

SKRIPSI_21687_SETELAH SEMHAS

by instiper 2

Submission date: 22-Jul-2024 09:42AM (UTC+0700)

Submission ID: 2420458348

File name: SKRIPSI_Heru-1-1.docx (384.18K)

Word count: 6903

Character count: 39613

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Produk perkebunan kelapa sawit memiliki keunggulan dalam mendukung devisa negara dan memiliki prospek pengembangan yang baik. Pada 2020, pangsa minyak sawit terhadap mata uang negara adalah 25,60 miliar dolar AS atau sekitar Rp 358 triliun. Berkat nilai tukar yang tinggi tersebut, industri kelapa sawit turut menyumbang surplus perdagangan Indonesia sebesar US\$21,70 miliar pada tahun 2020 (Nurhadi, 2022).

Perluasan lahan kelapa sawit yang semakin meningkat sesuai dengan permintaan minyak sawit yang juga semakin meningkat membutuhkan pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang baik melalui pemanfaatan lahan yang efisien. Menanam kacang-kacangan atau LCC adalah salah satu cara untuk mengurangi dampak air hujan dan sinar matahari, karena lahan terbuka tanpa vegetasi pada tanaman muda (TBM) rentan terhadap erosi (Widiastuti dan Suharyanto, 2007).

Karena bersimbiosis dengan bakteri Rhizobium, tanaman penutup tanah pada (TBM) berfungsi untuk mengontrol gulma, menghasilkan bahan organik, dan meningkatkan kandungan nitrogen tanah. Fiksasi nitrogen terjadi pada akar tanaman LCC yang mengandung bakteri Rhizobium. Bintil akar tanaman memiliki kemampuan untuk mengambil nitrogen dari udara, menyediakan nitrogen di daerah perakaran. Nitrogen yang difiksasi dapat memenuhi hingga 60% kebutuhan tanaman LCC akan unsur hara tersebut. Tanaman LCC juga sebagian memenuhi kebutuhan bakteri Rhizobium akan

karbohidrat dan menciptakan hubungan mutualisme (Samantha & Almalik, 2019). Kelancaran fiksasi nitrogen udara dipengaruhi oleh keberadaan bakteri *Rhizobium* di dalam tanah. Pemberian inokulum *Rhizobium* pada daerah perakaran akan meningkatkan efektivitasnya dalam menambat nitrogen udara. Hasil penelitian Fitriana *et al.*(2015) menunjukkan bahwa pemberian inokulum *Rhizobium* 10 g/kg benih menghasilkan jumlah polong tertinggi.

Tanah yang umumnya dikembangkan untuk perkebunan kelapa sawit adalah tanah masam yang terbentuk akibat pelindian kation - kation basa oleh curah hujan yang intensif, dalam tanah masam, kelarutan unsur mikro logam sangat larut, sehingga tidak hanya berpotensi berbahaya dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman, tetapi juga memfiksasi fosfor membentuk senyawa tidak larut, yang menyebabkan pemupukan fosfor menjadi kurang efektif.

Fosfor berperan dalam mengontrol sintesis protein, pembelahan sel, dan pembentukan jaringan baru, merangsang perkembangan akar, terutama akar lateral dan akar rambut (Zubaidah & Munir, 2007).Kebutuhan fosfor yang cukup diperlukan untuk mempercepat pertumbuhan akar semai serta aktivitas bintil akar agar tumbuh dengan cepat dan mencapai tingkat perkembangan yang optima, menjamin proses fiksasi N₂ secara maksimal dan menghasilkan biji yang besar (Rahmawati, *et al.*, . 2018). Pemberian pupuk fosfor dengan dosis yang rendah kurang mencukupi untuk pertumbuhan tanaman yang baik dan pembentukan bintil akar, sedangkan pemberian dengan dosis yang tinggi selain bersifat toksik juga kurang efisien. Hasil

penelitian (Hariadi, 2016) menunjukkan bahwa pemberian pupuk P berpengaruh baik terhadap pertumbuhan bibit *Mucuna bracteata*, pemberian pupuk P dosis 1,5 g TSP/ bibit sudah cukup untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman *Mucuna bracteata* yang baik.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap pembentukan bintil akar dan pertumbuhan *Mucuna bracteata*.

B. Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab beberapa masalah sebagai berikut,

1. Apakah ada interaksi nyata antara dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata*.
2. Bagaimana pengaruh dosis pupuk P terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata*.
3. Bagaimana pengaruh dosis inokulum *Rhizobium* sp terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata*.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata*
2. Untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk P terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata*

3. Untuk mengetahui pengaruh dosis ² inokulum *Rhizobium* sp terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata*.

D. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini akan meningkatkan pemahaman dan memberikan informasi kepada mahasiswa dan masyarakat tentang manfaat penggunaan pupuk P dan inokulum *Rhizobium* sp. pada berbagai dosis terhadap pembentukan bintil akar dan pertumbuhan pada ⁵ *M. bracteata*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman *Mucuna bracteata* (Mb)

Spesies tanaman penutup tanah *Mucuna bracteata* berasal dari dataran tinggi Kerala di India Selatan. Namun, di daerah Biobio di beberapa dataran tinggi Pulau Sumatera, seperti di Bukit Barisan di Sipirok, tanaman ini sangat toleran dan dapat tumbuh dengan baik di berbagai jenis tanah (Harist dkk, 2017).

Di perkebunan, *Mucuna bracteata* digunakan sebagai tanaman penutup tanah karena memiliki banyak keunggulan dibandingkan tanaman penutup tanah lainnya. Ini termasuk pertumbuhan yang cepat, tahan terhadap naungan, berumur panjang, mengandung lebih banyak N, dan memproduksi biomasa yang banyak (Syarovy *et al*, 2021).

Dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit, khususnya pada tahap persiapan tanah sebelum benih ditanam di lapangan, penanaman leguminous (LCC) dan pemeliharaannya sangat penting dan harus dilakukan dengan benar. Penanaman LCC yang merupakan *ground cover* mencegah pertumbuhan gulma di pertanaman kelapa sawit seperti *Imperata cylindrica*, *Mikania micrantha*, pakisan dan gulma lainnya, hingga tiga tahun pertama tanaman sawit belum menghasilkan (TBM). Selain itu, produksi bahan organik akibat pertumbuhan tanaman kacang yang padat dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Harist dkk, 2017).

⁵ *M. bracteata* memiliki daun trifoliat berwarna hijau gelap berukuran 15 cm x 10 cm dengan batang menjalar dengan 3 sampai 2 daun berbentuk agak oval di setiap ruas batang dan satu daun berbentuk bulat telur di setiap ruas. ⁵ Ketebalan vegetasi *M. bracteata* dapat mencapai 40 hingga 100 sentimeter di atas permukaan tanah. (Fitriana *et al*, 2015).

Tanaman *M. bracteata* dapat tumbuh di berbagai tempat, baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, tetapi pertumbuhan reproduksi atau pembungaan hanya dapat terjadi di ketinggian lebih dari 1000 mdpl, jika kurang dari 1000 mdpl pertumbuhannya lambat, tetapi pembentukan bunga bisa tidak terjadi.

Tanaman *M. bracteata* dapat tumbuh dengan baik pada hampir semua jenis tanah dengan jumlah bahan organik yang cukup, gembur, dan tidak jenuh air, dan kisaran pH 4,5–6,5. Selain itu, dapat tumbuh dengan baik pada tanah berpasir yang asam yang tidak dapat menahan terlalu banyak air (Nusyiran, 2014). Pertumbuhan *M. bracteata* membutuhkan curah hujan yang bervariasi antara 1000 dan 2500 mm/tahun, yang setara dengan 3 sampai 10 hari hujan per bulan, dan kelembaban tanaman ini adalah 80%. Jika kelembaban terlalu tinggi, bunga akan membusuk, dibutuhkan jangka panjang 6-7 jam/hari (Harahap *et al*, 2011).

B. *Rhizobium* sp.

Rhizobium sp. adalah salah satu mikroba yang tumbuh di tanah masam di dekat akar tanaman kacang-kacangan, termasuk kacang kedelai. Bintil-bintil akar yang mampu menambat N udara menunjukkan hubungan bakteri

dengan akar tanaman kedelai. Banyak hambatan menghalangi pertumbuhan bakteri *Rhizobium* pada tanah masam, seperti pH rendah, kejenuhan Al tinggi, kandungan besi dan magnesium tinggi, sehingga media pertumbuhannya harus diperbaiki dengan penambahan bahan tambahan berupa kapur atau bahan organik. Jika *Rhizobia* tanah masam dapat dikompon menjadi pupuk hayati yang efektif, maka sebagian dari kebutuhan pupuk nitrogen kedelai akan dipenuhi. Ketika tanaman kedelai dapat membentuk bintil akar dengan baik, fiksasi nitrogen dapat memenuhi 60% kebutuhan nitrogen tanaman (Harsono, 2015).

Efektifitas bakteri *Rhizobium* sangat bergantung pada kecocokan sumber inokulum dengan tanaman inangnya. Simbiosis efektif terjadi jika bakteri beradaptasi dengan tanaman inangnya. Simbiosis antara strain *Rhizobium* dan kultivar *Leguminosae* berbeda (Wahyuni *et al.*, 2020).

Rhizobium sp. merupakan bakteri pengikat N yang bersimbiosis dengan legume dan dapat mensuplai hampir semua kebutuhan nitrogen tanaman legume, termasuk diantaranya *M. bracteata*. Hasil simbiosis *Rhizobium* dengan *M. bracteata* akan membentuk bintil akar yang menghasilkan Nitrogen. Dijelaskan oleh Sisworo *et al.* (2001) bahwa *M. bracteata* dapat mengikat nitrogen sebesar 33% dari jumlah nitrogen tanaman, yang setara dengan 26-33 kilogram nitrogen per ha. *Rhizobium* mampu mengikat nitrogen sebesar 100 hingga 300 kilogram per ha, yang artinya mampu memenuhi kebutuhan 80% N, tetapi efektifitas penyerapan nitrogen bergantung pada kondisi tanah yang sesuai dengan syarat hidup *Rhizobium* sp.

Ketika bakteri *Rhizobium* bersimbiosis dengan tanaman legum, mereka akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar. Hanya ketika bakteri *Rhizobium* berada di dalam bintil akar legumnya, bakteri ini dapat memfiksasi nitrogen dari atmosfer. Rambut akar menanggapi dengan membelokkan akar. Pada tahap berikutnya, bakteri akan menembus dinding sel dan berinteraksi dengan membran sel. Dinding sel sintetis pada rambut akar mendorong kegiatan penetrasi. Dinding sel mulai membelah dan rambut akar terus berkembang.

Bakteroid adalah jenis bakteri (*Rhizobia*) dalam sel akar yang memiliki nodul aktif. Nodul tengahnya berwarna merah muda hingga kecoklatan ketika dibelah melintang. Dengan menggunakan *Rhizobium* sebagai inokulan, tanaman dapat memperoleh lebih banyak nitrogen, yang dapat meningkatkan produktivitas kacang-kacangan. Besar bintil akar dan jumlah bintil akar mempengaruhi kemampuan *Rhizobium* untuk menambat nitrogen dari udara. Semakin besar bintil akar atau lebih banyak bintil akar yang terbentuk, semakin banyak nitrogen yang ditambat. (Fitriana *et al*, 2015).

C. Pupuk P

Fosfor mempercepat pembentukan bunga dan pemasakan biji pada tanaman, sehingga panen lebih cepat, mendorong pembentukan klorofil, pemasakan buah dan pengangkutan hasil metabolisme tanaman, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, dan meningkatkan bobot buah. Kandungan fosfor yang rendah dalam tanah dapat membatasi pertumbuhan populasi rhizobia dan perkembangan akar, yang berdampak pada penambatan

nitrogen, ini terjadi karena fosfor membentuk P-lipid yang menyusun membran untuk aktivitas bakteroid dalam bintil akar. (Maulana, 2022).

Metabolisme tanaman menggunakan fosfor sebagai pembawa energi karena adanya beberapa ikatan organik yang dapat menghasilkan energi melalui proses hidrolisis. Adenosin trifosfat atau ATP adalah senyawa fosfor yang berenergi tinggi yang dapat disimpan dan dilepaskan untuk proses metabolisme tanaman. Selama proses oksidasi, terjadi pelepasan energi; sebagian energi bebas dibentuk oleh panas dan sebagian lainnya ditangkap oleh molekul ADP, yang kemudian menghasilkan ATP. Energi ATP terletak pada ikatan fosfat ketiga yang dilepaskan untuk menghasilkan energi tinggi. ATP menghasilkan panas, cahaya, dan gerak secara fisik. Secara kimia, fungsinya dapat dilihat dalam fotosintesis dan respirasi, yang hanya dapat terjadi dengan adanya ATP dan NADPH₂. Pada proses fotosintesis, ATP diperlukan untuk mengikat CO₂ pada reaksi gelap. Setiap tiga molekul CO₂ memerlukan sembilan fosfat anorganik untuk menghasilkan tiga molekul O₂ (Malhotra *et al.*, 2018).

Pupuk fosfat adalah pupuk yang mengandung fosfor, yaitu unsur penting yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. P juga mempengaruhi pertumbuhan akar, biji, bunga, dan buah. Fosfat dapat mempercepat pertumbuhan akar semai, memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah dan biji, dan meningkatkan produksi biji bijian.

Jenis pupuk P yang beredar di pasaran antara lain : TSP, SP-36, dan rock phosphate. TSP atau triple super phospat, banyak digunakan untuk tanaman kelapa sawit karena memiliki rumus kimia $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ dengan kadar P_2O_5 sekitar 44–46%. TSP juga disebut sebagai fosfat kalsium dihidrogen atau monokalsium fosfat, dan berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan akar tanaman sehingga akar menjadi lebih lebat, sehat, dan kuat serta memiliki kemampuan untuk menyusun asam nukleat (Maulana, 2022).

D. Tanah Latosol

Tanah latosol adalah tanah yang telah mengalami pelapukan dan perkembangan tanah lanjut secara intensif. Akibatnya, mereka memiliki tekstur lempung hingga geluh, struktur remah hingga gumpal lemah, konsistensi gembu, bersifat masam (pH rendah), dan sisa sesquioxide berwarna merah. Ketersediaan unsur hara makro rendah dalam kondisi tanah masam, dan kelarutan unsur hara mikro logam tinggi. Kelarutan tinggi ini dapat menyebabkan ketersediaan P rendah karena terfiksasi oleh unsur mikro logam seperti Al, Fe, dan lainnya. Selain itu, terlalu banyak unsur mikro logam dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Samantha & Almalik, 2019).

Tanah latosol adalah tanah dengan status nutrisi dan kandungan bahan organik yang rendah. Tanah ini memiliki lapisan solum yang cenderung tebal dengan ketebalan antara 130 cm hingga 5 m., berwarna merah, coklat, hingga kekuning-kuningan, tekstur liat, struktur remah, konsistensi gembur, pH 4,5

hingga 6,5 (asam hingga agak asam), infiltrasi lagak cepat hingga agak lambat, daya serap air yang cukup baik (Warisno & Dahana,2018)

E. Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata* di tanah masam. Diduga pemberian pupuk P dosis 1 g dan *Rhizobium* dosis 5 g/tanaman memberikan kombinasi terbaik.
2. Pemberian pupuk P dengan dosis 2 g/tanaman berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar *M. bracteata* di tanah masam.
3. Pemberian dosis inokulum *Rhizobium* sp. dosis 10 g/tanaman paling baik terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata* di tanah masam.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di KP2 Institut Pertanian STIPER di desa Wedomartani, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, DIY. dengan ketinggian 118 mdpl. Penelitian dilakukan dari Januari hingga Juni 2024.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian adalah, kamera digital, gunting, ayakan, timbangan digital, meteran, oven listrik, gunting pangkas. Bahan yang digunakan adalah polibag 20 x 20 cm, benih *M. bracteata*, tanah latosol yang di ambil dari Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunung Kidul, DIY. Pupuk TSP (Meroke), *Rhizobium* sp. (Flora One) dengan kandungan: *Azospirillum* sp 1,00x10⁸ cfu/g, *Rhizobium* sp 2,35x10⁷ cfu/g, *Aspergillus niger* 1,00x10⁵ cfu/g, *Trichoderma harzianum* 5,00x10⁴ cfu/g, *Pseudomonas fluorescens* 4,55x10⁹ cfu/g.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor.

Faktor pertama adalah dosis pupuk P (TSP), menurut referensi dari (Ardian Hariadi *et al*, 2016) terdiri dari 4 aras dosis yaitu : 0 g/polybag, 1 g/polybag, 2 g/polybag, dan 3 g/polybag.

Faktor kedua adalah dosis Inokulasi *Rhizobium* sp, menurut referensi Fitriana *et al*. (2015) yang terdiri dari 4 aras dosis yaitu : 0 g/polybag, 5 g/polybag, 10 g/polybag, 15 g/polybag.

Dari 2 perlakuan tersebut diperoleh $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan, dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang 4 kali, sehingga diperoleh $16 \times 4 = 64$ tanaman.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan areal penelitian dan pembuatan naungan

Dilakukan pengukuran lokasi areal penelitian, kemudian dibersihkan dari batu –batuan, sampah, dan gulma dengan cangkul. Naungan dibuat menggunakan paranet 50% dan plastik, kemudian dibuat petakan lahan penelitian dengan ukuran lebar 8 x 3 meter persegi keliling.

2. Cek pH tanah dan pupuk TSP

Sebelum penanaman dimulai dilakukan pengecekan pH tanah latosol terlebih dahulu menggunakan pH meter digital.

3. Penginokulasian bakteri *Rhizobium* sp

Dilakukan seleksi benih dengan cara mencari benih yang besarnya rata kemudian merendam benih *M. bracteata* di dalam air selama 15 menit. Benih ditiriskan, kemudian dicampur dengan bakteri *Rhizobium* dengan dosis sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Aduk keduanya hingga tercampur dan melekat pada benih.

4. Penyemaian dan penanaman

1
Sebelum benih disemai terlebih dahulu dilakukan pematangan dormansi benih *M bracteata*, yang dilakukan secara mekanis yaitu dengan melukai kulit benih menggunakan gunting kuku.

Tanah latosol diayak agar mendapatkan media tanah yang bersih dan seragam serta gembur. Tanah dimasukkan ke dalam polybag, tanah dipadatkan dan dibuat lubang sedalam 1 cm, setiap polybag ditanam satu bibit pada polybag.

Pupuk TSP diaplikasikan dengan cara dibenam atau ditugal di samping benih dengan jarak 5 cm dari benih pada kedalaman 3 cm dengan dosis sesuai perlakuan yang sudah ditentukan.

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman dilakukan setiap hari, meliputi :

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari hingga mencapai kapasitas lapangan atau lembap.

b. Penyiangan gulma

Penyiangan dilakukan dua minggu sekali apabila ada gulma di luar atau di dalam polybag dengan cara dicabut dengan tangan.

c. Pengendalian hama

Pengendalian hama dilakukan secara manual, yaitu dengan diketip tangan satu persatu.

E. Parameter Penelitian

1. Tinggi tanaman (cm)

Bibit diukur dari pangkal batang sampai ujung daun terpanjang setelah daun ditelungkupkan, pengukuran dilakukan 2 minggu sekali setelah tanaman berumur 1 minggu

2. Panjang sulur (cm)

Panjang sulur diukur dari pangkal batang sampai ujung sulur tanaman, pengukuran dilakukan 2 minggu sekali setelah tanaman berumur 1 minggu

3. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun diperoleh dengan menghitung seluruh daun yang telah membuka sempurna. Pengukuran dilakukan 2 minggu sekali setelah tanaman berumur 1 minggu.

4. Jumlah ruas (ruas)

Menghitung jumlah ruas yang ada untuk setiap tanaman. Pengukuran dilakukan 2 minggu sekali setelah tanaman berumur 1 minggu

5. Berat segar tajuk (g)

Berat segar tajuk ditimbang pada akhir penelitian setelah dibersihkan dan dikering anginkan saat pemanenan dilakukan.

6. Berat segar akar (g)

Berat segar akar ditimbang pada akhir penelitian dengan cara memotong seluruhnya dari pangkal batang.

7. Panjang akar (cm)

Panjang akar diukur pada akhir penelitian dengan cara mengukur dari ujung akar hingga pangkal batang.

8. Volume akar (cm³)

Akar yang telah ditimbang berat segarnya dimasukkan ke dalam tabung ukur yang sudah diisi dengan air sampai volume tertentu, selisih antara tinggi muka air setelah dan sebelum akar dimasukkan adalah volume akar.

9. Jumlah bintil akar total (buah)

Jumlah bintil akar tanaman diamati dengan cara menghitung seluruh bintil akar baik yang efektif maupun yang tidak efektif, kemudian dicatat. Penghitungan dilakukan di akhir penelitian.

10. Jumlah bintil akar efektif (buah)

Efektifitas bintil akar diketahui dari adanya warna merah muda pada bagian tengah bintil akar saat dibelah. Jumlah bintil akar efektif diamati dan dicatat. Penghitungan dilakukan di akhir penelitian.

11. Jumlah bintil akar tidak efektif (buah)

Jumlah bintil akar yang tidak efektif diamati dan dicatat. Penghitungan dilakukan di akhir penelitian.

12. Berat kering tajuk (g)

Bagian batang dan daun tanaman yang telah ditimbang berat segarnya kemudian dioven dengan suhu 70 c selama 48 jam atau sampai mencapai berat konstan.

13. Berat kering akar (g)

Bagian akar tanaman setelah ditimbang berat segarnya kemudian dioven dengan suhu 70 c selama kurang lebih 48 jam, selanjutnya ditimbang sampai mendapat berat konstan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Berat segar akar

Hasil sidik ragam (Lampiran 7b) menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap berat segar akar tanaman *Mucuna bracteata*. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji pengaruh dosis pupuk P dan inokulum *Rhizobium* sp. terhadap berat segar akar tanaman *Mucuna bracteata* (g)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	24,75 b	22,75 b	24,25 b	26,00 b	24,43
1	22,50 b	42,75 a	22,00 b	21,50 b	27,18
2	23,00 b	25,00 b	21,50 b	25,00 b	23,62
3	20,25 b	21,00 b	22,75 b	26,00 b	22,50
Rerata	22,62	27,87	22,62	24,62	(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(+) : Ada interaksi nyata

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa berat segar akar tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi pupuk P dosis 1 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman, sedangkan kombinasi perlakuan lain berpengaruh sama dan lebih rendah dibandingkan pupuk P dosis 1 g/tanaman dan dosis inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman.

2. Panjang akar

Hasil sidik ragam (Lampiran 8a) menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap panjang akar tanaman *Mucuna bracteata*. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji pengaruh dosis pupuk P dan inokulum *Rhizobium* sp. terhadap panjang akar tanaman *Mucuna bracteata* (cm)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	53,00 abcd	57,00 abc	71,00 a	47,25 bcd	57,06
1	48,75 abcd	51,25 abcd	53,25 abcd	48,00 abcd	50,31
2	54,00 abcd	41,00 bcd	46,00 bcd	55,75 abc	49,18
3	32,25 d	62,50 ab	38,75 cd	53,00 abcd	46,62
Rerata	47,00	52,93	52,25	51,00	(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(+) : Ada interaksi nyata

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa panjang akar terpanjang ditunjukkan oleh kombinasi pupuk P dosis 0 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 10 g/tanaman, dan berpengaruh sama dengan kombinasi pupuk P dosis 3 g dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman. Panjang akar terpendek dihasilkan oleh kombinasi pupuk P dosis 3 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 0 g/tanaman, yang berpengaruh sama dengan pupuk P dosis 3 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 10 g/tanaman.

3. Jumlah bintil akar tidak efektif

Hasil sidik ragam (Lampiran 8b) menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap jumlah bintil akar tidak efektif tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap jumlah bintil akar tidak efektif tanaman *Mucuna bracteata* (buah)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	6,50 abc	7,25 abc	10,50 abc	5,00 c	7,31
1	9,25 abc	6,75 abc	10,50 abc	5,50 bc	8,00
2	9,25 abc	9,75 abc	7,25 abc	13,50 a	9,93
3	13,00 ab	10,50 abc	13,50 a	11,00 abc	12,00
Rerata	9,50	8,56	10,43	8,75	(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(+) : Ada interaksi nyata

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah bintil akar tidak efektif terbanyak ditunjukkan oleh kombinasi pupuk P dosis 3 g/tanaman dan dosis inokulum *Rhizobium* 10 g/tanaman dan kombinasi pupuk P dosis 2 g dan inokulum *Rhizobium* 15 g/tanaman yang berpengaruh sama dengan kombinasi pupuk P 3 g dan inokulum *Rhizobium* 0 g/tanaman. Jumlah bintil akar tidak efektif yang paling sedikit dihasilkan oleh kombinasi pupuk P dosis 0 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 15

g/tanaman yang berpengaruh sama dengan kombinasi pupuk P dosis 1 g dan inokulum *Rhizobium* 15 g/tanaman

4. Berat kering tajuk

Hasil sidik ragam (Lampiran 9 a) menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap berat kering tajuk tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap berat kering tajuk tanaman *Mucuna bracteata* (g)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	27,25 a	18,00 abcd	13,75 bcd	20,00 abcd	19,75
1	19,50 abcd	25,50 ab	18,00 abcd	11,75 d	18,68
2	22,75 abcd	22,75 abcd	13,25 cd	22,75 abcd	20,37
3	12,00 d	15,50 abcd	18,50 abcd	25,00 abc	17,75
Rerata	20,37	20,43	15,87	19,87	(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(+) : Ada interaksi nyata

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa berat kering tajuk tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi tanpa pupuk P dan tanpa inokulum *Rhizobium* (dosis 0 g/tanaman) yang berpengaruh nyata dengan kombinasi pupuk P dosis 1 g dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman. Berat kering tajuk terendah ditunjukkan oleh kombinasi pupuk P dosis 1 g/tanaman dan dosis inokulum *Rhizobium* 15 g/tanaman, dan

kombinasi pupuk P 3 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 0 g/tanaman, yang berpengaruh sama dengan pupuk P dosis 2 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 10 g/tanaman.

5. Berat kering akar

Hasil sidik ragam (Lampiran 9b) menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap berat kering akar tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap berat kering akar tanaman *Mucuna bracteata* (g)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	5,00 bc	5,25 bc	5,00 bc	7,00 bc	5,56
1	4,50 c	12,25 a	6,25 bc	4,50 c	6,87
2	7,00 abc	6,25 bc	5,75 bc	7,25 bc	6,56
3	5,75 bc	8,00 bc	6,50 bc	8,50 b	7,18
Rerata	5,56	7,93	5,87	6,81	(+)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(+) : Ada interaksi nyata

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa berat kering akar tertinggi dihasilkan oleh kombinasi pupuk P dosis 1 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman. Berat kering akar yang paling sedikit dihasilkan oleh kombinasi pupuk P dosis 1 g/tanaman dan inokulum

Rhizobium 0 g/tanaman dan kombinasi pupuk P dosis 1 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 15 g/tanaman

6. Tinggi tanaman

Hasil sidik ragam (Lampiran 1a) menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 6.

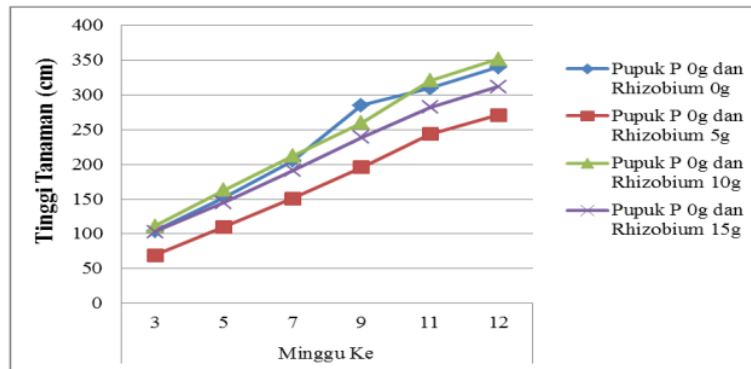
Tabel 6. Hasil uji pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap tinggi tanaman *Mucuna bracteata* (cm)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	339,50	271,00	352,00	312,00	318,63 a
1	304,25	326,00	289,75	306,25	306,56 a
2	390,75	366,00	324,00	339,50	355,06 a
3	280,50	309,75	309,25	312,50	303,00 a
Rerata	328,75 p	318,19 p	318,75 p	317,56 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(-) : Tidak ada interaksi nyata

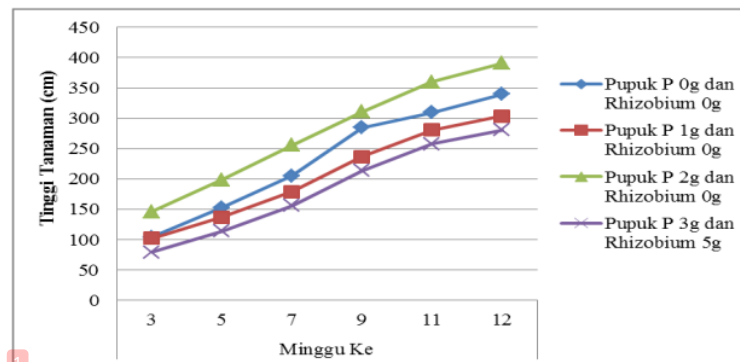
Hasil pengamatan laju pertumbuhan tinggi tanaman *Mucuna bracteata* pada perlakuan dosis inokulum *Rhizobium* sp. dengan interval pengamatan 1 minggu sekali pada setiap tanaman dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Pengaruh dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap tinggi tanaman *Mucuna bracteata* (cm)

Pada Gambar 1 dapat dilihat perlakuan *Rhizobium* dosis 0 g/tan (kontrol) pada minggu ke 7- 9 menunjukkan pertumbuhan yang cepat, sedangkan pemberian *Rhizobium* dosis 5,10, dan 15 g/tanaman menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman yang seragam dan meningkat dari minggu 3 – 12, kecuali dosis *Rhizobium* 5 g/tanaman menunjukkan awal pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih lambat.

Hasil pengamatan laju pertumbuhan tinggi tanaman *Mucuna bracteata* pada perlakuan dosis pupuk P dengan interval pengamatan perminggu pada setiap tanaman dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Pengaruh dosis pupuk P terhadap pertumbuhan tinggi tanaman *Mucuna bracteata* (cm)

Pada Gambar 2 dapat dilihat perlakuan pupuk P dosis 0 g dan (kontrol) menunjukkan pertumbuhan yang cepat dari minggu ke 7-9, sedangkan perlakuan dosis yang lainnya menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman yang seragam dan meningkat dari minggu 3 – 12, kecuali dosis 2 menunjukkan pertumbuhan awal paling cepat, dan dosis 3 g/tanaman menunjukkan pertumbuhan awal yang paling lambat

7. Panjang sulur

Hasil sidik ragam (Lampiran 1 b) menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap panjang sulur tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 7.

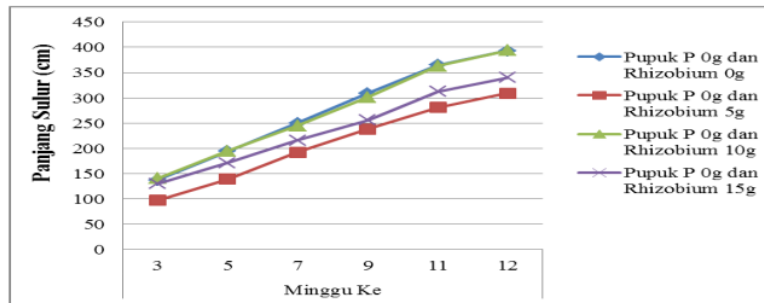
Tabel 7. Hasil uji pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap panjang sulur tanaman *Mucuna bracteata* (cm)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	392,50	308,75	394,25	339,75	358,81 a
1	328,25	371,25	318,75	338,25	339,13 a
2	424,25	397,50	356,50	368,00	386,56 a
3	310,00	345,25	340,00	344,50	334,94 a
Rerata	363,75 p	355,69 p	352,38 p	347,63 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(-) : Tidak ada interaksi nyata

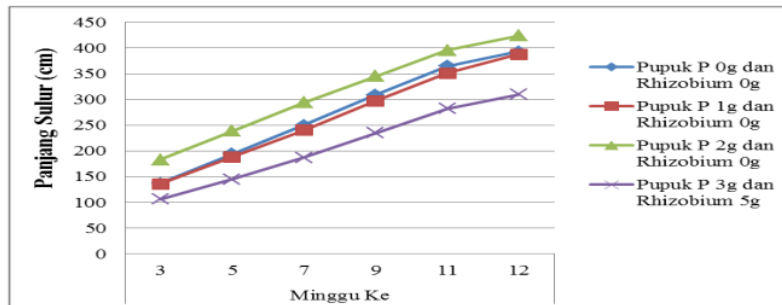
Hasil pengamatan laju pertumbuhan panjang sulur *Mucuna bracteata* pada perlakuan dosis inokulum *Rhizobium* sp. dengan interval pengamatan perminggu pada setiap tanaman dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Pengaruh dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap pertumbuhan panjang sulur *Mucuna bracteata* (cm)

Pada Gambar 3 dapat dilihat perlakuan dosis *Rhizobium* menunjukkan pertumbuhan panjang sulur yang seragam dan meningkat stabil dari minggu 3 – 12, dengan awal pertumbuhan paling cepat pada dosis 10 g/tanaman, dan paling lambat pada dosis 5 g/tanaman

Hasil pengamatan laju pertumbuhan panjang sulur *Mucuna bracteata* pada perlakuan pupuk P dengan interval pengamatan perminggu pada setiap tanaman dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Pengaruh dosis pupuk P terhadap pertumbuhan panjang sulur *Mucuna bracteata* (cm)

Pada Gambar 4 dapat dilihat perlakuan dosis pupuk P menunjukkan pertumbuhan panjang sulur *Mucuna bracteata* yang seragam dan meningkat stabil dari minggu 3 – 12, kecuali pada dosis 0 g/tanaman menunjukkan pertumbuhan awal paling lambat, dan dosis 2 g/tanaman menunjukkan pertumbuhan awal paling cepat.

8. Jumlah daun

Hasil sidik ragam (Lampiran 2 a) menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap panjang sulur tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 8.

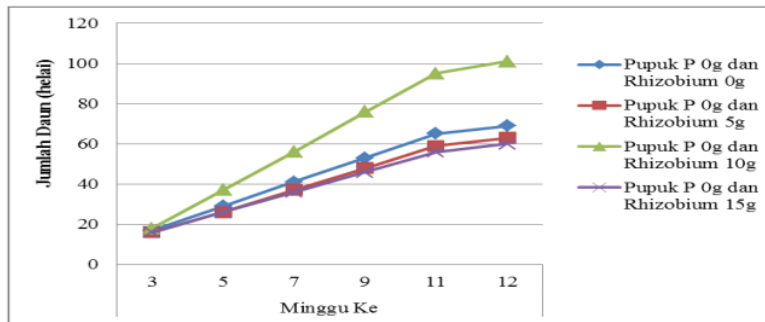
Tabel 8. Hasil uji pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap jumlah daun pada tanaman *Mucuna bracteata* (helai)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	69,25	62,50	101,25	59,75	73,19 a
1	56,00	76,50	60,00	48,75	60,31 a
2	85,75	84,25	45,75	66,00	70,44 a
3	58,00	70,00	53,50	73,75	63,81 a
Rerata	67,25 p	73,31 p	65,13 p	62,06 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(-) : Tidak ada interaksi nyata

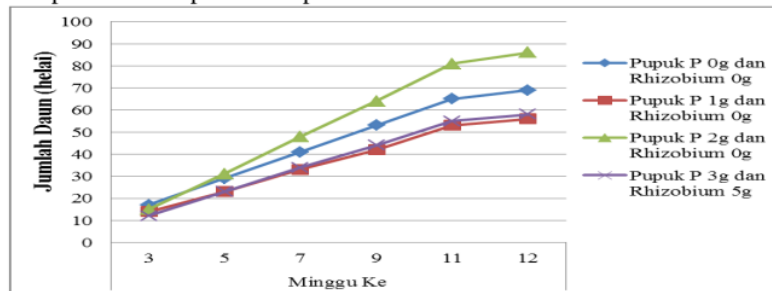
Hasil pengamatan laju pertumbuhan jumlah daun *Mucuna bracteata* pada perlakuan dosis inokulum *Rhizobium* sp. dengan interval pengamatan perminggu pada setiap tanaman dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Pengaruh dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap pertumbuhan jumlah daun *Mucuna bracteata* (helai)

Pada Gambar 5 dapat dilihat perlakuan dosis inokulum *Rhizobium* sp. 10 g/tan menunjukkan pertumbuhan paling cepat dari minggu ke 1-11, sedangkan perlakuan dosis pupuk lainnya menunjukkan pertumbuhan jumlah daun yang seragam dan meningkat stabil dari minggu 3 – 12.

Hasil pengamatan laju pertumbuhan jumlah daun *Mucuna bracteata* pada perlakuan pupuk P dengan interval pengamatan perminggu pada setiap tanaman dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Pengaruh pupuk P terhadap pertumbuhan jumlah daun *Mucuna bracteata* (helai)

Pada Gambar 6 dapat dilihat perlakuan dosis pupuk P 2 g/tan menunjukkan pertumbuhan jumlah daun paling cepat dari minggu ke 3-11, sedangkan perlakuan dosis pupuk lainnya memberikan pertumbuhan jumlah daun *Mucuna bracteata* yang seragam dan meningkat stabil dari minggu 3 – 12.

9. Jumlah ruas

Hasil sidik ragam (Lampiran 2 b) menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah ruas pada tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 9.

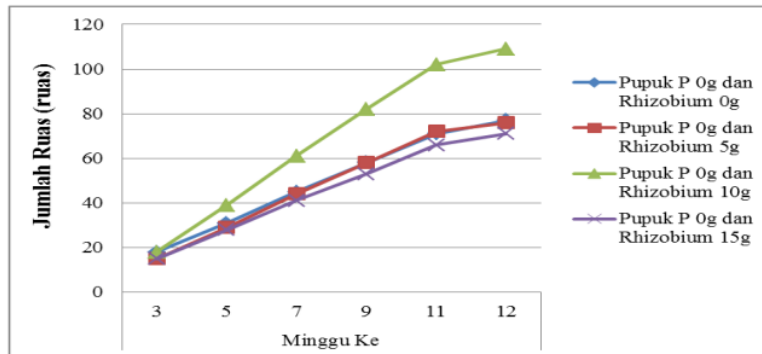
Tabel 9. Hasil uji pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap jumlah ruas pada tanaman *Mucuna bracteata* (ruas)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	76,75	76,00	109,25	70,75	83,19 a
1	61,50	91,00	64,25	56,50	68,31 a
2	95,00	92,00	48,50	90,50	81,50 a
3	59,25	83,25	56,50	81,75	70,19 a
Rerata	73,13 p	85,56 p	69,63 p	74,88 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(-) : Tidak ada interaksi nyata

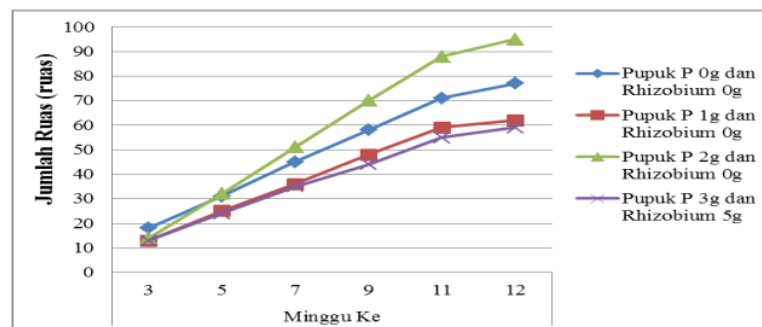
Hasil pengamatan laju pertumbuhan jumlah ruas *Mucuna bracteata* pada perlakuan dosis inokulum *Rhizobium* sp. dengan interval pengamatan perminggu pada setiap tanaman dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Pengaruh dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap pertumbuhan jumlah ruas *Mucuna bracteata* (ruas)

Pada Gambar 7 dapat dilihat perlakuan dosis inokulum *Rhizobium* sp. 10 g/tan menunjukkan pertumbuhan paling cepat dari minggu ke 3-11, sedangkan perlakuan dosis lainnya memberikan pertumbuhan jumlah ruas *Mucuna bracteata* yang seragam dan meningkat stabil dari minggu 3 – 12, dengan awal pertumbuhan yang sama

Hasil pengamatan laju pertumbuhan jumlah ruas *Mucuna bracteata* pada perlakuan dosis pupuk P dengan interval pengamatan perminggu pada setiap tanaman dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 8. Pengaruh pupuk P terhadap pertumbuhan jumlah ruas *Mucuna bracteata* (ruas)

Pada Gambar 8 dapat dilihat perlakuan dosis pupuk P 0 g/tan menunjukkan pertumbuhan paling cepat dari minggu ke 3-11, sedangkan perlakuan dosis pupuk lainnya memberikan pertumbuhan jumlah ruas *Mucuna bracteata* yang seragam dan meningkat stabil dari minggu 3-12.

10. Berat segar tajuk

Hasil sidik ragam (Lampiran 3 a) menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk pada tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil uji pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap berat segar tajuk pada tanaman *Mucuna bracteata* (g)

Dosis Pupuk P (g/tan)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g/tan)				Rerata
	0	5	10	15	
0	109,25	84,00	127,50	94,75	103,88 a
1	92,75	102,25	113,75	80,75	97,38 a
2	158,50	114,00	102,00	109,00	120,88 a
3	86,50	113,75	93,50	135,00	107,19 a
Rerata	111,75 p	103,50 p	109,19 p	104,88 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(-) : Tidak ada interaksi nyata

11. Volume akar

Hasil sidik ragam (Lampiran 4 b) menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil uji pengaruh pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap volume akar pada *Mucuna bracteata* (cm³)

Dosis Pupuk P (g)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g)				Rerata
	0	5	10	15	
0	14,50	14,50	16,00	16,00	15,25 a
1	14,50	18,00	15,00	15,00	15,63 a
2	14,00	14,00	13,00	15,50	14,13 a
3	14,00	14,00	14,00	16,50	14,63 a
Rerata	14,25 p	15,13 p	14,50 p	15,75 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(-) : Tidak ada interaksi nyata

12. Jumlah bintil akar total

Hasil sidik ragam (Lampiran 5 a) menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar total pada tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil uji pengaruh dosis pupuk P dan inokulum *Rhizobium* sp. terhadap jumlah bintil akar total pada *Mucuna bracteata* (buah)

Dosis Pupuk P (g)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g)				Rerata
	0	5	10	15	
0	22,00	21,75	27,75	15,50	21,75 a
1	20,50	27,50	21,25	21,75	22,75 a
2	24,00	26,75	17,25	30,75	24,69 a
3	26,25	20,75	24,75	32,00 ¹	25,94 a
Rerata	23,19 p	24,19 p	22,75 p	25,00 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT Uji 5%

(-) : Tidak ada interaksi nyata

13. Jumlah bintil akar efektif

Hasil sidik ragam (Lampiran 5 b) menunjukkan bahwa dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar efektif pada tanaman *Mucuna bracteata*, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil uji pengaruh dosis pupuk P dan Inokulum *Rhizobium* sp terhadap jumlah bintil akar efektif pada *Mucuna bracteata* (buah)

Dosis Pupuk P (g)	Dosis Inokulum <i>Rhizobium</i> sp. (g)				Rerata
	0	5	10	15	
K 0	15,50	14,50	17,25	10,50	21,75 a
1	11,25	20,75	10,75	16,25	14,75 a
2	14,75	17,00	10,00	17,25	14,75 a
3	13,25	10,25	11,25	21,00	13,94 a
Rerata	13,69 p	15,63 p	12,31 p	16,25 p	(-)

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama da baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

(-) : Tidak ada interaksi nyata

B. PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. berinteraksi nyata terhadap 5 parameter yaitu, berat segar akar, panjang akar, jumlah bintil akar tidak efektif, berat kering tajuk, dan berat kering akar pada tanaman *Mucuna bracteata*. Berat segar akar tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi pupuk P dosis 1 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman. Panjang akar terpanjang ditunjukkan oleh kombinasi pupuk P dosis 0 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 10 g/tanaman. Jumlah bintil akar tidak efektif yang paling sedikit dihasilkan oleh kombinasi pupuk P dosis 0 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 15 g/tanaman. Berat kering tajuk tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi tanpa pupuk P dan tanpa inokulum *Rhizobium* (dosis 0 g/tanaman) yang berpengaruh nyata dengan kombinasi pupuk P dosis 1 g dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman. Berat kering akar tertinggi dihasilkan oleh kombinasi pupuk P dosis 1 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman.

Pupuk fosfor (P), sangat penting untuk pembentukan dan perkembangan akar. Jika tanaman legum diberi pupuk fosfor yang cukup, maka dapat membangun sistem akar yang lebih kuat dan lebat, hal ini yang menghasilkan peningkatan berat akar segar dan panjang akar yang optimal. Inokulum *Rhizobium* mengandung bakteri bermanfaat yang bekerjasama dengan tanaman legum. Bakteri ini membantu tanaman mengikat nitrogen (N) dari udara, nitrogen ini diperlukan untuk pertumbuhan semua bagian tanaman, termasuk akar. Jika kebutuhan nitrogen tanaman terpenuhi, tanaman dapat

mengalokasikan lebih banyak sumber daya untuk pertumbuhan akar, yang berarti bahwa akar akan lebih berat dan akar juga bisa lebih panjang.

Inokulum *Rhizobium* mengandung bakteri yang membentuk bintil akar pada tanaman legum. Bintil akar ini merupakan tempat simbiosis antara bakteri dan tanaman. Namun, tidak semua bintil akar berfungsi optimal. Faktor seperti stres lingkungan, kekurangan nutrisi, dan infeksi patogen dapat menyebabkan terbentuknya bintil akar yang tidak efektif.

Kombinasi pupuk P dan inokulum *Rhizobium* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman legum, termasuk tajak. Pupuk P memberikan fosfor untuk fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif, dan nitrogen yang difiksasi oleh bakteri *Rhizobium* mendukung pembentukan protein dan komponen struktural lainnya dalam tajak. Hal ini memungkinkan meningkatnya berat kering tajak. Peningkatan berat segar akar akibat pupuk P dan inokulum *Rhizobium* juga berkontribusi pada peningkatan berat kering akar. Akar yang lebih kuat dan lebat memiliki lebih banyak biomassa, sehingga meningkatkan berat kering akar.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk P dosis 0, 1, 2, dan 3 g/tanaman memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi tanaman, panjang sulur, jumlah daun, jumlah ruas, berat segar tajak, volume akar, jumlah bintil akar total, dan jumlah bintil akar efektif. Hal ini terjadi diduga karena unsur fosfor di dalam tanah masih cukup tersedia sehingga dengan penambahan pupuk P dosis 1 – 3 g/tanaman tidak diikuti dengan peningkatan pertumbuhan sulur, daun, ruas, tajak maupun bintil akar total tanaman *M.*

bracteta. Pada penelitian ini tanah yang digunakan adalah tanah top soil yang umumnya mengandung bahan organik dan unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan subsoil, termasuk unsur fosfor. Kandungan bahan organik yang cukup tinggi pada top soil memungkinkan fosfor yang umumnya di dalam tanah masam kurang tersedia akibat difiksasi oleh unsur-unsur mikro logam menjadi lebih larut dan tersedia bagi tanaman karena asam organik dari hasil dekomposisi bahan organik mampu melepaskan fosfor yang terfiksasi sehingga perlakuan berbagai dosis pupuk P menyebabkan pertumbuhan *M. bracteata* tidak signifikan lagi.

Fosfor (P) adalah unsur hara esensial tanaman dan tidak ada unsur lain yang dapat menggantikan fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan pupuk P secara cukup untuk pertumbuhan normal, pada kandungan P yang cukup, akar tanaman dapat berperan sebagai organ penyerapan hara sehingga tanaman mengakumulasi P dalam jumlah yang besar, kekurangan pemberian pupuk fosfor dapat membuat pertumbuhan lambat dan tanaman kerdil (Herdianto & Setiawan, 2015).

Pada tahap awal pertumbuhan tanaman, fosfor (P) membantu fotosintesis, pertumbuhan akar, pembentukan komponen dasar protein, memperkuat batang, dan membantu respirasi dan asimilasi. Fosfor juga berperan dalam respirasi, fotosintesis, pembelahan sel, dan pertumbuhan akar (Amelia *et al.* 2021). Fosfor membantu pertumbuhan akar, terutama akar bibit dan tanaman muda (Cahyono, 2003; Lingga, 2001).

1 Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian inoculum *Rhizobium* pada dosis 0 – 15 g/tanaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman, panjang sulur, jumlah daun, jumlah ruas, berat segar tajuk, volume akar, 1 jumlah bintil akar total, dan jumlah bintil akar efektif. Hal ini diduga bahwa *Rhizobium* sp. yang ada pada media tanam sudah cukup untuk menginfeksi akar tanaman *Mucuna bracteata* sehingga apabila ditambahkan lagi tidak berpengaruh nyata. Penggunaan tanah topsoil yang mengandung bahan organik cukup tinggi juga berperan dalam 1 memberikan pengaruh yang tidak signifikan pada pertumbuhan tanaman *Mucuna bracteata*. Bahan organik akan melengkapi energi yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup 1 mikroorganisme tanah. Tanah yang kaya bahan organik mempercepat pertumbuhan jamur, bakteri, komunitas mikroba dan mikro fauna tanah lainnya (Sutanto, 2002).

2 Efektivitas bakteri *Rhizobium* sp. sangat bergantung pada seberapa cocok sumber inokulum dengan tanaman yang mengandungnya. sehingga menjadi salah satu alasan mengapa dosis inokulum *Rhizobium* sp. tidak berpengaruh. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Surtiningsih (2012) dan Fitriana *et al.* (2015) bahwa keberhasilan 2 bakteri *Rhizobium* sp. sangat bergantung pada kecocokan sumber inokulum dengan tanaman inang, simbiosis yang efektif terjadi ketika sumber inokulum cocok dengan tanaman inang.

3 *Rhizobium* sp. adalah salah satu kelompok bakteri yang memiliki kemampuan sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman *M. bracteata*. Jumlah nitrogen yang terfiksasi pada *M. bracteata* dapat mencapai 33% dari

total N tanaman yang setara dengan 26-33 kg.N⁻¹.ha⁻¹ (Sisworo, 2001) *Rhizobium* mampu mengikat N sebesar 100-300 kg/ha yang artinya mampu memenuhi kebutuhan 80% N. Namun demikian efektifitas N serapan tersebut tergantung pada kesesuaian kondisi tanah dengan syarat hidup *Rhizobium* (Sutanto, 2008) Nitrogen memainkan peran penting dalam pembelahan sel, pembentukan anakan, dan pemanjangan batang. Dalam kondisi akar yang panjang, penyerapan hara akan lebih mudah karena unsur hara dapat lebih cepat mencapai akar tanaman melalui difusi dan aliran massa.

Tanah latosol yang digunakan dalam penelitian ini umumnya mempunyai pH(H₂O) agak masam yaitu berkisar 5 - 6, sehingga sudah sesuai untuk pertumbuhan tanaman *Mucuna bracteata*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nusyiran (2014) bahwa tanaman *Mucuna bracteata* dapat tumbuh dengan baik pada tanah liat dengan pH tanah berkisar 5 - 6,5 .

Dilihat dari hasil pembahasan diatas bahwa pupuk P dan inokulum *Rhizobium* sp. dapat bekerja sama untuk memperbaiki pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman, yang mana pupuk P merangsang pertumbuhan awal akar dan juga selnya dan *Rhizobium* sp. membantu menginfeksi akar agar akar dapat membentuk bintil akar yang baik dengan optimal. Hasil analisis pada kombinasi pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. juga memberikan interaksi nyata terhadap berat segar akar, panjang akar, jumlah bintil akar tidak efektif, berat kering tajuk, dan berat kering akar *Mucuna bracteata*.

Menurut Bertham (2002) bahwa jumlah bintil akar adalah indikator keberhasilan inokulasi *Rhizobium* sp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman legume.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Terdapat interaksi nyata antara dosis pupuk P dan dosis inokulum *Rhizobium* sp. terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata* pada parameter berat segar akar, panjang akar, jumlah bintil akar tidak efektif, berat kering tajuk dan berat kering akar. Kombinasi dosis pupuk P 1 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman menghasilkan berat segar akar terbaik. Kombinasi dosis pupuk P 0 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 10 g/tanaman menghasilkan panjang akar terbaik. Kombinasi dosis pupuk P 0 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 15 g/tanaman menghasilkan jumlah bintil akar tidak efektif paling sedikit. Kombinasi dosis pupuk P 1 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman menghasilkan berat kering tajuk terbaik. Kombinasi dosis pupuk P 1 g/tanaman dan inokulum *Rhizobium* 5 g/tanaman menghasilkan berat kering akar terbaik.
2. Pemberian pupuk P dosis 0, 1, 2, dan 3 g/tanaman berpengaruh sama terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata*.
3. Pemberian inokulum *Rhizobium* sp. dosis 0, 5, 10, dan 15 g/tanaman berpengaruh sama terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar tanaman *M. bracteata*.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan lebih cermat dalam penggunaan jenis media tanah saat penelitian.

Sebelum melakukan perlakuan pemupukan, status hara tanah harus diperiksa terlebih dahulu, dan untuk mendapatkan hasil yang lebih jelas, disarankan untuk memberikan dosis pupuk yang lebih tinggi.

SKRIPSI_21687_SETELAH SEMHAS

ORIGINALITY REPORT

21 %

SIMILARITY INDEX

22 %

INTERNET SOURCES

9 %

PUBLICATIONS

4 %

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 journal.instiperjogja.ac.id **17** %
Internet Source

2 jurnal.polinela.ac.id **1** %
Internet Source

3 protan.studentjournal.ub.ac.id **1** %
Internet Source

4 www.kompas.com **1** %
Internet Source

5 repository.uin-suska.ac.id **1** %
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On