dunia. Sektor ini akan semakin strategis karena berpeluang besar untuk lebih berperan menjadi motor penggerak ekonomi nasional dan menyerap tenaga kerja.

Di dalam negeri kebijakan pemerintah mengembangkan bahan bakar nabati (BBN) alternatif bahan bakar minyak (BBM) memberi peluang besar bagi industri kelapa

sawit untuk berkembang. Januari 2016, kandungan bahan bakar nabati (biodiesel) pada solar di Indonesia tercatat sebanyak 20 persen. Kenyataan ini berdampak pada berkurangnya impor bahan bakar. Sehingga, devisa negara bisa dimanfaatkan untuk hal lain. Kebutuhan solar di Indonesia pada 2016 sebanyak 16 juta kiloliter. Penggunaan biodieselnnya 3,2 juta Kl, cukup signifikan terhadap penggunaan fosill. Untuk itu diperlukan tambahan pasokan atau peningkatan atau produksi kelapa sawit dalam jumlah besar.

Industri perkebunan dan pengolahan sawit adalah industri kunci bagi perekonomian Indonesia, Ekspor minyak kelapa sawit adalah penghasil devisa yang penting. Industri ini memberikan kesempatan kerja bagi jutaan orang Indonesia. Sementara di pasar dunia hingga tahun 2015, Indonesia sudah mengekspor CPO sebanyak 106,3 juta ton (Anonim 2015).

Pada pengolahan perkebunan kelapa sawit, khususnya pada tahap pembukaan

lahan sebelum bibit kelapa sawit ditanam di lapangan, penanaman tanaman kacang atau *Legume Cover Crops* (LCC) dan pemeliharaannya menjadi sangat penting. Penanaman kacang bertujuan untuk menanggulangi erosi permukaan dan pencucian hara tanah, memperkaya bahan organik, fiksasi nitrogen untuk memperkaya hara N tanah, memperbaiki struktur tanah, dan menekan pertumbuhan gulma, sehingga mengurangi kompetisi hara dengan tanaman kelapa sawit. Selain itu untuk menutup permukaan tanah agar suhu tanah tetap terjaga (Pahan, 2008).

Kacangan yang digunakan sebagai penutup tanah harus memenuhi syarat seperti : sifat perakaran yang tidak mengganggu, mudah diperbanyak baik vegetatif maupun generatif, memberikan kandungan bahan organik yang tinggi, tahan terhadap hama penyakit ataupun kekeringan, dan mempunyai potensi menekan pertumbuhan gulma. Jenis kacang yang memenuhi syarat di atas dan sering dipakai sebagai tanaman penutup tanah adalah *Pueraria javanica* (Pj), *Centrosema pubescens* (Cp), *Colopogonium mucunoides* (Cm), dan *Mucuna bracteata* (Mb). Keunggulan *Pueraria javanica* dibandingkan dengan tanaman penutup tanah lainnya diantaranya adalah pertumbuhannya cepat dan tahan bersaing dengan gulma (Purwanto, 2014).

Fiksasi nitrogen terjadi dalam akar tanaman LCC yang mengandung bakteri *Rhizobium*. Bintil akar dapat menangkap N dari udara sehingga menyediakan N di daerah perakaran. Nitrogen yang difiksasi berasal dari udara. Nitrogen hasil fiksasi dapat memenuhi sampai 60 % kebutuhan tanaman LCC akan unsur hara tersebut. Di pihak lain, kebutuhan bakteri *rhizobium* akan karbohidrat dipasok sebagian oleh tanaman LCC sehingga terbentuk hubungan mutualisme.

Kacang-kacangan perlu dipupuk agar tumbuh subur dan cepat menutup tanah. Pemupukan kacang di perkebunan kelapa sawit biasanya menggunakan pupuk anorganik, seperti pupuk fosfat. Unsur fosfor (P) bagi tanaman berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya

akar benih dan tanaman muda. Selain itu fosfor berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu, membantu asimilasi dan pernapasan, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah.

Peningkatan pertumbuhan tanaman penutup tanah harus diikuti dengan peningkatan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Salah satunya adalah memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah dengan melakukan pemupukan pada dosis yang tepat. Salah satu pupuk yang diberikan pada tanaman kacang adalah pupuk fosfat. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman kacang terutama fosfat berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kacang yang diperlukan pada dosis yang tepat.

Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan terus menerus akan mengurangi kesuburan tanah, maka dari itu perlu alternatif lain untuk mengganti atau mengurangi pemakaian pupuk anorganik. Alternatif lain sebagai pengganti adalah dengan penggunaan pupuk organik. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah serta dapat menambah kesuburan tanah. Dekomposisi bahan organik menghasilkan asam-asam organik dan gas CO<sub>2</sub>. Di dalam tanah gas CO<sub>2</sub> larut dalam air dan membentuk asam karbonat. Asam karbonat (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) yang terbentuk tersebut mempunyai kemampuan dalam melapukkan mineral primer, sehingga fosfor yang terkandung dalam mineral primer yang semula tidak larut menjadi larut. Asam organik sebagai hasil sampingan proses dekomposisi bahan organik menghasilkan anion organik yang akan membentuk senyawa kompleks atau senyawa kelat (Fe-Org, Al-Org) yang sukar larut dengan ion-ion logam dari unsur mikro seperti Fe dan Al, sehingga fosfor yang semula terfiksasi oleh ion logam tersebut (Fe-P, Al-P) akan menjadi bebas dan lebih tersedia bagi tanaman. Humus sebagai produk akhir akhir dekomposisi bahan organik mengandung asam-asam organik seperti asam humik yang akan berikatan dengan fosfor membentuk P-humik, yang sifatnya lebih mudah larut dan lebih tersedia

bagi tanaman. Selain itu harga dari pupuk organik juga murah. Pupuk organik memiliki berbagai macam jenis diantaranya : pupuk kandang, pupuk kompos, abu janjang, dan pupuk guano. Setiap jenis pupuk tersebut memiliki kandungan unsur hara yang berbeda-beda. Kandungan unsur hara di dalam pupuk organik ditentukan dari bahan dasar pembuatannya. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh dosis pupuk P dan jenis pupuk organik terhadap nodulasi dan pertumbuhan *Pueraria javanica*.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di PT Agrolestari Mandiri Pekawai Estate (PSM 7) Region Ketapang 1, Kecamatan Nangatayap, Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat. Penelitian dilaksanakan  $\pm$  5 bulan yaitu pada bulan Oktober 2015 sampai Maret 2016.

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, pisau, gergaji, alat tulis, meteran, penggaris, kertas label, gembor, timbangan, oven, dan kamera digital. Bahan yang digunakan adalah benih *Pueraria Javanica* (Pj), polybag (20 cm X 20 cm), tanah latosol, pupuk kompos, pupuk kandang, pupuk abu janjang kosong, pupuk guano, dan pupuk fosfat.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu dosis pupuk fosfor dan berbagai jenis pupuk organik yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap/ *Completely Randomized Design* (CRD).

Faktor 1 adalah Dosis pupuk-TSP (D) yang terdiri dari 3 aras, yaitu:

D1=1 g/tanaman

D2=2 g/tanaman

D3=3 g/tanaman

Faktor II adalah berbagai jenis pupuk organik (P) yang terdiri dari 5 aras, yaitu:

P0= tanpa pupuk organik

P1= pupuk kandang

P2= pupuk kompos

P3= abu janjang

P4= pupuk guano

Dari kedua perlakuan di atas diperoleh  $3 \times 5 = 15$  kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali dalam 3 set, sehingga diperoleh  $15 \times 3 \times 3 = 135$  tanaman.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **a. Penyiapan Media Tanam**

Tanah yang diambil yaitu lapisan atas ( top soil ) yang subur dan gembur serta bebas dari hama penyakit. Kemudian tanah tersebut dimasukkan ke dalam polibag. Jarak antar polibag adalah 30 cm.

#### **b. Persiapan Benih**

Penyiapan benih dimulai dengan mengambil benih *Pueraria javanica* (Pj) kemudian dicuci bersih dengan cara diangin-anginkan kurang lebih 2 s/d 3 hari hingga kulitnya tidak berlendir. Setelah itu, dilakukan pemilihan benih dengan kriteria benih bernas/berisi penuh, tidak kisut, tidak berwarna coklat, tidak busuk, serta bentuknya sempurna. Selanjutnya dipilih benih-benih yang seragam untuk dikecambahkan.

#### **c. Penanaman**

Penanaman dilakukan setelah media tanam telah siap. Benih ditanam dalam media tanam yang telah disiapkan.

#### **d. Pemeliharaan**

##### **1. Penyiraman.**

Penyiraman dilakukan setiap hari, satu kali sehari pada sore hari hingga mencapai kapasitas lapangan.

##### **2. Pengendalian gulma**

Gulma yang tumbuh di polybag disiang secara manual, dilakukan setiap ada gulma yang tumbuh pada tanaman, hal ini dilakukan agar tidak terjadi persaingan dalam penyerapan unsur hara dan air.

##### **3. Pengendalian Hama**

Hama yang menyerang tanaman kacang (seperti : semut, belalang dan berbagai jenis serangga) akan dibasmi dengan insektisida DuPont Lannate 25 WP.

#### **e. Pemupukan.**

##### **1. Pupuk Phospat**

Dosis rekomendasi pupuk phospat untuk tanaman *Puerari javanica* adalah 30 kg/Ha (Pahan, 2008). Pupuk phospat yang diberikan pada dosis yang berbeda-beda sesuai perlakuan yaitu :

Dosis pertama (D1) = 1 gram/tanaman

Dosis kedua (D2) = 2 gram/tanaman

Dosis ketiga (D3) = 3 gram/tanaman

(Sumber : Nevy, 2015)

Pupuk diberikan dengan cara ditabur sekitar tanaman. Pupuk diberikan hanya 1 kali yaitu satu bulan setelah benih ditanam. Apabila di konversikan ke kg/Ha maka untuk kebutuhan pupuk untuk populasi 1 Ha dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm adalah :

Populasi 1 Ha =  $10.000 \text{ m}^2 / 0,09 \text{ m}^2 = 111.111$  bibit

1 g/tan =  $1 \times 111.111 = 111.111$  g/ha = 111 kg/Ha

2 g/tan =  $2 \times 111.111 = 222.222$  g/ha = 222 kg/Ha

3 g/tan =  $3 \times 333.333 = 999.999$  g/ha = 999 kg/Ha

## 2. Pupuk Organik

Kebutuhan pupuk organik yaitu 10 ton/Ha, maka untuk kebutuhan per tanaman dengan jarak 30 cm x 30 cm adalah :

Populasi 1 Ha =  $10.000 \text{ m}^2 / 0,09 \text{ m}^2 = 111.111$  bibit

10 ton =  $10.000.000 \text{ gram} / 111.111 = 90$  gram/tanaman

Pupuk Kandang = 90 g/tanaman

Pupuk Kompos = 90 g/tanaman

Abu Janjang = 90 g/tanaman

Pupuk Guano = 90 g/tanaman

Pupuk organik diberikan dengan cara ditabur merata sekitar tanaman. Pupuk organik diberikan hanya 1 kali yaitu satu bulan setelah benih ditanam.

## 3. Panen.

Setelah tanaman berumur 6 bulan (24 minggu) tanaman *Pueraria javanica* sudah dapat dipanen untuk diamati.

### Pengamatan

#### 1. Tinggi Tanaman(cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai ujung/pucuk tanaman dengan cara tajuk ditelengkupkan, dilakukan 1 minggu sekali sampai pengamatan selesai. Pengamatan dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, hingga tanaman berumur 24 minggu.

#### 2. Panjang Sulur

Panjang sulur diukur dari pangkal sulur sampai ujung sulur dilakukan 1 minggu sekali sampai pengamatan selesai. Pengamatan dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu setelah tanam, hingga berumur 24 minggu.

#### 3. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dihitung jumlah semua daun yang terbentuk pada tanaman. Yaitu daun yang sudah membuka sempurna. Perhitungan dilakukan 1 minggu sekali mulai umur 2 minggu setelah tanam, hingga tanaman berumur 24 minggu setelah tanam.

#### 4. Berat segar tajuk (gram)

Berat segar tajuk meliputi bagian atas tanaman yaitu bagian batang dan daun tanaman. Batang dan daun dikering anginkan setelah itu batang dan daun tanaman ditimbang.

#### 5. Berat Kering Tajuk(gram)

Berat kering tajuk meliputi bagian atas tanaman yaitu bagian batang dan daun tanaman. Batang dan daun dioven dengan suhu 60-80°C sampai diperoleh berat konsten.

#### 6. Berat Segar Akar (gram)

Berat segar akar didapat dengan cara mengambil semua bagian perakaran tanaman pada polibag, dibersihkan dengan air mengalir dan

- dikering anginkan, kemudian ditimbang.
7. Berat Kering Akar (gram)  
Berat kering akar didapat dengan cara mengambil semua bagian perakaran tanaman pada polibag. Kemudian akar dioven dengan suhu 60-80° C sampai diperoleh berat konstan.
  8. Jumlah Bintil Akar Total (buah)  
Jumlah bintil akar dihitung setelah tanaman penutup tanah dipanen, akar dibersihkan lalu dihitung semua bintil akar yang terbentuk.
  9. Berat Bintil Akar (gram)  
Berat bintil akar didapat dengan cara mengambil semua bintil akar yang terbentuk setelah tanaman penutup tanah dipanen dibersihkan, lalu ditimbang beratnya.
  10. Jumlah bintil akar efektif (buah)  
Jumlah bintil akar efektif dihitung setelah tanaman penutup

tanah dipanen, akar dibersihkan lalu dihitung bintil akar efektifnya. Bintil akar efektif memiliki ciri-ciri berwarna merah dan keunguan.

**Analisis Data**

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam ( *analysis of variance* ) pada jenjang nyata 5%.Apabila ada beda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan ( *Duncan Multiple Range Test* ) pada jenjang 5%.

**HASIL DAN ANALISIS HASIL**

**Panjang Sulur (cm)**

Hasil sidik ragam pada lampiran 1 menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan macam pupuk organik tidak berbeda nyata dan keduanya tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap panjang sulur. Pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Panjang sulur yang dipengaruhi oleh dosis pupuk P (TSP) dan macam pupuk organik

Dosis Pupuk P	Macam Pupuk Organik					Rerata
	Kontrol	Pupuk kandang	Kompos	Abu JJK	Guano	
1 g/tan	151,71	173,05	164,94	166,20	157,00	162,58a
2 g/tan	141,12	162,62	164,93	114,70	151,38	146,95a
3 r/tan	153,46	147,72	126,08	143,31	137,24	141,57a
Rerata	148,77p	161,13p	151,98p	141,40p	148,54p	(-)

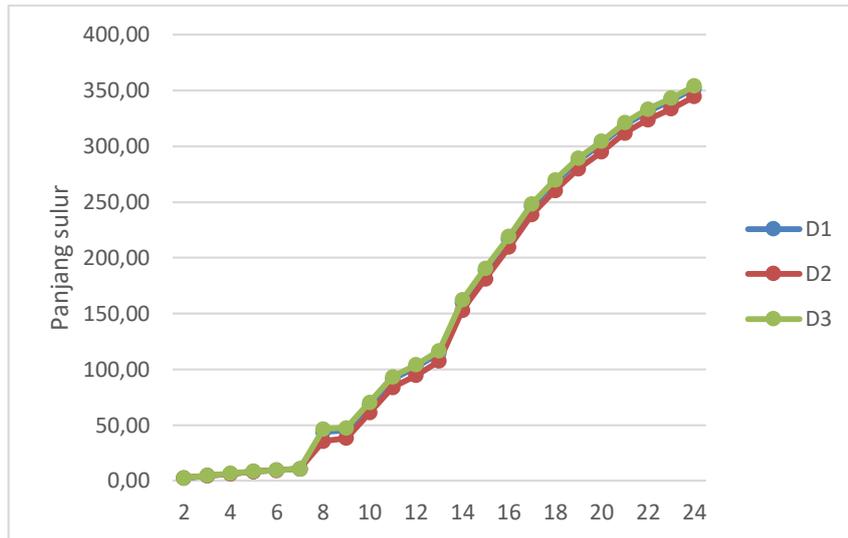
Sumber : Data Primer 2016

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama meunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang 5 %.

(-) : Tidak ada ada interaksi nyata

Tabel 5 menunjukkan dosis pupuk P 1 g/tan, 2 g/t dan 3 g/tan memberikan pengaruh yang sama terhadap panjang sulur. Perlakuan

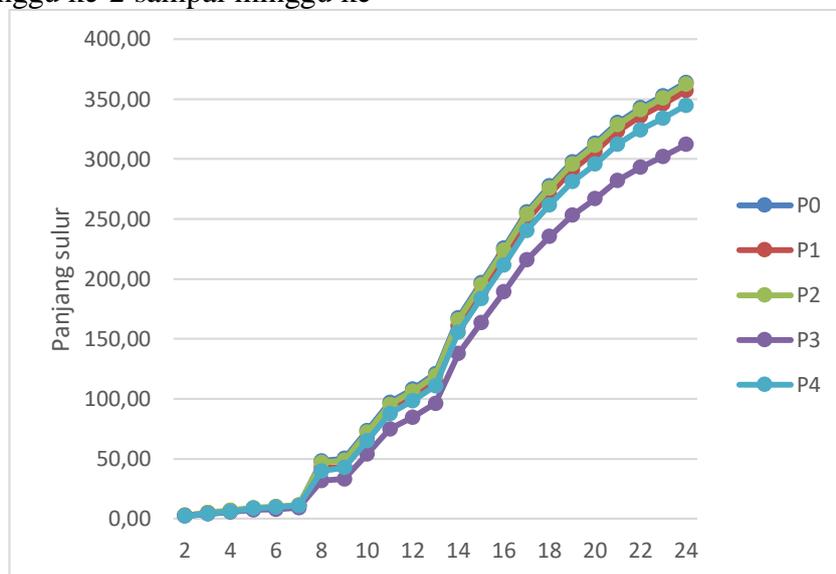
macam pupuk organik pupuk kandang, kompos, abu JJK dan guano tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik



Gambar 1. Pertumbuhan panjang sulur *Pueraria javanica* pada pemberian dosis pupuk P yang berbeda

Gambar 1 memperlihatkan bahwa pada perlakuan setiap dosis pupuk P, pertumbuhan minggu ke-2 sampai minggu ke-

9 masih lambat setelah minggu ke-9 terjadi pertumbuhan yang lebih cepat.



Gambar 2. Pertumbuhan panjang sulur *Pueraria javanica* pada pemberian macam pupuk organik

Gambar 2 memperlihatkan bahwa pada perlakuan macam pupuk organik, pertumbuhan minggu ke-2 sampai minggu ke-9 masih lambat setelah minggu ke-9 terjadi pertumbuhan yang lebih cepat.

### Jumlah Daun (helai)

Hasil sidik ragam pada lampiran 2 menunjukkan bahwa baik perlakuan dosis pupuk P dan macam pupuk organik memberikan beda nyata dan keduanya tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada parameter jumlah daun. Pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah daun yang dipengaruhi oleh dosis pupuk P (TSP) dan macam pupuk organik

Dosis Pupuk P	Macam Pupuk Organik					Rerata
	Kontrol	Pupuk kandang	Kompos	Abu JJK	Guano	
1 g/tan	98,82	108,32	95,47	102,32	95,07	100,00a
2 g/tan	98,15	99,54	95,98	92,17	94,32	96,03b
3 g/tan	93,99	93,83	96,59	91,01	89,22	92,93b
Rerata	96,99pq	100,56p	96,01pq	95,17q	92,87q	(-)

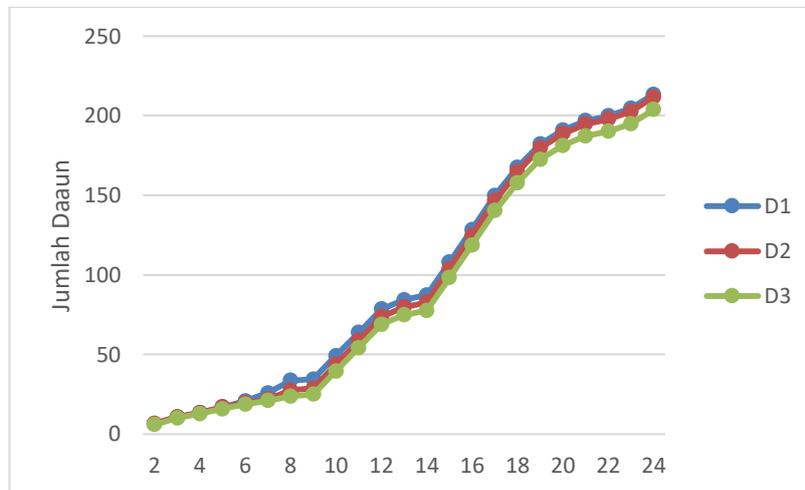
Sumber : Data Primer 2016

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama meunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang 5 %.

(-) : Tidak ada ada interaksi nyata

Tabel 6 menunjukkan dosis pupuk P 1 g/tan menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dan berbeda nyata dengan dosis lainnya. Perlakuan pupuk kandang menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dan cenderung tidak berbeda dengan

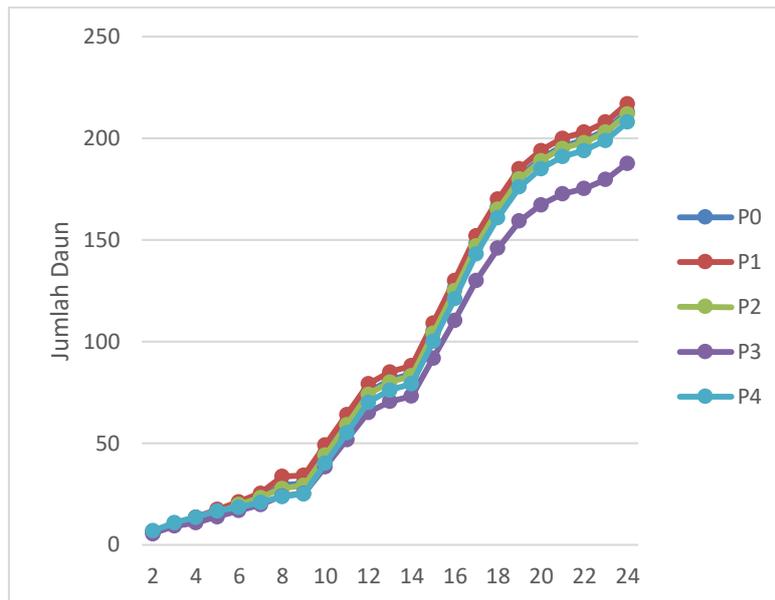
pemberian pupuk kompos dan abu JJK. Sedangkan perlakuan pupuk guano menghasilkan jumlah daun yang paling sedikit, dan cenderung tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kompos, abu JJK, dan tanpa pupuk organik.



Gambar 3. Pertumbuhan jumlah daun *Pueraria javanica* pada pemberian dosis pupuk P yang berbeda

Gambar 5 memperlihatkan bahwa pada perlakuan setiap dosis pupuk P, pertumbuhan minggu ke-2 sampai minggu ke-

9 masih lambat setelah minggu ke-9 terjadi pertumbuhan yang lebih cepat.



Gambar 4. Pertumbuhan panjang sulur *Pueraria javanica* pada pemberian macam pupuk organik

Gambar 6 memperlihatkan bahwa pada perlakuan macam pupuk organik, pertumbuhan minggu ke-2 sampai minggu ke-9 masih lambat setelah minggu ke-9 terjadi pertumbuhan yang lebih cepat.

**Berat Segar Tajuk (g)**

Hasil sidik ragam pada lampiran 3 menunjukkan bahwa dosis pupuk P berbeda nyata dan macam pupuk organik tidak berbeda nyata dan keduanya tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap berat segar tajuk. Pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat segar tajuk yang dipengaruhi oleh dosis pupuk P (TSP) dan macam pupuk organik

Dosis Pupuk P	Macam Pupuk Organik					Rerata
	Kontrol	Pupuk kandang	Kompos	Abu JJK	Guano	
1 g/tan	111,00	141,00	133,67	131,67	120,67	127,60a
2 g/tan	137,33	125,67	130,00	97,00	115,33	121,07ab
3 g/tan	116,66	109,33	124,00	107,67	102,33	112,00b
Rerata	121,67p	125,33p	129,22p	112,11p	112,78p	(-)

Sumber : Data Primer 2016

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang 5 %.

(-) : Tidak ada ada interaksi nyata

Tabel 7 menunjukkan dosis 1 g/tan memberikan pengaruh yang berbeda dengan dosis 3 g/tan terhadap berat segar tajuk. Perlakuan macam pupuk organik pupuk kandang, kompos, abu JJK dan guano tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik.

**Berat Kering Tajuk (g)**

Hasil sidik ragam pada lampiran 4 menunjukkan bahwa dosis pupuk P berbeda nyata sedangkan macam pupuk organik tidak berbeda keduanya tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap berat kering tajuk. Pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik disajikan pada nyata dan Tabel 8.

Tabel 8. Berat kering tajuk yang dipengaruhi oleh dosis pupuk P (TSP) dan macam pupuk organik

Dosis Pupuk P	Macam Pupuk Organik					Rerata
	Kontrol	Pupuk kandang	Kompos	Abu JJK	Guano	
1 g/tan	31,13	39,43	37,37	36,90	33,77	35,72a
2 g/tan	38,43	35,20	36,43	27,10	32,30	33,89ab
3 g/tan	32,567	30,50	34,70	30,17	28,60	31,31b
Rerata	34,04p	35,04p	36,17p	31,389p	31,56p	(-)

Sumber : Data Primer 2016

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama meunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang 5 %.

(-) : Tidak ada ada interaksi nyata

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian pupuk P dosis 1 g/tan menghasilkan berat kering tajuk yang lebih besar dan berbeda nyata dengan dosis 3 g/tan. Perlakuan macam pupuk organik pupuk kandang, kompos, abu JJK, dan guano tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik.

**Berat Segar Akar (g)**

Hasil sidik ragam pada lampiran 5 menunjukkan bahwa dosis pupuk P berbeda nyata sedangkan macam pupuk organik tidak berbeda nyata dan keduanya tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada parameter berat segar akar. Pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Berat segar akar yang dipengaruhi oleh dosis pupuk P (TSP) dan macam pupuk organik

Dosis Pupuk P	Macam Pupuk Organik					Rerata
	Kontrol	Pupuk kandang	Kompos	Abu JJK	Guano	
1 g/tan	43,67	58,00	54,67	52,00	49,33	51,53a
2 g/tan	48,00	50,33	50,00	33,33	46,33	45,60ab
3 g/tan	46,33	39,67	46,67	41,33	36,67	42,13b
Rerata	46,00p	49,33p	50,44p	42,22p	44,11p	(-)

Sumber : Data Primer 2016

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama meunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang 5 %.

(-) : Tidak ada ada interaksi nyata

Tabel 9 menunjukkan bahwa pemberian pupuk P dosis 1 g/tan menghasilkan berat segar akar yang lebih besar dan berbeda nyata dengan dosis 3 g/tan. Perlakuan macam pupuk organik pupuk kandang, kompos, abu JJK, dan guano tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik.

**Berat kering akar (g)**

Hasil sidik ragam pada lampiran 6 menunjukkan bahwa dosis pupuk P berbeda nyata sedangkan macam pupuk organik tidak berbeda nyata dan keduanya tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada parameter berat kering akar. Pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Berat kering akar yang dipengaruhi oleh dosis pupuk P dan macam pupuk organik

Dosis Pupuk P	Macam Pupuk Organik					Rerata
	Kontrol	Pupuk kandang	Kompos	Abu JJK	Guano	
1 g/tan	3,37	4,87	4,37	4,13	3,87	4,12a
2 g/tan	3,63	4,07	3,77	2,6667	3,50	3,53b
3 g/tan	3,50	2,90	4,07	3,13	2,57	3,23b
Rerata	3,50p	3,94p	4,07p	3,31p	3,31p	(-)

Sumber : Data Primer 2016

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang 5 %.

(-) : Tidak ada ada interaksi nyata

Tabel 10 menunjukkan bahwa pemberian pupuk P dosis 1 g/tan menghasilkan berat kering akar yang lebih besar dan berbeda nyata dengan dosis lainnya. Perlakuan macam pupuk organik pupuk kandang, kompos, abu JJK, dan guano tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik.

**Jumlah bintil akar total (buah)**

Hasil sidik ragam pada lampiran 7 menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan macam pupuk organik tidak berbeda nyata dan keduanya tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap jumlah bintil akar total. Pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Jumlah bintil akar total yang dipengaruhi oleh dosis pupuk P (TSP) dan macam pupuk organik

Dosis Pupuk P	Macam Pupuk Organik					Rerata
	Kontrol	Pupuk kandang	Kompos	Abu JJK	Guano	
1 g/tan	100,00	102,67	127,00	111,67	107,00	109,67a
2 g/tan	105,67	116,67	107,67	104,67	107,33	108,40a
3 g/tan	110,00	102,33	112,00	103,00	103,33	106,13a
Rerata	105,22p	107,22p	115,56p	106,44p	105,89p	(-)

Sumber : Data Primer 2016

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang 5 %.

(-) : Tidak ada ada interaksi nyata

Tabel 11 menunjukkan dosis pupuk P 1 g/tan, 2 g/t dan 3 g/tan memberikan pengaruh yang sama pada parameter jumlah bintil akar total. Perlakuan macam pupuk organik pupuk kandang, kompos, abu JJK dan guano tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik.

**Berat Bintil Akar Total (g)**

Hasil sidik ragam pada lampiran 8 menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan macam pupuk organik tidak berbeda nyata dan keduanya tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap berat bintil akar total. Pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Berat bintil akar total yang dipengaruhi oleh dosis pupuk P (TSP) dan macam pupuk organik

Dosis Pupuk P	Macam Pupuk Organik					Rerata
	Kontrol	Pupuk kandang	Kompos	Abu JJK	Guano	
1 g/tan	1,99	2,05	2,54	2,23	2,14	2,19a
2 g/tan	2,11	2,33	2,16	2,09	2,15	2,17a
3 g/tan	2,20	2,05	2,24	2,07	2,07	2,12a
Rerata	2,10p	2,14p	2,31p	2,13p	2,12p	(-)

Sumber : Data Primer 2016

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang 5 %.

(-) : Tidak ada ada interaksi nyata

Tabel 12 menunjukkan dosis pupuk P 1 g/tan, 2 g/t dan 3 g/tan memberikan pengaruh yang sama pada parameter berat bintil akar total. Perlakuan macam pupuk organik pupuk kandang, kompos, abu JJK dan guano tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik.

**Jumlah Bintil Akar Efektif (buah)**

Hasil sidik ragam pada lampiran 9 menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan macam pupuk organik tidak berbeda nyata dan keduanya tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap jumlah bintil akar efektif. Pengaruh dosis pupuk P dan macam pupuk organik disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Jumlah bintil akar efektif yang dipengaruhi oleh dosis pupuk P (TSP) dan macam pupuk organik

Dosis Pupuk P	Macam Pupuk Organik					Rerata
	Kontrol	Pupuk kandang	Kompos	Abu JJK	Guano	
1 g/tan	49,00	64,33	64,67	52,33	53,00	56,67a
2 g/tan	57,67	55,67	51,33	50,33	55,67	54,13a
3 g/tan	53,33	43,67	53,67	50,33	40,6667	48,33a
Rerata	53,33p	54,56p	56,56p	51,00p	49,78p	(-)

Sumber : Data Primer 2016

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang 5 %.

(-) : Tidak ada ada interaksi nyata

Tabel 13 menunjukkan dosis pupuk P 1 g/tan, 2 g/t dan 3 g/tan memberikan pengaruh yang sama terhadap jumlah bintil akar efektif. Perlakuan macam pupuk organik pupuk kandang, abu JJK dan guano tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk organik. Perlakuan macam pupuk organik pupuk kandang berbeda nyata dengan pupuk kompos.

## **PEMBAHASAN**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk P (TSP) dengan dosis yang berbeda dan jenis pupuk organik tidak menunjukkan adanya interaksi nyata terhadap semua parameter pertumbuhan tanaman *Pj*. Hal ini berarti kedua macam perlakuan tersebut memberikan pengaruh secara mandiri dalam mempengaruhi pertumbuhan *Pj*.

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan dosis pupuk P memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, dan berat kering akar. Dosis pupuk P 1 g/tan memberikan pengaruh terbaik pada parameter jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, dan berat kering akar. Hal ini diduga karena pupuk P bersifat *slow release* atau yang sering disebut dengan pupuk lepas terkendali (*controlled release*) akan melepaskan unsur hara yang dikandungnya sedikit demi sedikit sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dengan demikian, semakin besar dosis pupuk P yang digunakan maka penyerapan unsur hara bagi tanaman akan semakin lambat. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Justus von Liebig yang mengembangkan Hukum Minimum (The Law of the Minimum) yang mengemukakan bahwa pertumbuhan tanaman dibatasi oleh unsur hara tanaman yang terdapat dalam jumlah terbatas (sangat rendah), sedangkan faktor lainnya berada dalam keadaan yang cukup. Artinya kebutuhan unsur hara tanaman *Pueraria javanica* terutama fosfat sudah terpenuhi dengan pemberian dosis pupuk P 1g/tan, maka hal itu menyebabkan pemberian

semakin banyak dosis pupuk P tidak akan mempengaruhi pertumbuhan *Pueraria javanica*, karena kebutuhan unsur haranya sudah dibatasi.

Menurut Buckman & Brandy (1982) unsur P dalam tanaman antara lain digunakan untuk pembelahan sel, pembentukan lemak, pembungaan, pembuahan, perkembangan akar, memperkuat batang, kekebalan terhadap penyakit dan lain sebagainya, maka dari itu penambahan pupuk P pada tanaman *Pj* memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, dan berat kering akar. Kemampuan tanaman dalam menyerap unsur P berbeda-beda. Di dalam tanah kandungan unsur P total bisa tinggi tetapi hanya sedikit yang tersedia bagi tanaman. Tanaman menambang fosfor dalam jumlah kecil dibandingkan nitrogen dan K (Anonim, 2012).

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan pupuk kandang menghasilkan hasil yang lebih baik dari pada pupuk organik lainnya terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal ini diduga karena pupuk kandang memiliki kandungan unsur hara N dan Ca yang lebih besar daripada jenis pupuk organik lainnya. Unsur N memiliki fungsi merangsang pertumbuhan vegetatif seperti daun. Unsur Ca berfungsi menguatkan dinding sel, pembentukan pucuk tanaman dan pemanjangan ujung-ujung akar. Pupuk kandang yang digunakan berasal dari kotoran kambing. Pupuk kandang ini memiliki kandungan bahan organik berupa 2,43% N, 0,73% P, 1,35% K, 1,95 Ca, dan 0,56 Mg. Dengan kandungan unsur hara N dan Ca yang dimiliki pupuk kandang hal tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman *Pj* pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Hasil sidik ragam juga menunjukkan bahwa pemberian jenis pupuk organik memberikan pengaruh yang sama pada semua parameter kecuali tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal ini berarti semua jenis pupuk organik memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan tanaman *Pueraria javanica*. Hal ini didukung karena bahan organik memiliki fungsi diantaranya warna hitam sehingga

lebih banyak mendapatkan panas sinar matahari, bahan organik juga dapat mempunyai kemampuan menyimpan air 20 kali dari berat keringnya, memungkinkan pertukaran gas, memperbaiki struktur, meningkatkan permeabilitas, dapat menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman yang lebih tinggi, menimalisir pencucian unsur hara, sumber dari unsur hara yang dibutuhkan oleh pertumbuhan tanaman (Stevenson, 1994). Hasil sidik ragam juga menunjukkan perlakuan tanpa pupuk organik memberikan pengaruh yang tidak beda nyata dengan perlakuan jenis pupuk organik pada semua parameter. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara, air serta oksigen di dalam tanah sudah tercukupi dan diduga tanah yang digunakan sebagai media tanam memiliki kesuburan tanah yang sesuai untuk pertumbuhan benih *Pueraria javanica*, baik kesuburan fisik tanah, kesuburan biologi tanah dan kesuburan kimia tanah. Kesuburan fisik tanah berhubungan struktur tanah apabila tanah bertekstur pasir maka memiliki diameter partikel yang besar namun memiliki luas permukaan jenis (LPJ) yang kecil sehingga kemampuan menyimpan airnya juga kecil, sedangkan tanah bertekstur lempung maka memiliki diameter partikel yang kecil namun memiliki luas permukaan jenis (LPJ) yang besar sehingga kemampuan menyimpan airnya juga besar. Kesuburan kimia tanah berhubungan dengan Ph tanah, pH tanah yang sesuai untuk pertumbuhan adalah 5,5-6,8. Apabila tanah memiliki pH rendah maka kandungan unsur mikro logam seperti Al dan Fe di dalam tanah tinggi, sehingga akan memfiksasi fosfor yang mengakibatkan unsur P tidak tersedia bagi tanaman, sedangkan apabila tanah memiliki pH yang tinggi atau basa, P akan dijerap oleh Ca dan Mg yang menyebabkan fosfor membentuk senyawa tidak larut (mengendap) sehingga tidak tersedia bagi tanaman.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan analisis hasil penelitian serta pembahasan yang terbatas pada ruang lingkup penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sbagai berikut :

1. Dosis pupuk P dan jenis pupuk organik tidak menunjukkan interaksi nyata terhadap nodulasi dan pertumbuhan *Pueraria javanica*.
2. Nodulasi *Pueraria javanica* tidak dipengaruhi oleh dosis pupuk P maupun jenis pupuk organik.
3. Pertumbuhan *Pueraria javanica* dipengaruhi oleh dosis pupuk P dan jenis pupuk organik. Dosis pupuk P yang terbaik adalah 1 g/tan dan jenis pupuk organik yang terbaik adalah pupuk kandang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 2014. <http://www.Organikilo.co/2014/12/kandungan-unsur-hara-kotoran-sapi.html>. Diakses 27-04-2015
- Lingga, Pinus. 1989. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Lingga, Pinus dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta
- Marschener, Horst. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. ACADEMIC PRESS INC. London
- Muchamadlutfisurya. 2013. <http://muchamadlutfisurya.Wordpress.com/2013/12/26/pengaruh-pupuk-terhadap-pertumbuhan-tanaman>. Diakses 17-05-2015
- Pahan, Iyung. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis dari Hulu Hinnga Hilir. Penebar Swadaya, Bogor.
- Pahan, Iyung. 2012. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis dari Hulu Hinnga Hilir. Penebar Swadaya, Bogor.
- Purwanto, Imam. 2007. Mengenal Lebih Dekat Leguminoseae. Kanisius, Yogyakarta
- Rosmarkam.A dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Sanjaya, Haris. 2013. <http://abujanjang.blogspot.com>. Diakses 14-04-2015

Skerma, P. J., dkk., 1988. *Tropical Forage Legumes Food and Agriculture Organization Of The United Natins*, Rome

Stevenson, F.J. 1994. *Humus Chemistry, United States of Amerika*

Suwahyono, Untung. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya, Jakarta

Tan, K. H. 1994. *Enviromental Soil Science*. Manual Dekker INC. New York 10016. USA