

**PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TANAM DAN PUPUK P
TERHADAP PERTUMBUHAN *Pueraria javanica***

Bayu Krisna Murti¹, Neny Andayani², Enny Rahayu²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

²Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam dan dosis pupuk P terhadap pertumbuhan *Pueraria javanica*, telah dilaksanakan di Kebun masyarakat setempat yang terletak di Maguwoharjo Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada ketinggian 118 MDPL pada bulan maret 2017 s/d mei 2017. Penelitian ini menggunakan metode percobaan factorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah komposisi media tanam (M) yang terdiri dari 4 aras yaitu tanah regusol : Bahan Organik 1 : 2 (M1), Tanah Regusol : Bahan Organik 2 : 1 (M2), Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2 (M3), Tanah Latosol : Bahan Organik 2 :1 (M4). Faktor II adalah perlakuan dosis pemupukan (P) yang terdiri dari 3 aras yaitu pupuk TSP 1 gr (P1), pupuk TSP 1,5 gr (P2), pupuk TSP 2 gr (P3), Dari kedua factor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada interaksi nyata antara komposisi media tanam dan pupuk P pada parameter berat segar akar, jumlah bintil akar, jumlah bintil akar aktif. Kombinasi terbaik antara dosis pupuk P dan media tanam adalah Tanah Latosol : Bahan organik (1 : 2) dengan dosis pupuk P 2 gr/tanaman, Pemberian Pupuk TSP dengan berbagai dosis tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan *Pueraria javanica* tetapi Komposisi media tanam berpengaruh nyata bagi pertumbuhan *Pueraria javanica*. Komposisi media tanam terbaik untuk pertumbuhan *Pueraria javanica* adalah komposisi media Tanah Regusol : Bahan Organik (1: 2).

Kata kunci : *Komposisi media tanam , Pupuk P, Pertumbuhan Pueraria javanica*

PENDAHULUAN

Tanaman legum adalah tanaman polong-polongan dengan sistem perakaran yang mampu bersimbiosis dengan bakteri rhizobium dan membentuk bintil akar yang mempunyai kemampuan mengikat N dari udara. Berdasarkan sifat pertumbuhannya, tanaman legum dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu legum menjalar, legum perdu, dan legum pohon. Sebagai tanaman rehabilitasi lahan legum memiliki beberapa faktor pendukung antara lain: (1) cepat tumbuh, hingga banyak menghasilkan bahan organik dan pupuk hijau; (2) banyak mengandung Nitrogen (Purwanto, 2007). *Pueraria javanica* termasuk jenis kacang yang merambat dengan batang keras dan berbulu. Pertumbuhannya 3 bulan lebih lambat daripada jenis LCC lainnya tetapi setelah bulan berikutnya pertumbuhannya akan menyusul jenis LCC lainnya. Selain itu kacang ini mampu bersaing dengan gulma

dan dapat menghasilkan banyak seresah, sedikit tahan terhadap naungan dan kekeringan.

Penanaman kacang-kacangan tersebut sebagai penutup tanah dimaksudkan untuk menutupi permukaan tanah sehingga pertumbuhan gulma dapat ditekan dan mengurangi kompetisi hara dengan tanaman kelapa sawit kelak. Kacang-kacangan dibutuhkan oleh tanaman kelapa sawit karena berfungsi menghasilkan bahan organik, disamping dapat mengikat unsur nitrogen dari udara.

Nitrogen merupakan bagian pokok dari tanaman hidup, sebagai satuan fundamental dalam protein, asam nukleat, klorofil, dan senyawa organik lainnya. Nitrogen memegang peranan penting sebagai penyusun klorofil, yang menjadikan daun berwarna hijau. Warna daun merupakan petunjuk tinggi rendahnya kadar nitrogen dalam tanaman. Kandungan

nitrogen yang tinggi menjadikan warna daun lebih hijau dan mampu bertahan lebih lama (Mangoensoekarjo dan Tojib, 2008). Kemampuan kontribusi nitrogen ke dalam tanah oleh tanaman legum ini sebesar 217,4 kg per ha, jauh lebih besar dibandingkan dengan *Calopogonium caereuleum* maupun *Pueraria phaseoloides* (Purwanto, 2007).

Pueraria javanica memiliki manfaat untuk menekan pertumbuhan gulma sehingga biaya untuk pengendalian gulma dapat ditekan. Mempunyai kemampuan untuk memperbaiki kondisi fisik tanah seperti aerasi dan juga menjaga kelembaban tanah. Erosi tanah dapat dikurangi, dengan kata lain dapat memelihara tekstur tanah dan mengurangi proses kehilangan unsur hara pada tanah. Sifat kimia tanah akan diperbaiki karena tanaman *Pueraria javanica* memiliki kemampuan untuk mengikat Nitrogen (N) dari udara, kemudian nitrogen akan diolah dan dilepaskan ke dalam tanah melalui bintil akar dalam bentuk bahan organik (produksi humus), sehingga tanaman perkebunan juga memiliki pertumbuhan yang lebih optimal dengan meningkatnya unsur nitrogen di dalam tanah. Mampu mengurangi penguapan air permukaan, menyimpan air, dan mengurangi suhu tanah, sehingga kelembaban dan kandungan air dalam tanah dapat dipertahankan.

Pueraria javanica memiliki pertumbuhan yang lambat di awal tetapi setelah 3 bulan akan menyusul tanaman land cover crop lainnya, lebih tahan terhadap naungan dan lebih mudah ditanam juga memiliki harga yang lebih murah tetapi karena pertumbuhannya yang lambat dari tanaman land cover crop yang sejenisnya jadi kurang diminati, dalam penelitian ini akan dilakukan pengaplikasian pupuk p untuk memacu pertumbuhan *Pueraria javanica* agar lebih cepat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di kebun masyarakat setempat yang terletak di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lahan penelitian berada pada ketinggian 118 mdpl

dengan suhu rata-rata 26 – 32 °C. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan maret hingga mei 2017.

Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan adalah cangkul, ember, gergaji, meteran, plastik, tali, martil, gunting kuku, gembor, timbangan analitik, oven, penggaris dan alat tulis.
2. Bahan yang digunakan adalah paku, kertas label, paranet, bambu, benih *Pueraria javanica*, pupuk TSP, polybag ukuran 20 cm x 20 cm, tanah regusol, tanah latosol dan bahan organik.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan rancangan faktorial yang disusun dalam RAL (Rancangan Acak Lengkap) atau *Completely Randomized Design* (CRD), yang terdiri atas dua faktor yaitu :

1. Faktor pertama adalah perlakuan dosis pemupukan (P) yang terdiri atas tiga aras yaitu :
 - a. P1 = Pupuk dengan dosis TSP 1 gram / tanaman
 - b. P2 = Pupuk dengan dosis TSP 1,5 gram / tanaman
 - c. P3 = Pupuk dengan dosis TSP 2 gram / tanaman
2. Faktor yang kedua adalah komposisi media tanam yaitu tanah Regusol, tanah Latosol, dan Bahan Organik (M) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu :
 - a. M1 = Tanah Regusol : Bahan Organik dengan perbandingan 1 : 2
 - b. M2 = Tanah Regusol : Bahan Organik dengan perbandingan 2 : 1
 - c. M3 = Tanah Latosol : Bahan Organik dengan perbandingan 1 : 2
 - d. M4 = Tanah Latosol : Bahan Organik dengan perbandingan 2 : 1

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan 5 ulangan. Jumlah bibit yang diperlukan untuk penelitian ini adalah 180 bibit, 60 bibit untuk pengamatan pertumbuhan, 60 bibit untuk penghitungan bintil akar bulan pertama, 60 bibit penghitungan bintil akar bulan ke dua $12 \times 5 = 60 \times 3 = 180$

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan dari gulma-gulma dan permukaan tanah diratakan, kemudian dibuat rumah pembibitan dengan naungan plastik transparan untuk menghindari terbongkarnya tanah di polybag akibat terpaan air hujan, serta pembuatan pagar-pagar menggunakan plastik tranparan (bagian bawah) dan paranet (bagian atas) yang berguna untuk menghindari serangan hama.

2. Penyemaian

Sebelum benih disemai terlebih dahulu dilakukan pematihan dormansi benih *Pueraria javanica*, pematihan dormansi dilakukan secara mekanis yaitu dengan melukai kulit benih menggunakan gunting kuku agar kulit biji dapat menyerap oksigen dan air sehingga embrio dalam biji dapat tumbuh. Penyemaian dilakukan menggunakan tanah regusol pada kotak penyemaian yang terbuat dari plastik (baki). Bagian bawah baki diberi lubang agar air tidak tergenang saat penyiraman.

3. Pengisian media tanam pada polybag

Adapun media tanam yang digunakan adalah tanah regusol, tanah latosol, dan bahan organik. Semua media tanam diayak terlebih dahulu agar tidak ada sampah atau batu yang terbawa ke dalam media tanam. Kemudian dibuat campuran Tanah Regusol dan Tanah Latosol dengan bahan organik sesuai dengan perlakuan yaitu campuran Tanah Regusol : Bahan Organik dengan perbandingan 1 : 2, Tanah Regusol : Bahan Organik dengan perbandingan 2 : 1, Tanah Latosol : Bahan Organik dengan perbandingan 1 : 2, Tanah Latosol : Bahan Organik dengan perbandingan 2 : 1.

Tanah Regusol dan Latosol dijemur agar tanah bebas dari pantogen dan memudahkan saat proses pengayakan, lakukan pengayakan pada tanah siapkan karung untuk hasil ayakan, kemudia ambil tanah yang sudah diayak dan sudah dicampur dengan bahan organik berupa pupuk kandang, jika pencampuran media menggunakan perbandingan tanah dan bahan organik 1 : 2, maka 1 ember tanah

dicampur dengan 2 ember bahan organik dan begitu seterusnya, diaduk sampai homogen lalu dimasukkan ke dalam polybag kemudian benih ditanam.

4. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari dengan cara manual (menggunakan gembor) pada pagi hari dan sore hari. Sumber air berasal dari air lokasi penelitian.

5. Pemupukan

Pemberian pupuk P diaplikasikan diawal dengan dosis sesuai perlakuan yaitu 1 gram/tanaman, 1,5 gram/tanaman dan 2 gram/tanaman penanaman karena pupuk p bersifat slow release.pupuk diaplikasikan pada bahan tanam dengan cara dibenam pada kedalaman sesuai perakaran dan dosis yang telah di tentukan

Parameter Penelitian

Variabel yang diukur dan diamati adalah sebagai berikut :

1. Tinggi Bibit (cm)

Tinggi bibit diukur dari pangkal tanaman sampai ujung sulur. Pengukuran dilakukan 2 minggu setelah tanam dengan interval satu minggu sekali hingga saat pengamatan terakhir selama dua bulan. Pengukuran menggunakan meteran.

2. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung dari daun terbawah atau daun pertama sampai pucuk daun yang telah membuka sempurna. Perhitungan dilakukan setiap satu minggu sekali hingga saat pengamatan terakhir.

3. Berat Segar Akar (gram)

Berat segar akar diperoleh dengan menimbang akar dalam keadaan segar yang sudah dibersihkan terlebih dahulu. Alat yang digunakan timbangan analitik.

4. Berat Kering Akar (gram)

Berat kering akar diperoleh dengan menimbang akar dalam keadaan kering yang sudah di oven dengan temperatur 70° C selama kurang lebih 48 jam hingga mencapai berat konstan. Penimbangan dilakukan pada akhir penelitian.

5. Berat Segar Tajuk (gram)

Tajuk terdiri dari daun dan batang di bersihkan lalu di timbang menggunakan

timbangan analitik. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian.

6. Berat Kering Tajuk (gram)
Setelah dioven selama 48 jam dengan suhu 70° C sehingga mencapai berat konstan. Lalu tajuk ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik
7. Jumlah Bintil Akar
Jumlah bintil akar akan dihitung satu bulan sekali sampai diakhir penelitian.
8. Jumlah Bintil Akar Aktif
Penghitungan bintil akar dilakukan satu bulan sekali dan berakhir sampai Bulan ke tiga dibersihkan dengan menggunakan air bersih lalu dihitung bintil akarnya. Bintil akara yang aktif (yang berisikan *Rhizobium*) berwarna merah jambu.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5 %. Apabila ada beda nyata dalam perlakuan diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang nyata 5 %.

HASIL DAN DAN ANALISIS

1. Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pemupukan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi *Pueraria javanica*. Sedangkan komposisi media tanam memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi *Pueraria javanica*. Kedua perlakuan tersebut menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit *Pueraria javanica*.

Tabel 1. Pengaruh dosis pemupukan dan komposisi media tanam terhadap tinggi tanaman (cm)

Komposisi Media Tanam	Dosis Pupuk			Rerata
	1 gr	1,5 gr	2 gr	
Tanah Regusol : Bahan Organik 1 : 2	260,40	275,80	256,80	264,33 q
Tanah Regusol : Bahan Organik 2 : 1	260,80	242,60	243,20	248,86 p
Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2	218,20	218,40	220,20	218,93 p
Tanah Latosol : Bahan Organik 2 : 1	214,60	243,80	267,00	241,80 pq
Rerata	238,50a	245,15a	246,80a	(-)

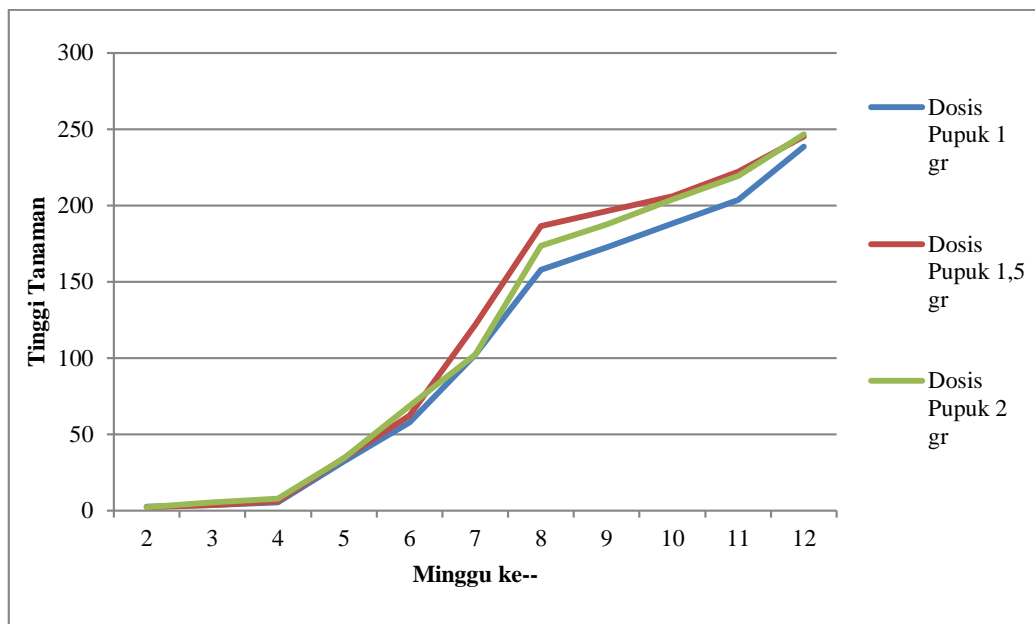
keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : Interaksi tidak nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam, Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yang diikuti oleh Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1), Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1) Sedangkan perlakuan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2) menghasilkan tinggi bibit yang paling rendah diantara keempat media tanam tersebut dan memberikan pengaruh nyata

terhadap tinggi tanaman. Sedangkan perlakuan dengan dosis pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman

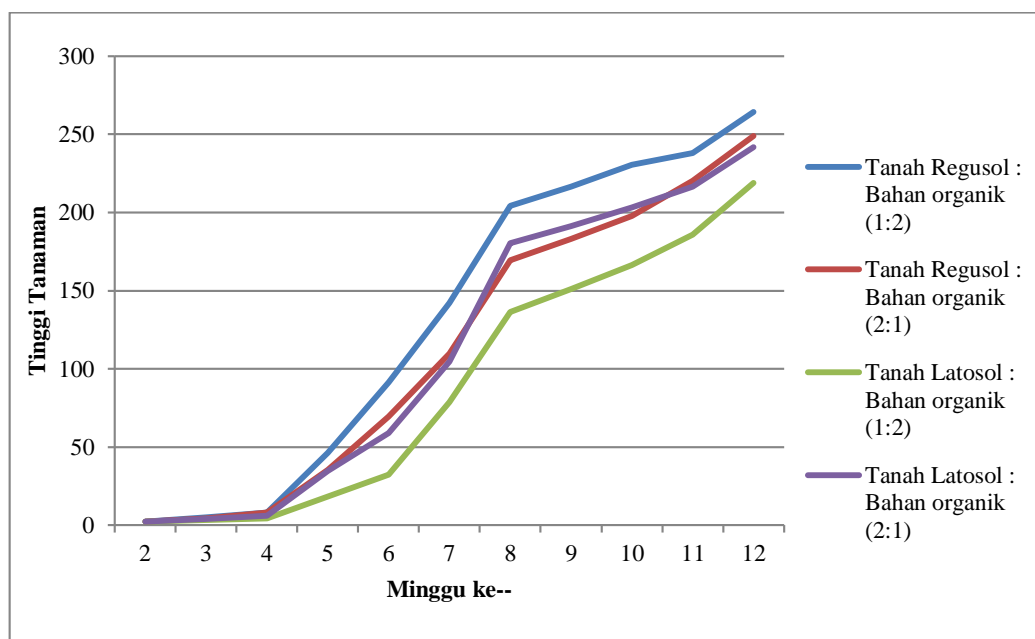
Untuk mengetahui pertumbuhan tinggi tanaman dilakukan pengamatan setiap seminggu sekali. Adapun pertumbuhan tinggi bibit berdasarkan dosis pupuk P terhadap *Pueraria javanica* yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Pertumbuhan Tinggi Tanaman pada berbagai dosis pupuk P

Gambar 1 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tinggi tanaman pada ketiga dosis ,Pada dosis 2 gram/ tanaman menghasilkan pertumbuhan bibit *Pueraria javanica* 246,80 cm diikuti dosis 1,5 gram/ tanaman. Sedangkan pada dosis 1 gram, mengalami laju

pertumbuhan terendah dengan tinggi 238,50 cm. Selanjutnya pertumbuhan tinggi bibit *Pueraria javanica* yang dipengaruhi oleh media tanam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Pertumbuhan Tinggi Tanaman pada berbagai komposisi Media Tanam

Gambar 2 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan tinggi tanaman pada keempat media tanam memiliki perbedaan. Tanah Regusol : Bahan Organik (1:2) menghasilkan laju pertumbuhan bibit *Pueraria javanica* yang

paling cepat dibanding media tanam Tanah Regusol : Bahan Organik (2:1), dan Tanah Latosol : Bahan Organik (2:1). Sedangkan Tanah Latosol : Bahan Organik (1:2) mengalami laju pertumbuhan yang lambat.

2. Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pemupukan dan komposisi media tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap

pertumbuhan jumlah daun *Pueraria javanica*. Kedua perlakuan tersebut juga menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun *Pueraria javanica*.

Tabel 2. Pengaruh dosis pemupukan dan komposisi media tanam terhadap jumlah daun (helai).

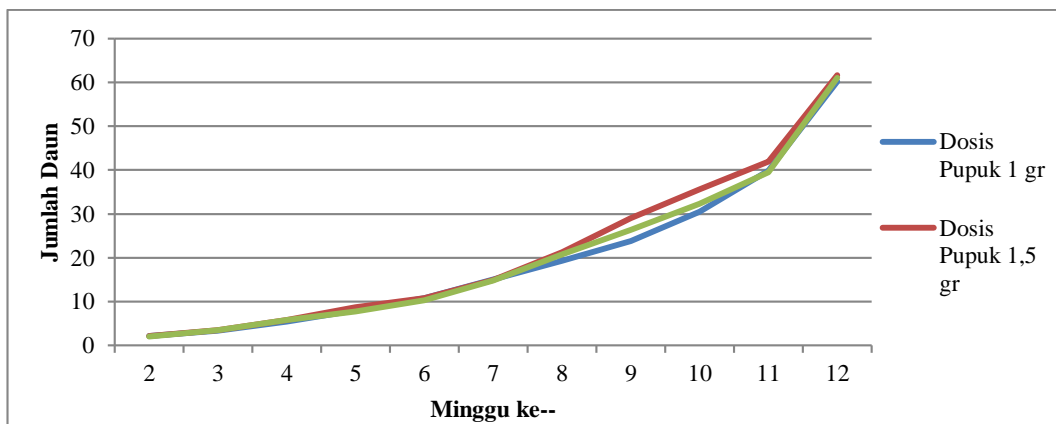
Komposisi Media Tanam	Dosis Pupuk			Rerata
	1 gr	1,5 gr	2 gr	
Tanah Regusol : Bahan Organik 1 : 2	63,00	62,40	64,60	63,33 p
Tanah Regusol : Bahan Organik 2 : 1	64,20	60,00	58,20	60,80 p
Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2	61,80	62,40	60,20	61,46 p
Tanah Latosol : Bahan Organik 2 : 1	57,60	59,60	59,40	58,86 p
Rerata	61,65 a	61,10 a	60,60 a	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : Interaksi tidak nyata.

Tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan dengan komposisi media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman demikian juga perlakuan dengan dosis pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

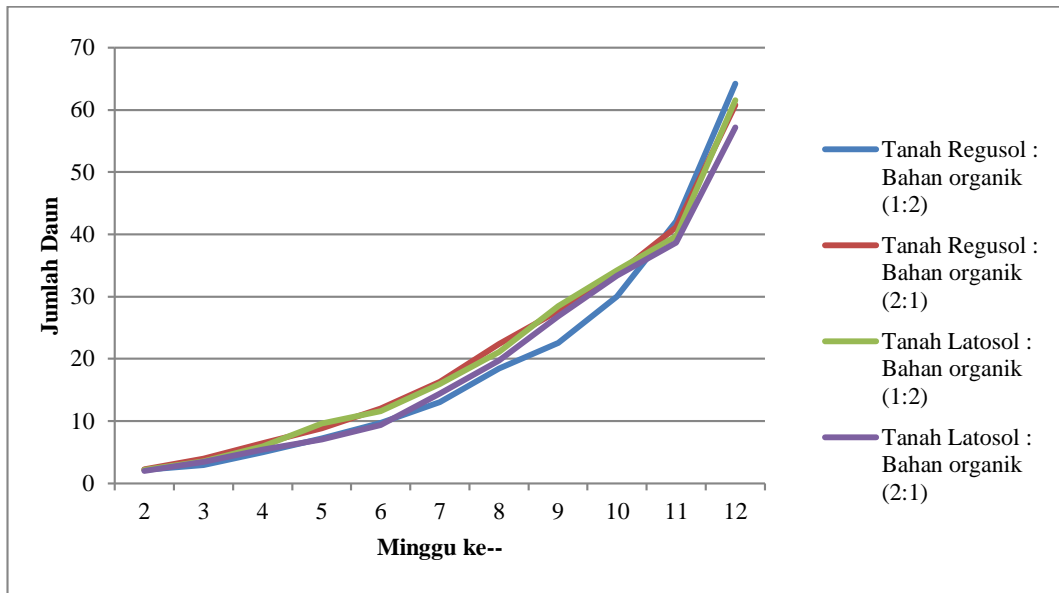
Untuk mengetahui pertumbuhan jumlah daun dilakukan pengamatan setiap seminggu sekali. Adapun pertumbuhan jumlah daun *Pueraria javanica* berdasarkan dosis pupuk dosis dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Pertumbuhan Jumlah daun P. J pada berbagai dosis pupuk P

Gambar 3 menunjukkan dinamika pertumbuhan jumlah daun pada ketiga dosis tidak memiliki perbedaan. Pada dosis 1 gram menghasilkan pertumbuhan jumlah daun yaitu 61,65 helai. Pada dosis 1,5 gram menghasilkan pertumbuhan jumlah daun yaitu 61,10 helai.

bibit, Sedangkan pada dosis 2 gram menghasilkan pertumbuhan jumlah daun yaitu 60,60 helai. Selanjutnya pertumbuhan jumlah daun *Pueraria javanica* yang dipengaruhi oleh media tanam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Pertumbuhan Jumlah daun P. J pada berbagai Media Tanam

Gambar 4 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan jumlah daun pada keempat media tanam tidak memiliki perbedaan. Pada media tanam Tanah Regusol : Bahan Organik (1:2) menghasilkan pertumbuhan jumlah daun *Pueraria javanica* yaitu 63,33 helai, pada media Tanah Regusol : Bahan Organik menghasilkan pertumbuhan jumlah daun *Pueraria javanica* (2:1) yaitu 60,80 helai dan Tanah Latosol : Bahan Organik (1:2) menghasilkan pertumbuhan jumlah daun *Pueraria javanica* yaitu 61,46. Sedangkan pada media tanam Tanah Latosol : Bahan

Organik (2:1) mengalami laju pertumbuhan daun 58,86 helai.

3. Berat Segar Tajuk

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pemupukan tidak memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan berat segar tajuk *Pueraria javanica*. Sedangkan komposisi media tanam memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan berat segar tajuk *Pueraria javanica*. Kedua perlakuan tersebut menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata terhadap pertumbuhan berat segar tajuk *Pueraria javanica*

Tabel 3. Pengaruh dosis pemupukan dan komposisi media tanam terhadap berat segar tajuk (gram)

Komposisi Media Tanam	Dosis Pupuk			Rerata
	1 gr	1,5 gr	2 gr	
Tanah Regusol : Bahan Organik 1 : 2	29,75	38,87	34,87	34,36 q
Tanah Regusol : Bahan Organik 2 : 1	35,00	36,98	33,67	35,22 q
Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2	22,56	21,71	20,01	21,43 p
Tanah Latosol : Bahan Organik 2 : 1	26,11	30,75	35,13	30,66 q
Rerata	28,35 a	31,97 a	30,92 a	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : Interaksi tidak nyata.

Tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam, Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1) menghasilkan berat segar tajuk yang tertinggi yang diikuti oleh Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2), Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1). Sedangkan perlakuan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2) menghasilkan berat segar tajuk terendah dan diantara keempat media tanam tersebut memberikan pengaruh nyata terhadap berat segar tajuk sedangkan perlakuan dengan dosis pupuk tidak

berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk tanaman.

4. Berat Kering Tajuk

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pemupukan tidak memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan berat kering tajuk *Pueraria javanica*. Sedangkan komposisi media tanam memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan berat kering tajuk *Pueraria javanica*. Kedua perlakuan tersebut menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata terhadap pertumbuhan berat kering tajuk *Pueraria javanica*.

Tabel 4. Pengaruh dosis pemupukan dan komposisi media tanam terhadap berat kering tajuk (gram)

Komposisi Media Tanam	Dosis Pupuk			Rerata
	1 gr	1,5 gr	2 gr	
Tanah Regusol : Bahan Organik 1 : 2	5,88	7,32	6,37	6,52 p
Tanah Regusol : Bahan Organik 2 : 1	6,65	6,57	6,25	6,49 p
Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2	4,00	4,04	3,53	3,85 q
Tanah Latosol : Bahan Organik 2 : 1	4,72	5,82	6,98	5,84 p
Rerata	5,31 a	5,94 a	5,78 a	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : Interaksi tidak nyata.

Tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam, Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2) menghasilkan berat kering tajuk yang tertinggi yang diikuti oleh Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1), Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2), Sedangkan perlakuan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1) menghasilkan berat segar tajuk terendah dan diantara keempat media tanam tersebut memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tajuk sedangkan perlakuan dengan dosis pupuk tidak

berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk tanaman

5. Berat Segar Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pemupukan tidak memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan berat segar akar *Pueraria javanica*. Sedangkan komposisi media tanam memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan berat segar akar *Pueraria javanica*. Kedua perlakuan tersebut juga menunjukkan terdapat interaksi nyata terhadap pertumbuhan berat segar akar *Pueraria javanica*.

Tabel 5. Pengaruh dosis pemupukan dan komposisi media tanam terhadap berat segar akar (gram)

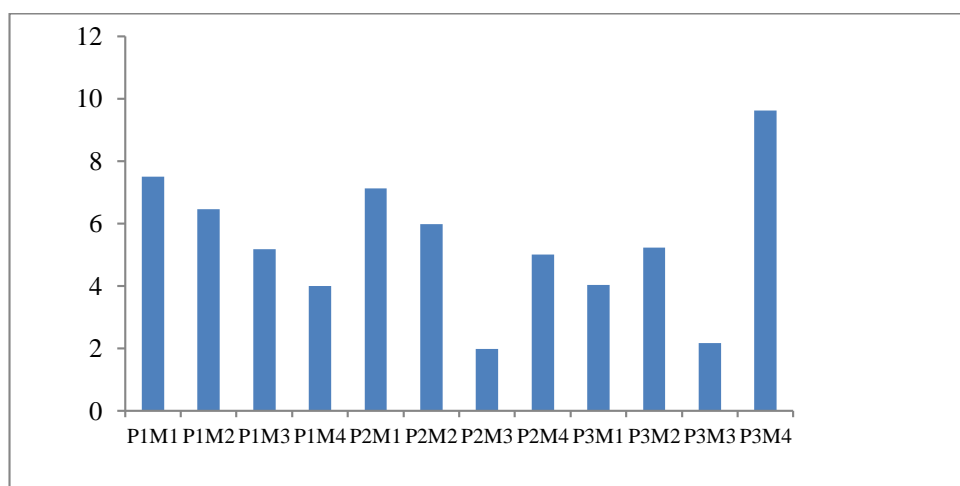
Komposisi Media Tanam	Dosis Pupuk			Rerata
	1 gr	1,5 gr	2 gr	
Tanah Regusol : BahanOrganik 1 : 2	7,49ab	7,13abc	4,02bcd	6,21
Tanah Regusol :BahanOrganik 2 : 1	6,45abc	5,98abc	5,23abc	5,89
Tanah Latosol :Bahan Organik 1 : 2	5,17abc	1,99d	2,17cd	3,11
Tanah Latosol :Bahan Organik 2 : 1	4,00cd	5,00abcd	9,62a	6,21
Rerata	5,78	5,02	9,26	(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(+) : Interaksi nyata.

Tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam, Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2) memberikan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan komposisi media tanam Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2), Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1) dan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1), komposisi median tanam Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1) dengan dosis pupuk P 2 gram memberikan pengaruh paling tinggi terhadap berat segar akar *Pueraria javanica* yaitu 9,62 gram diikuti

dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2) dengan dosis pupuk 1 gram yaitu 7,49 gram sedangkan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2) menunjukkan berat segar terendah yaitu 1,99 gram. Untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan berat segar akar *Pueraria javanica*, maka dilakukan pengukuran berat segar akar berdasarkan interaksi perlakuan dosis pemupukan dan komposisi media tanam. Adapun hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Laju pertumbuhan berat segar akar (gram) terhadap perlakuan dosis pemupukan dan komposisi media tanam

Keterangan :

- P1M1 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2)
 P1M2 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1)
 P1M3 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2)
 P1M4 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1)
 P2M1 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2)
 P2M2 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1)
 P2M3 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2)
 P2M4 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1)
 P3M1 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2)
 P3M2 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1)
 P3M3 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2)
 P3M4 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1)

Gambar 5 menunjukkan bahwa pertumbuhan berat segar akar paling tinggi saat diberikan dosis pupuk TSP 2 gram/tanaman dan menggunakan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik 2 : 1 yaitu sebanyak 9,62 gram. Sedangkan dosis pupuk TSP 1,5 gram/tanaman dan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2 menghasilkan pertumbuhan berat segar akar paling sedikit yaitu 1,99 gram

6. Berat Kering Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pemupukan dan komposisi media tanam tidak memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan berat kering akar *Pueraria javanica*. Kedua perlakuan tersebut juga menunjukkan tidak terdapat interaksi nyata terhadap pertumbuhan berat kering akar *Pueraria javanica*.

Tabel 6. Pengaruh dosis pemupukan dan komposisi media tanam terhadap berat kering akar (gram)

Komposisi Media Tanam	Dosis Pupuk			Rerata
	1 gr	1,5 gr	2 gr	
Tanah Regusol : Bahan Organik 1 : 2	1,00	0,98	0,52	0,83 q
Tanah Regusol : Bahan Organik 2 : 1	0,79	0,69	0,69	0,72 pq
Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2	0,71	0,30	0,36	0,45 p
Tanah Latosol : Bahan Organik 2 : 1	0,61	0,91	1,09	0,87 q
Rata-rata	0,78 a	0,72 a	0,66 a	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : Interaksi tidak nyata.

Tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan dengan komposisi media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman demikian juga perlakuan dengan dosis pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman

7. Jumlah Bintil Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pemupukan memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan jumlah bintil akar *Pueraria javanica*. Sedangkan komposisi media tanam tidak memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan jumlah bintil akar *Pueraria*

javanica. Kedua perlakuan tersebut juga menunjukkan terdapat interaksi nyata terhadap

pertumbuhan jumlah bintil akar *Pueraria javanica*.

Tabel 7. Pengaruh dosis pemupukan dan komposisi media tanam terhadap jumlah bintil akar (gram)

Komposisi Media Tanam	Dosis Pupuk			Rerata
	1 gr	1,5 gr	2 gr	
Tanah Regusol : Bahan Organik 1 : 2	19,80b	35,40a	29,00a	28,63
Tanah Regusol : Bahan Organik 2 : 1	36,00a	31,80a	24,80a	30,86
Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2	18,40b	37,40a	24,60a	26,80
Tanah Latosol : Bahan Organik 2 : 1	22,20a	30,80a	33,40a	28,80
Rata-rata	24,10	33,85	27,95	(+)

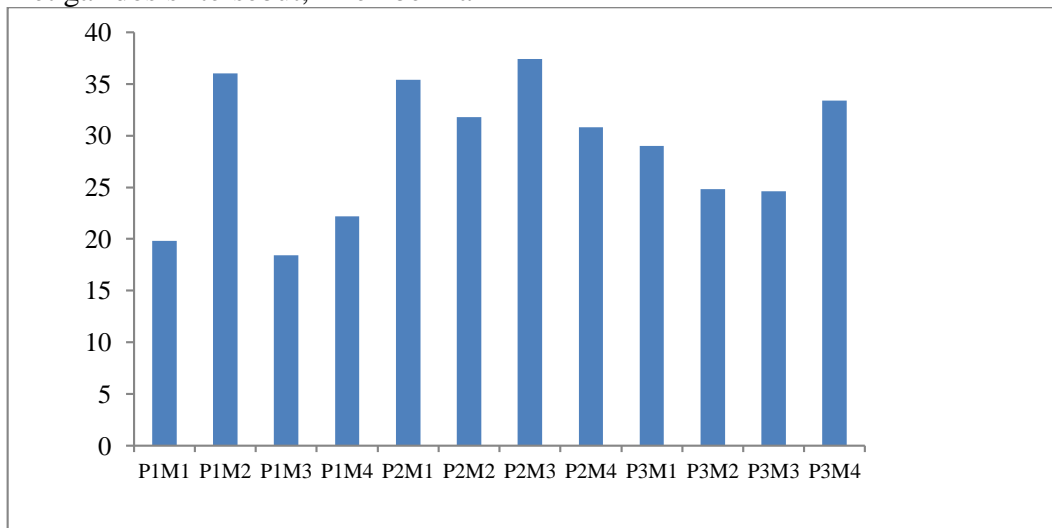
Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(+) : Interaksi nyata.

Tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan dosis pemupukan 1, 1,5 gr dan 2 gram memberikan pengaruh berbeda nyata. perlakuan dengan dosis pupuk P 1,5 gram dengan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2) menghasilkan jumlah bintil akar *Pueraria javanica* paling tinggi dan dosis 1 gr dengan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2) menghasilkan jumlah bintil akar terendah diantara ketiga dosis tersebut, memberikan

pengaruh berbeda nyata terhadap jumlah bintil akar sedangkan untuk perlakuan media tanam tidak berbeda.

Untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan jumlah bintil akar *Pueraria javanica*, maka dilakukan pengukuran jumlah bintil akar berdasarkan interaksi perlakuan dosis pemupukan dan komposisi media tanam. Adapun hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada berikut.



Gambar 6. Laju pertumbuhan jumlah bintil akar (gram) terhadap perlakuan dosis pemupukan dan komposisi media tanam

Keterangan :

- P1M1 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2)
- P1M2 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1)
- P1M3 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2)
- P1M4 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1)
- P2M1 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2)
- P2M2 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1)
- P2M3 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2)
- P2M4 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1)
- P3M1 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2)
- P3M2 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1)
- P3M3 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2)
- P3M4 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1)

Gambar 6 menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah bintil akar paling tinggi saat diberikan dosis pupuk TSP 1,5 gram/tanaman dengan menggunakan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2 yaitu sebanyak 37,40 buah. Sedangkan jumlah bintil akar paling sedikit jika menggunakan dosis pupuk TSP 1 gram/tanaman dan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2 yaitu sebanyak 18,40 buah.

8. Jumlah Bintil Akar Aktif

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pemupukan tidak memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan jumlah bintil akar aktif *Pueraria javanica*. Sedangkan komposisi media tanam memberikan pengaruh nyata bagi pertumbuhan jumlah bintil akar aktif *Pueraria javanica*. Kedua perlakuan tersebut juga menunjukkan terdapat interaksi nyata terhadap pertumbuhan jumlah bintil akar aktif *Pueraria javanica*.

Tabel 8. Pengaruh dosis pemupukan dan komposisi media tanam terhadap jumlah bintil akar aktif (gram)

Komposisi Media Tanam	Dosis Pupuk			Rerata
	1 gr	1,5 gr	2 gr	
Tanah Regusol : Bahan Organik 1 : 2	3,20a	2,80a	2,60a	2,86
Tanah Regusol : Bahan Organik 2 : 1	3,60a	2,80a	1,40b	2,60
Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2	2,60a	10,20a	11,60a	8,13
Tanah Latosol : Bahan Organik 2 : 1	1,40b	0,40b	1,80a	1,20
Rata-rata	2,70	4,05	4,35	(+)

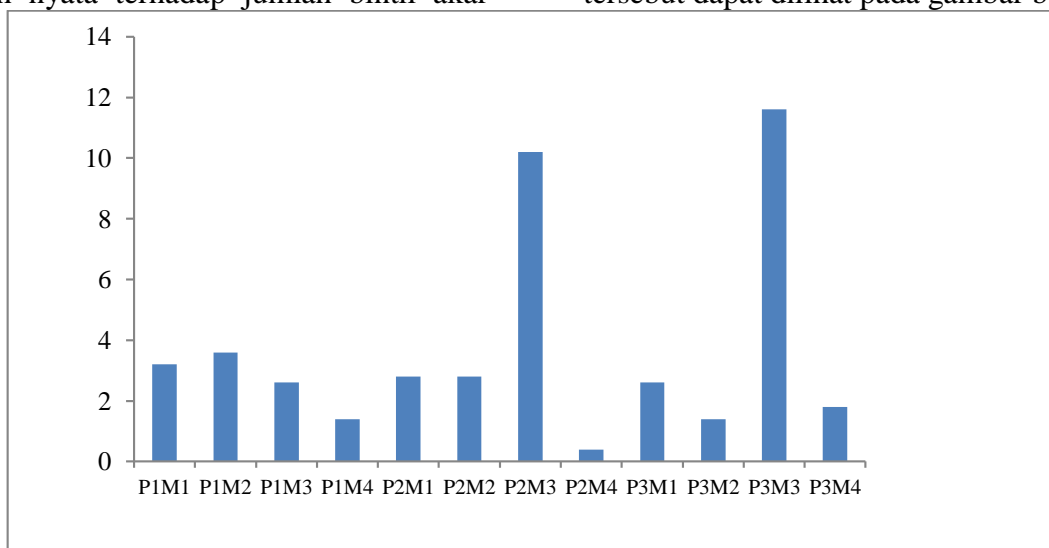
Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(+) : Interaksi nyata.

Tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam, Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2) dengan dosis pupuk 2 gram memberikan pengaruh berbeda nyata dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2), Tanah Regusol : Bahan organik (2 : 1) dan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1) dengan dosis pupuk 1 gram dan 1,5 gram. Perlakuan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2) menghasilkan jumlah bintil akar aktif tertinggi yaitu 11,6 buah sedang akan pada perlakuan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1) menghasilkan jumlah bintil akar aktif terendah yaitu 0,40 buah dan keempat media tanam tersebut memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar

aktif sedangkan perlakuan dengan dosis pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap bintil akar aktif tanaman. Pemberian pupuk P dengan dosis 2 gram dengan menggunakan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik dengan perbandingan (1 : 2) menunjukkan jumlah bintil akar aktif yang nyata lebih baik dibandingkan dengan komposisi media tanam lainnya.

Untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan jumlah bintil akar aktif *Pueraria javanica*, maka dilakukan pengukuran jumlah bintil akar aktif berdasarkan interaksi perlakuan dosis pemupukan dan komposisi media tanam. Adapun hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Laju pertumbuhan jumlah bintil akar aktif (gram) terhadap perlakuan dosis pemupukan dan komposisi media tanam

Keterangan :

- P1M1 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2)
- P1M2 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1)
- P1M3 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2)
- P1M4 = Pupuk TSP 1 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1)
- P2M1 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2)
- P2M2 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1)
- P2M3 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2)
- P2M4 = Pupuk TSP 1,5 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1)
- P3M1 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2)
- P3M2 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Regusol : Bahan Organik (2 : 1)
- P3M3 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (1 : 2)
- P3M4 = Pupuk TSP 2 gr dengan Tanah Latosol : Bahan Organik (2 : 1)

Gambar 7 menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah bintil akar aktif paling tinggi saat diberikan dosis pupuk TSP 2 gram/tanaman dan menggunakan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik 1 : 2 yaitu sebanyak 11,6 buah. Sedangkan dosis pupuk TSP 1,5 gram/tanaman dan komposisi media tanam Tanah Latosol : Bahan Organik 2 : 1 menghasilkan pertumbuhan jumlah bintil akar aktif paling sedikit yaitu 0,40 buah

PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan komposisi media tanam dan dosis pupuk P memberikan interaksi nyata terhadap parameter berat segar akar, jumlah bintil akar dan jumlah bintil akar aktif. Hal ini berarti bahwa penggunaan komposisi media tanam dan pupuk P saling bekerja sama dalam pembentukan dan perkembangan akar dan bintil akar. Hal ini diduga bahwa pupuk P yang pelepasan haranya secara berkala (slow release) dengan bantuan bahan organik pelepasan haranya menjadi lebih cepat karena bahan organik mengandung asam humat dan asam fulvat yang membantu mempercepat pelepasan unsur hara pada pupuk P yang mengakibatkan pembentukan dan pembelahan sel yang lebih baik, sehingga pembentukan akar dan pembentukan bintil akar juga pembentukan bintil akar aktif menjadi lebih optimal, pada Tanah Regusol dosis 1 gr/tanaman sudah cukup untuk perkembangan akar segar, jumlah bintil akar dan jumlah bintil akar aktif karena Tanah Regusol terbentuk oleh material-material endapan letusan gunung berapi, sehingga kandungan unsur haranya sudah banyak dan menyebabkan Tanah Regusol memiliki sifat yang sangat subur, sedangkan pada Tanah Latosol diperlukan dosis 2 gr/tanaman karena Tanah Latosol merupakan tanah yang kurang subur dikarenakan memiliki KPK tanah yang rendah dan PH yang masam. Dengan kandungan silika yang rendah dan seskuikoksida yang tinggi menyebabkan ketersediaan P pada tanah ini kurang tersedia sehingga tanah ini menjadi kurang subur sehingga diperlukan penambahan pupuk P dan bahan organik lebih banyak, agar meningkatkan KPK dan PH tanahnya, bahan

organik memiliki kandungan muatan listrik negative yang mampu menaikkan KPK Tanah Latosol dan mampu menaikkan PH tanah sehingga akan memperbaiki keharaan pada Tanah Latosol. Disamping itu pemberian bahan organik akan memperbaiki sifat fisik tanah, memberikan kelembapan yang optimum untuk perkembangan mikroorganisme dan perkembangan akar didalam tanah, menurut Aksi agraris kanisius (2000) pada tanaman legume unsur P dapat mengaktifkan pembentukan bintil akar dan pengisian bintil akar yang masing kosong dan mempercepat pemasakan buah, pupuk fosfat merupakan key of life dari tanaman yang artinya pupuk fosfat dibutuhkan lebih banyak dari unsur hara lain namun ketersediaannya terbatas.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk P terhadap *Pueraria Javanica* menunjukkan tidak ada pengaruh beda nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar dan jumlah bintil akar aktif artinya dengan pemberian pupuk dosis 1 gr, 1,5 gr atau 2 gr / tanaman tidak memberikan perbedaan yang berarti bagi pertumbuhan tanaman *Pueraria javanica*. Hal ini diduga bahwa kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk TSP belum mampu merangsang pertumbuhan tanaman dikarenakan pergerakan P didalam tanah sangat lambat dan tidak mudah karena perlindungan, fiksasi P dan pupuk P juga bersifat slow release dimana pupuk melepas unsur hara secara lambat dengan volume pelepasan mendekati kapasitas akar tanaman dalam menyerap unsur hara, tetapi berlangsung dalam waktu yang lebih lama sehingga reaksi yang ditunjukkan juga memerlukan waktu yang lebih lama dan pupuk P adalah pupuk yang memiliki reaktivitas yang tinggi pada partikel tanah, sehingga jika P larut dari pupuk diberikan kedalam tanah, P akan cepat mengalami reaksi dengan partikel tanah dan senyawa senyawa FE dan AL kemudian akan berubah menjadi bentuk senyawa lain yang menyebabkan unsur P menjadi kurang tersedia bagi tanaman. Menurut Munawar (2011) Tanaman jarang mampu menggunakan lebih dari 20% pupuk P yang diberikan pada

musim awal, karena sebagian P terfiksasi akan tetap tinggal di daerah perakaran dan yang perlahan tersedia bagi tanaman pada musim berikutnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa komposisi media tanam memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit, berat segar tajuk, berat kering tajuk, artinya dengan penggunaan komposisi media tanam Tanah Regusol : Bahan Organik (1:2), Tanah Regusol : Bahan Organik (2:1), Tanah Latosol : Bahan Organik (1:2) maupun Tanah Latosol : Bahan Organik (2:1) memberikan perbedaan bagi pertumbuhan tanaman *Pueraria javanica*. Dengan menggunakan perhitungan nilai rata-rata dapat diketahui komposisi terbaik untuk pertumbuhan setiap parameter tanaman *Pueraria javanica*. Komposisi media tanam terbaik Untuk pertumbuhan tinggi bibit dan berat kering tajuk menggunakan komposisi Tanah Regusol : Bahan Organik (1:2). Selanjutnya untuk pertumbuhan berat segar tajuk terbaik menggunakan komposisi Tanah Regusol : Bahan Organik (2:1) yang mampu menghasilkan berat segar tajuk terberat. Hal ini diduga bahwa komposisi tanah dengan penambahan bahan organik mampu meningkatkan kemampuan sifat fisik tanah dalam merekatkan antar partikel tanah sehingga terbentuk struktur yang lebih mantap, mempengaruhi kemampuan tanah dalam mengikat air dan aerasi tanah sehingga ketersediaan air untuk tanaman maksimal, , hal itu membuat kelarutan unsur haranya maksimal dan bahan organik memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan KPK tanah, PH tanah, meningkatkan pertukaran anion, yang selanjutnya dimanfaatkan tanaman untuk meningkatkan biomasa pada tanaman dan sebagai sumber energi mikro organisme didalam tanah sehingga meningkatkan aktivitasnya. Menurut Wiskandar (2002) penambahan bahan organik (pupuk kandang) akan meningkatkan pori total menurunkan berat volum tanah dan meningkatkan aerasi tanah dengan demikian akan mempengaruhi kesuburan dan mikrobial didalam tanah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian analisis dan pembahasan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Ada interaksi nyata antara dosis pupuk dan media tanam pada parameter berat segar akar, jumlah bintil akar, jumlah bintil akar aktif. Kombinasi terbaik antara dosis pupuk P dan media tanam adalah Tanah Latosol : Bahan organik (1 : 2) dengan dosis pupuk P 2 gr/tanaman,.
2. Komposisi media tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Pueraria javanica*. Komposisi media tanam terbaik untuk pertumbuhan *Pueraria javanica* adalah menggunakan komposisi media Tanah Regusol : Bahan Organik (1 : 2).
3. Dosis pupuk P tidak berpengaruh nyata bagi pertumbuhan *Pueraria javanica*

DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius. 2000. Kedelai Tanah. Kanisius. Yogyakarta
- Darmawijaya, M, I. 1990. *Klasifikasi Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Foth, H, D. 1984. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Lubis, A ,U. 1992. *Kelapa Sawit (elaeisgueneensis Jacq) di Indonesia*. Pusat Perkebunan Marihat, Bandar Kuala. Sugrae OFFSET Pematang Siantar, Sumatera Utara.
- Mangoensoekarjo. S. dan A. T, Tojib. 2008. Manajemen Budidaya Kelapa Sawit dalam. S Mangoensoekarjo dan H Semangun (ed). *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah Dan Nutrisi Tanaman*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Pahan, I. 2011. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit Dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadya. Jakarta.

- Pahan, I. 2007. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit Dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadya. Jakarta.
- Purwanto, I. 2007. *Mengenal Lebih Dekat Leguminosae*. Kanisius. Yogyakarta.
- Subronto dan Iman, Y, H. 2004. *Penggunaan Kacangan Penutup Tanah Mucuna bracteata pada Pertanaman Kelapa Sawit*. Medan. Warta PPKS Vol 10 (Nomor 1): Halaman1-6
- Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Rohmiyati, S.M. 2010. *Diktat Kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian INSTIPER. Yogyakarta.
- Rosmarkam, A dan Yuwono, N.W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Wiskandar, 2002. *Pemanfaatan Pupuk Kandang Untuk Memperbaiki Sifat Fisik Tanah di Lahan Kritis Yang Telah Diteras*. Kongres Nasional VII.