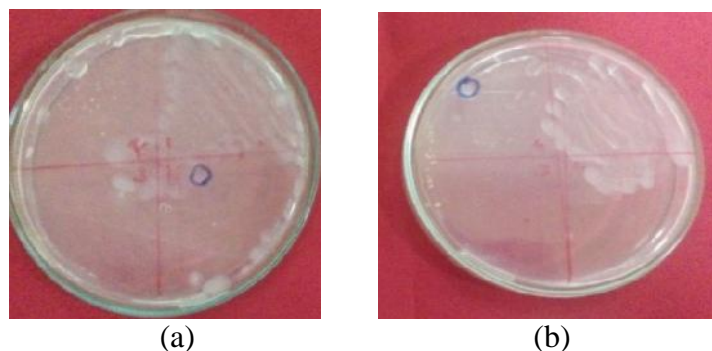


IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

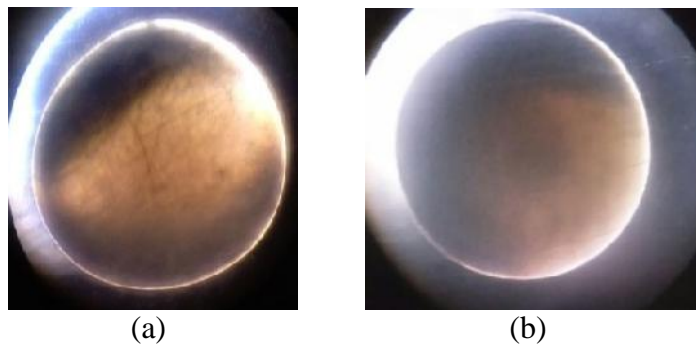
A. Identifikasi dan Pengaruh Inokulum *Rhizobium* sp.

1. Hasil Peremajaan dan Identifikasi *Rhizobium* sp.

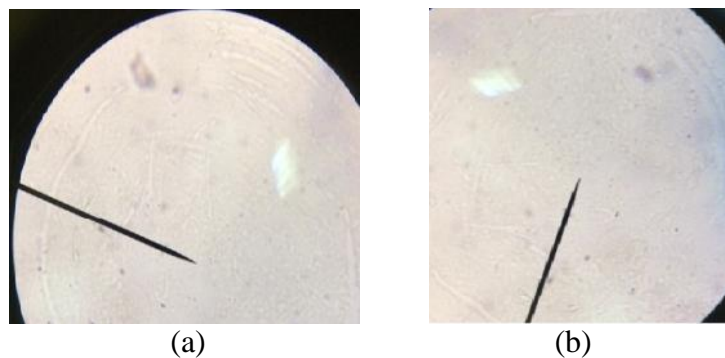
Identifikasi *Rhizobium* sp. bertujuan untuk memastikan bahwa bakteri yang digunakan telah sesuai dengan karakteristik yang telah ditentukan. Identifikasi *Rhizobium* sp. meliputi karakteristik koloni tunggal dan sel bakteri. Karakteristik koloni dilakukan dengan menumbuhkan isolat *Rhizobium* sp. pada media *Yeast Manitol Agar* (YMA) dan Media Ekstrak Tanah Podsolik Merah Kuning (ETA), dengan menggunakan metode permukaan atau *surface plating method*. Karakterisasi koloni dilakukan pada koloni tunggal pada masing-masing media, dengan mengamati diameter koloni dan warna koloni tunggal, dapat dilihat pada gambar 1. Pada gambar 2. dapat terlihat bentuk koloni tunggal secara mikroskopis untuk melihat karakteristik koloni tunggal seperti bentuk koloni, bentuk tepi, elevasi, struktur dalam koloni tunggal. Koloni yang tumbuh dilakukan karakterisasi lebih lanjut untuk melihat sel bakteri dari isolat *Rhizobium* sp. dapat dilihat pada gambar 3. Tabel 4 menunjukkan deskripsi dari hasil karakterisasi *Rhizobium* sp. pada media YMA dan ETA.



Gambar 1. Hasil *surface plating* isolat *Rhizobium* sp. (a) pada media YMA (b) pada media ETA.



Gambar 2. Karakteristik koloni secara mikroskopis (a) koloni tunggal *Rhizobium* sp. pada media YMA (b) koloni tunggal *Rhizobium* sp. pada Media ETA



Gambar 3. Karakteristik sel *Rhizobium* sp. secara mikroskopis (a) sel *Rhizobium* sp. pada media YMA (b) sel *Rhizobium* sp. pada media ETA

Tabel 4. Deskripsi hasil Karakterisasi *Rhizobium* sp.

Karakteristik	<i>Rhizobium</i> sp.	
	Media YMA	Media ETA
Warna koloni	Putih Bening	Putih Bening
Diameter koloni	0,4 mm	0,3 mm
Bentuk koloni	Circular	Circular
Bentuk Tepi	Effuse	Effuse
Bentuk Elevasi	Entire	Entire
Struktur Dalam	Transparent	Transparent
Aerobisitas Bakteri	Aerob	Aerob
Warna Bakteri	Violet	Violet
Gram Bakteri	Positif	Positif
Bentuk Bakteri	Kokus	Kokus

2. Nodul akar

Nitrogen merupakan unsur yang berperan penting bagi pertumbuhan tanaman, namun pada lahan kering masam memiliki ketersediaan unsur N yang rendah. Inokulasi *Rhizobium* sp. dilakukan sebagai salah satu upaya penerapan teknologi pemanfaatan mikroorganisme untuk menambat nitrogen secara biologis guna memenuhi kebutuhan N tanaman kedelai. Interaksi *Rhizobium* sp. dengan tanaman kedelai akan membentuk organ baru yang disebut dengan nodul akar, karena *Rhizobium* sp. bersatu secara intraseluler ke dalam inang dan menambat nitrogen dari atmosfer untuk digunakan oleh tanaman inang (Armiadi, 2009).

Pengaruh inokulasi *Rhizobium* sp. pada tanaman dapat dilihat dari aktivitas nodulasi tanaman yakni jumlah nodul total, persentase nodul efektif, bobot nodul dan diameter nodul. Pada penelitian yang telah dilakukan tidak terdapat nodul akar pada semua perlakuan dari minggu ke-3 hingga minggu ke-9 setelah tanam. Namun untuk mengetahui apakah *Rhizobium* sp. yang di inokulasikan masih berada pada perakaran kedelai, maka dilakukan plating sampel tanah yang dilakukan satu minggu setelah panen, hasil dari plating didapatkan masih terdapat bakteri *Rhizobium* sp. yang berada pada perakaran tanaman kedelai dengan total bakteri 11×10^2 cfu/ml pada perlakuan *Rhizobium* sp.- Bakteri Pelarut Fosfat dan 7×10^2 cfu/ml pada perlakuan *Rhizobium* sp. Hal ini menunjukkan bahwa *Rhizobium* sp. yang diinokulasikan dapat bertahan hidup dan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, namun tidak memberikan pengaruh terhadap pembentukan nodul akar.

Pembentukan nodul akar tanaman Legume juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada lingkungan perakaran dan berpengaruh terhadap fiksasi N_2 . Beberapa unsur hara yang berpengaruh adalah unsur Mo (molybdenum), Fe (besi), Al (aluminium), Mn (mangan). Rendahnya pH tanah Podsolik Merah Kuning menyebabkan tidak tersediannya unsur Mo yang merupakan unsur esensial yang diperlukan dalam metabolisme N bakteri. Kandungan Mo pada tanah podsolik berkisar antara 0,09 – 0,36 ppm, kandungan ini dikategorikan sangat rendah bila dibandingkan dengan kandungan Mo pada tanah-tanah pertanian yang berkisar antara 0,6-3,5 ppm (Roesmarkam dan Yuwono, 2002). Selain karena tidak tersedianya kandungan Mo pada tanah masam, tingginya kandungan Fe dan Al juga berpengaruh pada pembentukan nodul akar. Menurut Roesmarkam dan Yuwono (2002) semakin rendah pH maka makin tinggi kelarutan Fe dan Al, sehingga Fe ini mengikat Mo. Ikatan Fe-Mo tergolong kuat sehingga tidak tersedia untuk tanaman. Ketersediaan Molybdenum pada tanah sangat berpengaruh dalam pembentukan nodul akar tanaman, karena Mo merupakan bagian dari enzim nitrat reduktase yang mereduksi ion nitrat menjadi ion nitrit dan mengaktifkan enzim nitrogenase, nitrat reduktase, dan xantine oksidase.

Tanah Podsolik Merah Kuning yang diambil di daerah Pandenglang Banten, merupakan lokasi yang belum pernah dilakukan budidaya tanaman kedelai ataupun tanaman legum lainnya, hal ini juga merupakan salah satu faktor tidak terbentuknya nodul selama penanaman. Menurut Suprpto (2001), Pada tanah yang belum pernah ditanami kedelai, bintil akar tidak akan terbentuk.

Kemampuan *Rhizobium* sp. untuk membentuk nodul mempunyai sifat efektifitas yang berbeda yang di pengaruhi oleh tanah, iklim serta spesifik jenis *Rhizobium* sp. yang mampu bertahan dalam kondisi cekaman. Lahan yang baru dibuka atau pada tanah-tanah masam menyebabkan kurangnya efektifitas dan jumlah *Rhizobium* sp. di dalam tanah. Menurut Rao (1994), bahwa tidak semua bakteri nodul mampu menginfeksi tanaman legume, disamping itu bakteri yang infeksi belum tentu efektif dalam memfiksasi N_2 , adanya bintil akar tidak menjamin bahwa suatu tanaman legume dapat memanfaatkan N_2 .

B. Identifikasi dan pengaruh Bakteri pelarut Fosfat

1. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat

Bakteri pelarut fosfat yang akan inokulasikan pada media tanam didapat dengan mengisolasi sumber isolat bakteri pelarut fosfat yakni pada kotoran burung walet. Sumber isolat yang diisolasi pada media pikovskaya dengan metode *streak plating* atau metode gores diinkubasi selama 7 hari, dan dilihat koloni tunggal bakteri yang tumbuh dan memiliki zona bening. Koloni tunggal yang memiliki zona bening dilakukan karakterisasi koloni tunggal. Pada gambar 4 menunjukkan koloni bakteri pelarut fosfat berwarna putih dan memiliki zona bening disekeliling koloni bakteri. Karakterisasi koloni bakteri pelarut fosfat secara mikroskopis dapat dilihat pada gambar 5, menunjukkan ada 2 bentuk yang berbeda, sehingga dilakukan karakterisasi lanjut untuk mengetahui bentuk sel serta gram pada sel bakteri pelarut fosfat, dapat dilihat pada gambar 6. Tabel 5

menunjukkan perbedaan antara kedua bakteri pelarut fosfat yang dilihat dari hasil karakterisasi koloni.



Gambar 4. Hasil *steak plating* isolat kotoran walet pada media Pikovskaya



Gambar 5. Karakteristik Koloni Bakteri Pelarut Fosfat secara mikroskopis



Gambar 6. Karakteristik sel Bakteri Pelarut Fosfat secara mikroskopis

Tabel 5. Deskripsi Bakteri Pelarut Fosfat

Uraian	Bakteri Pelarut Fosfat	
	Bakteri 1	Bakteri 2
Warna koloni	Putih	Putih
Diameter koloni	0,18 mm	0,38 mm
Diameter zona bening	0,02 mm	0,02 mm
Bentuk koloni	Curled	Amoeboid
Bentuk Tepi	Undulate	Lobate
Bentuk Elevasi	Convex	Convex rugose
Struktur Dalam	Opaque	Opaque
Aerobisitas Bakteri	Aerob	Aerob
Warna Bakteri	Violet	Violet
Gram Bakteri	Positif	Positif
Bentuk Bakteri	Basil	Basil

3. Dinamika Populasi Bakteri Pelarut Fosfat

Populasi Bakteri Pelarut Fosfat pada saat *starter* yakni 171×10^7 CFU/ml.

Rerata dinamika populasi Bakteri Pelarut Fosfat disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata dinamika populasi Bakteri Pelarut Fosfat pada minggu ke-9

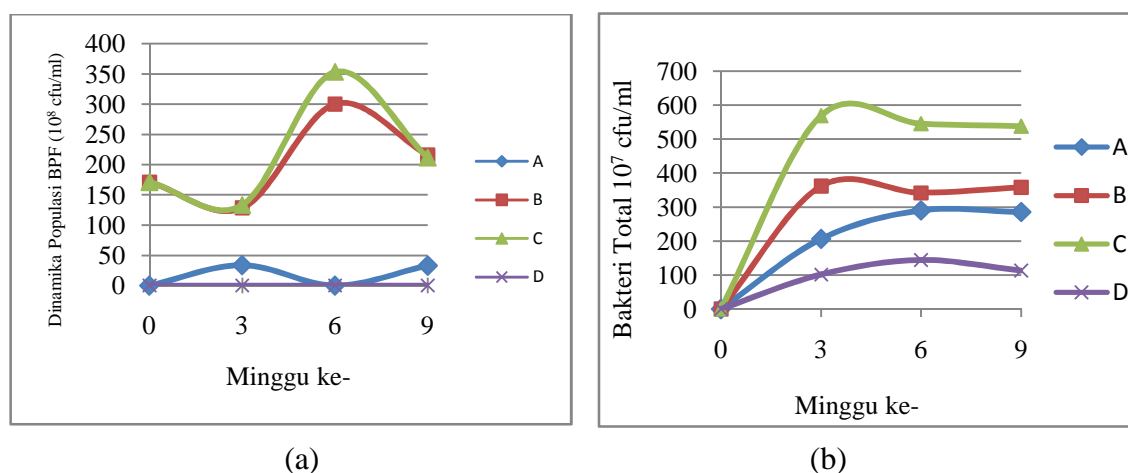
Perlakuan	Dinamika Populasi BPF
<i>Rhizobium</i> sp.	33,00 b
Bakteri Pelarut Fosfat	215,67 a
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	211,33 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	0,00 b

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Berdasarkan hasil sidik ragam dinamika populasi Bakteri Pelarut Fosfat (tabel 6) pada minggu ke-9 menunjukkan beda nyata (lampiran 6.c). Perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat ($215,67 \times 10^7$ CFU/ml) dan perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat ($211,33 \times 10^7$ CFU/ml), menunjukkan hasil dinamika

populasi yang tinggi pada minggu ke-9 dibandingkan dengan perlakuan *Rhizobium* sp. ($33,00 \times 10^7$ CFU/ml) dan perlakuan tanpa inokulum ($0,00 \times 10^7$ CFU/ml). Perlakuan yang diberi inokulum Bakteri pelarut fosfat menunjukkan rizosfer kedelai mampu memberikan kondisi yang optimal bagi Bakteri Pelarut Fosfat sehingga dapat beradaptasi hingga minggu ke-9. Menurut Rao (1994), bahwa keberadaan Bakteri Pelarut Fosfat lebih dipengaruhi oleh keberadaan substrat, pH tanah, suhu lingkungan, kelembaban tanah serta tekstur tanah.

Grafik dinamika populasi bakteri pelarut fosfat selama 9 minggu disajikan pada gambar 7 (a) dan dinamika populasi bakteri total tersaji pada gambar 7 (b).



Gambar 7. (a) Dinamika populasi Bakteri Pelarut Fosfat, (b) bakteri total

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Pada gambar 7.a menunjukkan bahwa perlakuan yang diberi inokulum bakteri pelarut fosfat yakni perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat dan perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat mengalami penurunan dari minggu ke-0 hingga ke-3, hal ini di duga bakteri mengalami fase adaptasi terhadap media

tanam yang ber pH masam, hal ini sesuai yang dikemukakan Oetami (2012), bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba salah satunya pH, kebanyakan bakteri tumbuh pada pH optimum antara 6,5 - 7,5. Memasuki minggu ke-6 terjadi peningkatan terhadap populasi bakteri pelarut fosfat, hal ini diduga bakteri pelarut fosfat yang dapat beradaptasi memasuki fase logaritma atau eksponensial. Fase logaritma atau eksponensial merupakan fase dimana sel membelah dengan laju yang konstan, massa sel menjadi dua kali lipat dengan laju yang sama, aktivitas metabolik konstan dan keadaan pertumbuhan seimbang. Pada minggu ke-6 perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat yang diinokulasikan secara bersamaan, menunjukkan peningkatan populasi bakteri perarut fosfat yang tinggi dibanding dengan perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat. Marcia *et al.*(2011) menyatakan bahwa pengaruh yang positif satu mikrobia dengan mikrobia lainnya dikarenakan terdapat hasil ekskresi yang bermanfaat bagi salah satu atau kedua mikrobia. Hal ini menunjukkan bahwa *Rhizobium* sp. dapat memberikan kondisi yang optimal bagi bakteri pelarut fosfat. Pada minggu ke-9 terjadi penurunan populasi bakteri pelarut fosfat, hal ini menandakan bakteri telah memasuki fase dimana beberapa sel telah mati dikarenakan kehabisan makanan. Fase statis merupakan fase dimana zat nutrisi didalam medium telah sangat berkurang dan adanya hasil metabolisme yang beracun sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Dedi, 2015), sehingga menyebabkan populasi bakteri menurun secara perlahan.

Pada gambar 7.b menunjukkan jumlah bakteri total pada setiap perlakuan mengalami peningkatan pada minggu ke-3. Pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat menunjukkan jumlah bakteri total yang paling tinggi yakni 568×10^7 cfu/ml, hal ini diduga adanya asosiasi yang terjadi antara bakteri Pelarut Fosfat dan *Rhizobium* sp. sehingga memberikan pengaruh terhadap bakteri lain. Perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat memiliki jumlah populasi bakteri total 361×10^7 cfu/ml, perlakuan *Rhizobium* sp. 206×10^7 cfu/ml dan yang terendah yakni perlakuan tanpa inokulum dengan jumlah bakteri total hanya 102×10^7 cfu/ml. Rendahnya bakteri total pada perlakuan tanpa inokulum disebabkan karena tanah Podsolik Merah Kuning memiliki jumlah mikroba yang rendah. Menurut Prihastuti dkk. (2007) menyatakan bahwa tanah yang termasuk lahan kering masam juga miskin mikroba dengan populasi yang hanya berkisar antara 57×10^3 – 29×10^4 cfu/ml. Pada minggu ke-6 terjadi penurunan jumlah bakteri namun tidak signifikan pada perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (342×10^7 cfu/ml) dan Perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri pelarut Fosfat (545×10^7 cfu/ml), sedangkan peningkatan bakteri total terjadi pada perlakuan *Rhizobium* sp. (290×10^7 cfu/ml) dan tanpa inokulum (144×10^7 cfu/ml). Hal ini menunjukkan bahwa fase pertumbuhan bakteri pada perlakuan yang diberi inokulum cenderung sama. Perlakuan *Rhizobium* sp., Bakteri Pelarut Fosfat dan perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat pada minggu ke-3 bakteri telah memasuki fase logaritma, namun pada minggu ke-6 hingga ke-9, memasuki fase statis. Fase dimana nutrisi dari media pembawa telah habis akibatnya beberapa sel mati dan yang lainnya membelah sehingga jumlah sel yang hidup menjadi tetap (Oetami, 2012).

C. Pertumbuhan Perakaran Tanaman

Akar merupakan organ utama yang berperan sebagai perantara tanaman dalam memperoleh nutrisi berupa unsur hara dan air yang akan diserap dari dalam tanah dan digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

1. Proliferasi Akar

Akar memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman, selain sebagai penopang tanaman agar tanaman tetap tegak, akar juga memiliki fungsi dalam penyerapan unsur hara dan air didalam tanah. Penyerapan unsur hara dan air digunakan tanaman untuk melakukan proses metabolisme, semakin panjang perkembangan akar maka semakin banyak unsur hara dan air yang diserap tanaman sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Lakitan, 2007). Proliferasi akar menggambarkan pertumbuhan akar yang meluas pada media tumbuh tanaman. Rerata skoring proliferasi akar pada minggu ke-9 disajikan pada tabel 7.

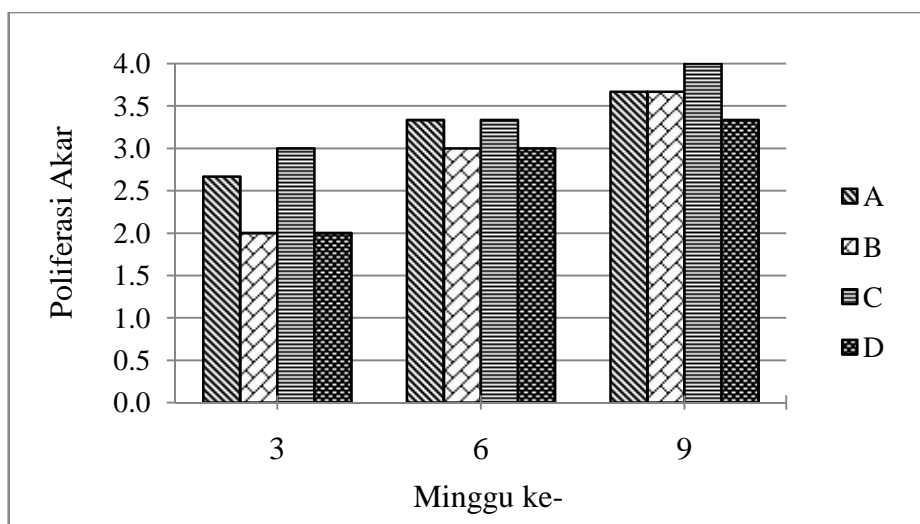
Tabel 7. Rerata skoring proliferasi akar pada minggu ke-9

Perlakuan	Proliferasi akar
<i>Rhizobium</i> sp.	3,66 a
Bakteri Pelarut Fosfat	3,66 a
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	4,00 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	3,33 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 %.

Hasil sidik ragam rerata proliferasi akar (tabel 7) menunjukkan bahwa pada minggu ke-9 tidak ada beda nyata pada setiap perlakuan (lampiran 6.f). Hal tersebut diduga ketersediaan air yang tercukupi pada semua perlakuan dan merujuk pada parameter sebelumnya yaitu dinamika populasi bakteri pelarut fosfat, dapat dilihat pada perlakuan *Rhizobium* sp. juga terdapat bakteri pelarut fosfat walaupun dalam jumlah yang sedikit. Bakteri pelarut fosfat berasosiasi dengan *Rhizobium* sp. pada tanaman dapat meningkatkan ketersediaan unsur N dan P. Akar akan membentuk bulu-bulu akar yang akan menyusup diantara partikel tanah, memperluas permukaan kontak akar dengan tanah untuk mencari nutrisi (Wuryaningsih dkk., 2010). Hal ini dapat memicu aktivitas pertumbuhan dan persebaran perakaran yang cenderung sama.

Perkembangan proliferasi akar selama 9 minggu disajikan pada gambar 8.



Gambar 8. Perkembangan proliferasi akar

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Gambar menunjukkan bahwa proliferasi akar semakin meningkat dari minggu ke-3 hingga minggu ke-9 dan tidak ada pengaruh secara nyata terhadap setiap perlakuan (lampiran 6.d, 6.e dan 6.f). Pada minggu ke-9 proliferasi akar tertinggi terdapat pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat dengan skor 4,00, kemudian perlakuan *Rhizobium* sp. dan terendah perlakuan bakteri pelarut fosfat dengan skor 3,67 dan perlakuan tanpa inokulum dengan skor 3,33. Perlakuan dengan penambahan inokulum *Rhizobium* sp. dan bakteri pelarut fosfat memiliki proliferasi akar cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulum. Hal ini menunjukkan bahwa eksudat akar pada tanaman kedelai merespon dengan baik oleh mikroorganisme yang dapat mempengaruhi percabangan akar. Akar tanaman kedelai cenderung berproliferasi dalam zona yang mengandung unsur hara yang cukup tersedia pada media tanam, terutama unsur N dan P. Ketersediaan P mula-mula meningkatkan fotosintesis pada tanaman yang selanjutnya akan meningkatkan pertumbuhan akar dan menyebabkan peningkatan langsung terhadap proliferasi rambut akar (Gardner *et al.*, 1991).

2. Panjang Akar

Panjang akar merupakan hasil dari perpanjangan sel-sel di belakang meristem ujung (Gardner *et al.*, 1991). Sistem perakaran tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan media tumbuh tanaman. Nutrisi yang diserap tanaman dari larutan tanah melalui akar, kecuali karbon dioksida dan oksigen yang diserap dari udara melalui daun. Semakin panjang perkembangan akar, maka semakin banyak air dan hara yang diserap oleh tanaman sehingga kebutuhan hara

untuk pertumbuhan dan produksi tanaman semakin terjamin (Lakitan, 2007).

Rerata panjang akar minggu ke-9 tersaji pada tabel 8.

Tabel 8. Rerata panjang akar minggu ke-9 (cm)

Perlakuan	Panjang akar
<i>Rhizobium</i> sp.	82,23 a
Bakteri Pelarut Fosfat	73,30 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	87,46 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	72,33 c

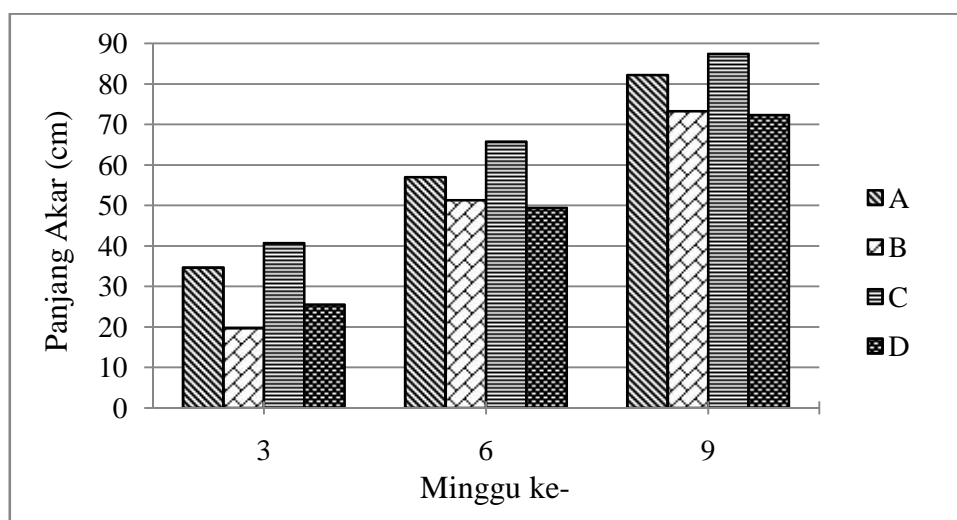
Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam panjang akar (tabel 8) menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan pada minggu ke-9 (lampiran 6.i). Setiap perlakuan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan mikrobia di rhizosfer. Perlakuan inokulasi *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat secara bersamaan mampu memberikan kondisi yang paling efektif dan sesuai terhadap pertumbuhan mikrobia di rhizozfer, dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulum, hal ini dikarenakan adanya kecukupan unsur N dan P tersedia yang akan digunakan untuk mendukung pertumbuhan akar.

Parameter panjang akar pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki panjang akar yang lebih tinggi (87,46 cm) dibandingkan dengan perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (73,30 cm) dan perlakuan tanpa inokulum (72,33 cm). Hal dikarenakan pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat dan Perlakuan *Rhizobium* sp. terdapat dua bakteri yang dapat menyediakan unsur nitrogen dan fosfor tambahan terhadap tanaman kedelai sehingga memacu peningkatan hormon pertumbuhan pada akar. Menurut Gardner *et al.* (1991),

bahwa kandungan N yang besar cenderung meningkatkan produksi hormon auksin pada tanaman. Serta adanya bakteri pelarut fosfat yang dapat menghasilkan vitamin dan fitohormin yang dapat memperbaiki pertumbuhan akar pada tanaman dan meningkatkan serapan hara (Glick, 1995).

Pertumbuhan panjang akar pada selama minggu ke-9 disajikan pada gambar 9.



Gambar 9. Pertumbuhan panjang akar

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Gambar 12 menunjukkan bahwa panjang akar seluruh perlakuan semakin meningkat pada minggu ke-3 hingga minggu ke-9 dan pada minggu ke-6 dan ke-9 setiap perlakuan menunjukkan adanya beda nyata (lampiran 6.h dan 6.i). Pada minggu ke-6 dan ke-9, panjang akar perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat lebih panjang yakni 65,73 cm pada minggu ke-6 dan 87,47 cm pada minggu ke-9, kemudian diikuti perlakuan *Rhizobium* sp. 57,00 cm pada minggu

ke-6 dan 82,23 cm pada minggu ke-9. Sedangkan untuk perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat dan Perlakuan tanpa inokulum cenderung memiliki panjang akar yang sama yakni, untuk perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat 51,30 cm pada minggu ke-6 dan 73,30 cm pada minggu ke-9 serta perlakuan kontrol 49,43 cm pada minggu ke-6 dan 72,33 cm pada minggu ke-9. Hal ini disebabkan ketersediaan unsur P dan N yang cukup pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat sehingga berpengaruh terhadap pemanjangan akar tanaman selama pertumbuhan. Menurut Tisdale *et al.* (1985) fosfor berperan terhadap pertumbuhan tanaman, terutama pada perkembangan akar. Semakin banyak perakaran tanaman, maka semakin luas tanaman dapat menyerap unsur hara sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

3. Bobot Segar Akar

Akar merupakan organ tanaman yang berfungsi dalam menyerap unsur hara dalam bentuk larutan yang akan digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman bobot segar akar mengindikasikan kapasitas pengambilan air dalam tanah oleh akar. Penambahan berat akar dapat berasal dari peningkatan densitas rambut akar dan diameter akar, perluasan sistem perakaran dengan bertambahnya panjang akar serta perbanyakkan akar lateral (Sarjiyah dkk., 2016). Rerata bobot segar akar disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Rerata bobot segar akar pada minggu ke-9 (gram)

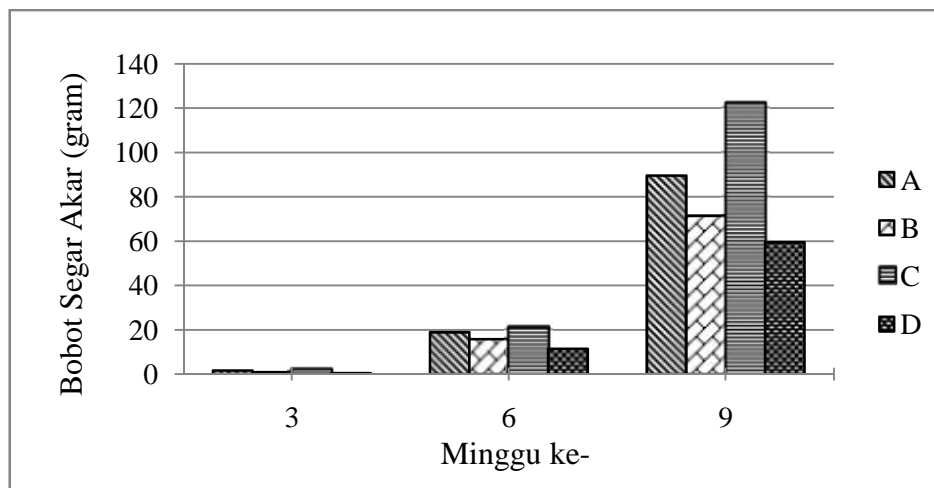
Perlakuan	Bobot segar akar
<i>Rhizobium</i> sp.	89,62 b
Bakteri Pelarut Fosfat	71,54 bc
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	122,40 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	59,54 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam bobot segar akar (tabel 9) menunjukkan adanya beda nyata pada setiap perlakuan di minggu ke-9 (lampiran 6.1). Perlakuan pemberian inokulum *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki bobot segar akar yang nyata lebih tinggi (122,40 gram) dibandingkan dengan perlakuan perlakuan *Rhizobium* sp. (89,62), perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (71,54) dan bobot segar akar terendah pada perlakuan tanpa inokulum (59,54). Hal ini di duga eksudat akar pada *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat sesuai untuk pertumbuhan kedua bakteri, sehingga dapat menyediakan kecukupan unsur hara N dan P dalam tanah. Menurut Suriadikarta dan Simanungkalit (2006), bahwa mikroba akan berasosiasi dalam tanah dengan memanfaatkan bahan organik yang terkandung pada media. Asosiasi mikrobial yang diinokulasikan dapat mempengaruhi proses metabolisme tanaman salah satunya proses fotosintesis. Menurut Marschner (1999), bahwa pada proses fotosintesis yang terjadi di daun dan ekspor gula (energi) akan diakumulasikan ke bagian tanaman seperti batang dan akar. Akumulasi hasil fotosintesis ke akar dapat meningkatkan rasio berat segar akar.

Perkembangan bobot segar akar selama 9 minggu disajikan pada gambar

10.



Gambar 10. Perkembangan bobot segar akar.

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Gambar 10 menunjukkan bahwa bobot segar akar seluruh perlakuan mengalami peningkatan dari minggu ke-6 hingga minggu ke-9. Merujuk pada parameter sebelumnya bahwa panjang akar dan proliferasi akar mempengaruhi bobot segar akar, semakin panjang akar dan semakin rumit akar maka bobot segar akar semakin meningkat. Pada minggu ke-6 perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki bobot segar akar tertinggi (21,25 gram) diikuti perlakuan *Rhizobium* sp. (18,90 gram), perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (15,77 gram) dan bobot segar akar terendah pada perlakuan tanpa inokulum (11,44 gram). Eksudat akar pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat dapat meningkatkan bobot segar akar. Adanya pengaruh yang nyata dari perlakuan *Rhizobium* sp.-

Bakteri Pelarut Fosfat terhadap berat segar akar dibandingkan perlakuan kontrol, menunjukkan bahwa pemberian inokulum *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat secara bersama-sama dapat meningkatkan ketersediaan unsur N dan P yang jumlahnya cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang optimum. Menurut Lakitan (2007), menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dirangsang oleh unsur fosfor yang dipengaruhi suplai fotosintat dari daun, hasil fotosintat akan membantu pertumbuhan akar baru dan membantu menyusun sel-sel baru dalam akar sehingga dapat memperluas zona persebaran akar.

4. Bobot Kering Akar

Bobot kering akar merupakan akumulasi fotosintat dari proses fotosintesis pada organ akar. Bobot kering akar merupakan indikator banyaknya fotosintat yang terbentuk untuk mengabsorpsi nutrisi atau unsur hara pada dari tanah. Pengamatan bobot kering akar dapat digunakan untuk menentukan berapa jumlah yang dapat diserap akar tanaman. Besarnya air yang diserap oleh tanaman akan menentukan keberhasilan akar dalam mentranslokasikannya ke organ lain tanaman. Menurut Handoyo (2010) jumlah air yang diserap oleh akar kemudian ditranslokasikan keseluruh organ tanaman, sehingga ketersediaan air dalam tanah mampu memaksimalkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan bobot tanaman terutama akar. Rerata bobot kering akar dapat dilihat pada tabel 10.

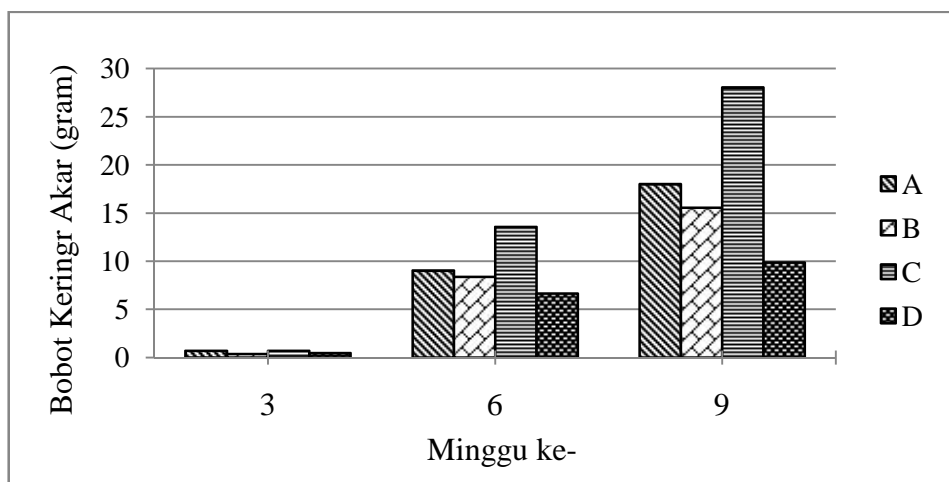
Tabel 10. Rerata bobot kering akar pada minggu ke-9 (gram)

Perlakuan	Bobot kering akar
<i>Rhizobium</i> sp.	18,00 b
Bakteri Pelarut Fosfat	15,57 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	28,03 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	9,87 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam bobot kering akar (tabel 10) menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan di minggu ke-9 (lampiran 6.o). Perlakuan *Rhizobium* sp. (18,00 gram) dan perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (15,57 gram) memiliki bobot kering akar yang cenderung sama dan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulum (9,87 gram). Perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki bobot kering akar (28,03 gram) nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan *Rhizobium* sp. dan Bakteri Pelarut Fosfat. Hal ini disebabkan oleh interaksi kedua bakteri yang diinokulasikan secara bersamaan dan mampu menyediakan unsur N dan P sehingga dapat diserap dengan baik oleh akar serta tingginya fotosintat yang terakumulasi pada akar. Sesuai yang dikemukakan Gardner (1991), bahwa faktor yang mempengaruhi laju fotosintesis adalah genetik dan serapan nutrisi pendukung dari tanah.

Perkembangan bobot kering akar hingga minggu ke-9 disajikan pada gambar 11.



Gambar 11. Perkembangan bobot kering akar

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Gambar 11 menunjukkan bahwa bobot kering akar semakin meningkat pada minggu ke-3 hingga minggu ke-9 dan menunjukkan adanya beda nyata pada setiap perlakuan (lampiran 6.m, 6.n dan 6.o). Pada minggu ke-3, ke-6 dan ke-9 bobot kering akar tertinggi terdapat pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri pelarut Fosfat, disusul dengan perlakuan *Rhizobium* sp. kemudian perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat. Perlakuan tanpa inokulum memiliki bobot kering akar terendah dari minggu ke-3 hingga ke-9. Hal ini disebabkan karena adanya asosiasi oleh bakteri yang memberikan pengaruh yang positif terhadap ketersediaan unsur esensial untuk perkembangan akar dalam tanah. Menurut Fitter dan Hay (1981), menyatakan bahwa ketepatan distribusi dan pertumbuhan sistem perakaran merupakan respon terhadap perbedaan konsentrasi hara pada media tanam, sehingga densitas yang tinggi akan terjadi pada tanah yang memiliki kecukupan unsur hara.

D. Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman didefinisikan sebagai proses pembelahan dan pemanjangan sel atau peningkatan bahan kering tanaman (Gardner *et al.*, 1991). Tanaman kedelai merupakan tanaman semusim yang dapat diamati pertumbuhan vegetatif maupun generatifnya. Gambar tanaman kedelai umur 3, 6 dan 9 minggu di sajikan pada lampiran 7.v, 7.w dan 7.x.

1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman kedelai merupakan parameter yang diamati setiap minggu selama 90 hari. Pengamatan tinggi tanaman bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan dan interaksinya. Rerata tinggi tanaman minggu ke-9 disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Rerata tinggi tanaman pada minggu ke-9 (cm)

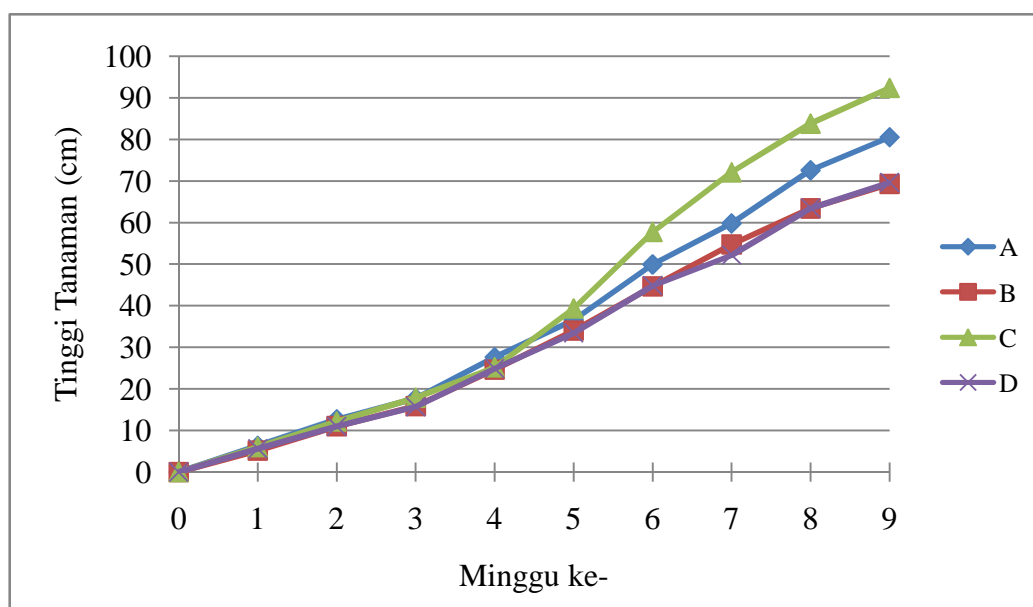
Perlakuan	Tinggi Tanaman
<i>Rhizobium</i> sp.	80,55 b
Bakteri Pelarut Fosfat	69,25 c
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	92,40 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	69,63 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke-9 menunjukkan bahwa terdapat beda nyata antar perlakuan (lampiran 6.r). Perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat (92,40 cm) dan perlakuan *Rhizobium* sp.(80,55) memberi pengaruh secara signifikan terhadap tinggi tanaman (lampiran 6.r), sedangkan pada perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (69,25 cm) dan perlakuan tanpa inokulum (69,63) memiliki pengaruh yang cenderung sama terhadap tinggi tanaman. Hal ini

sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Gangasuresh *et al.* (2010) bahwa bio-inokulan dari bakteri pelarut fosfat dan *Rhizobium* sp. yang diaplikasikan secara bersamaan menunjukkan adanya simbiotik yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa inokulum. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa perbedaan tinggi suatu tanaman dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh, cahaya, ketersediaan air dan nutrisi dalam media tanam.

Pertumbuhan tinggi tanaman selama 9 minggu disajikan pada gambar 12.



Gambar 12. Pertumbuhan tinggi tanaman

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Pada gambar 12 pertumbuhan menunjukkan bahwa pada minggu pertama hingga minggu ke-4 tidak terjadi peningkatan tinggi tanaman secara signifikan terhadap setiap perlakuan. Namun pada minggu ke-5 terjadi peningkatan yang

cukup signifikan terhadap setiap perlakuan, pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memberi pengaruh yang signifikan mulai minggu ke-5 hingga ke-9 dibanding perlakuan tanpa inokulum. Tingginya pengaruh pemberian *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat dalam meningkatkan tinggi tanaman disebabkan karena efektifnya inokulasi yang diberikan secara bersamaan sehingga nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dapat tercukupi. Kedua bakteri tersebut saling sinergis, adanya *Rhizobium* sp. tidak mengganggu bakteri pelarut fosfat, begitupun sebaliknya, sehingga pemberian inokulasi secara ganda sangat berpengaruh dalam meningkatkan tinggi tanaman dikarenakan kemampuan kedua bakteri menyediakan unsur hara N dan P yang di butuhkan sebagai nutrisi dalam proses metabolisme, khususnya dalam pemanjangan sel pada fase vegetatif, sedangkan pada perlakuan *Rhizobium* sp. tidak memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap tinggi tanaman, sama halnya dengan perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat yang pengaruhnya hampir sama dengan perlakuan tanpa inokulum. Hal ini sesuai dengan penelitian Gangasuresh *et al.* (2010), menunjukkan bahwa kombinasi *Rhizobium* sp. dan Bakteri Pelarut Fosfat lebih sinergis daripada inokulasi tunggal pada pertumbuhan tanaman kedelai.

Tanaman dikatakan tumbuh dengan baik apabila nutrisi pada tanamana tercukupi. Pada penelitian ini perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat mampu memberikan nutrisi atau unsur hara yang cukup pada tanaman untuk digunakan dalam proses pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan Arinong (2008), bahwa tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang sangat efektif untuk digunakan dalam proses pembelahan, fotosintesis

dan pemanangan sel yang mengakibatkan beberapa organ tanaman tumbuh dengan cepat pada fase vegetatif. Pertumbuhan tanaman merupakan proses bertambahnya ukuran dari suatu organisme yang mencerminkan bertambahnya protoplasma. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya ukuran organ tanaman seperti, tinggi tanaman sebagai akibat dari metabolisme tanaman yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan di daerah penanaman seperti air, sinar matahari dan unsur hara dalam tanah (Irdiani, 2002).

2. Jumlah Daun

Daun merupakan organ yang penting bagi tanaman dimana daun mempunyai organ yang dapat mensintesis makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan. Proses yang terjadi diantaranya proses fotosintesis dimana dalam pengolahannya menggunakan sinar matahari sebagai sumber energi selain itu juga di dalam bagian daun terdapat klorofil yang akan berinteraksi dalam proses fotosintesis. Semakin banyak daun maka akan semakin banyak proses fotosintesis dan akan semakin banyak makanan yang diproduksi. Rerata jumlah daun pada minggu ke-9 tersaji pada tabel 12.

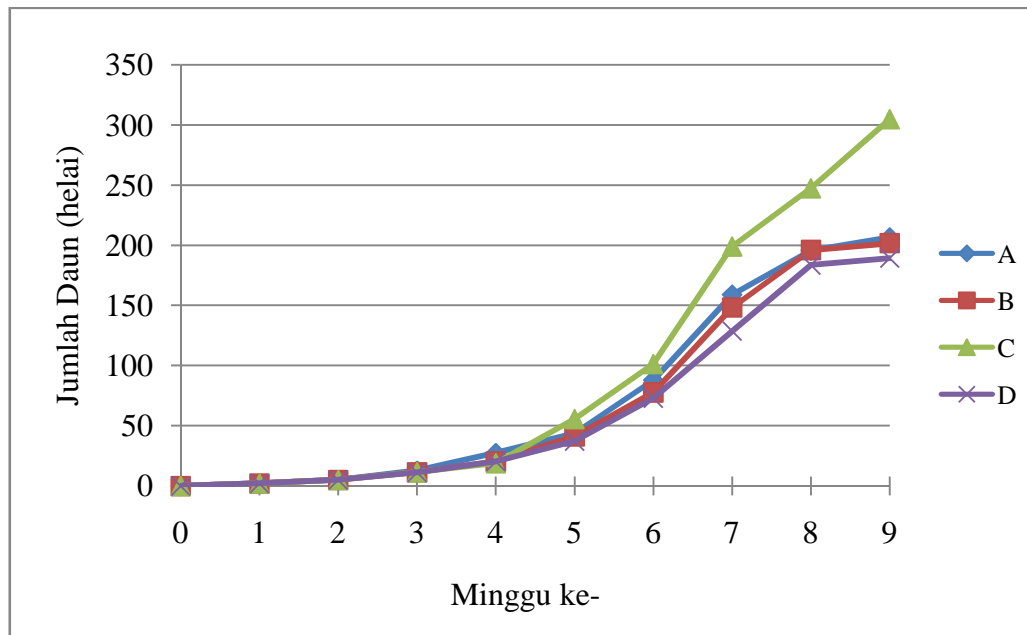
Tabel 12. Rerata jumlah daun pada minggu ke-9

Perlakuan	Jumlah Daun
<i>Rhizobium</i> sp.	206,67 b
Bakteri Pelarut Fosfat	201,67 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	304,67 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	189,33 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah daun (tabel 12) menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan di minggu ke-9 (lampiran 6.u). Berdasarkan rerata pada minggu ke-9 setiap perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah daun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *Rhizobium* sp.- Bakteri Pelarut Fosfat secara bersamaan dapat menyediakan unsur N dan P yang cukup bagi pertumbuhan sehingga unsur hara terpenuhi dengan baik. Wahyudi (2010) bahwa nitrogen merupakan unsur hara yang sangat berperan dalam pertumbuhan daun, sehingga daun dapat menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau serta berkualitas baik. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Gunawan Budiyanto (2009), bahwa pada masa pertumbuhan nitrogen adalah unsur hara utama dalam klorofil, protoplasma, dan protein. Berdasarkan pernyataan di atas dapat dipastikan bahwa peningkatan unsur nitrogen dapat menambah pertumbuhan jumlah daun, karena klorofil tertinggi terdapat pada bagian daun.

Pertumbuhan jumlah daun selama 9 minggu disajikan pada gambar 13. Pada gambar 13 dapat dilihat rerata tinggi tanaman dari minggu pertama hingga minggu ke-9, menunjukkan bahwa pada minggu pertama hingga minggu ke-5 tinggi tanaman pada setiap perlakuan hampir sama dan belum menunjukkan peningkatan yang signifikan, sedangkan pada minggu ke-6 sampai minggu ke-9 pertumbuhan mengalami peningkatan yang signifikan terutama pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat.



Gambar 13. Pertumbuhan jumlah daun

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Hal ini diduga karena adanya peranan kedua bakteri yang diinokulasikan secara bersamaan terhadap penyediaan unsur N dan P. Unsur P yang berperan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat yang nantinya akan diubah menjadi energi. Energi inilah yang dibutuhkan untuk mendukung kinerja unsur N dalam pertumbuhan vegetatif tanaman salah satunya untuk meningkatkan jumlah daun. Menurut Salisbury dan Ross (1995) hasil dari proses fotosintesis digunakan untuk pembentukan sel, jaringan dan organ tubuh tanaman seperti daun.

3. Luas Daun

Pertumbuhan tanaman sangat bergantung dari hasil fotosintat yang dihasilkan oleh daun. Luas daun yang didukung jumlah daun yang banyak berperan penting dalam dalam proses fotosintesis. Semakin luas daun maka semakin besar cahaya yang dapat diserap oleh daun dalam proses fotosintesis yang berperan dalam metabolisme tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Gardner *et al.*, 1991). Rerata luas daun pada minggu ke-9 disajikan pada tabel 13.

Tabel 13. Rerata luas daun pada minggu ke-9 (cm²)

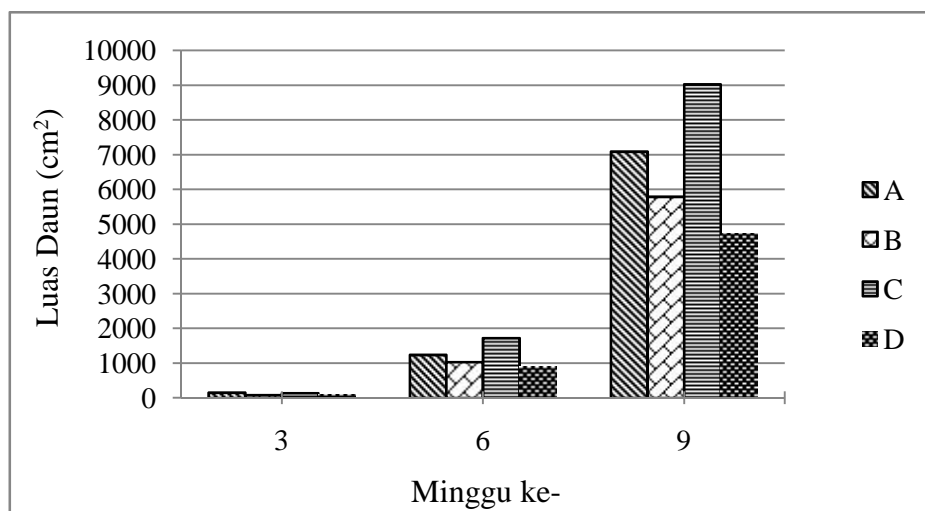
Perlakuan	Luas Daun
<i>Rhizobium</i> sp.	7090,3 b
Bakteri Pelarut Fosfat	5790,0 c
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	9027,3 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	4726,0 d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil dari sidik ragam luas daun pada minggu ke-9 (tabel 13) menunjukkan bahwa ada beda nyata antar perlakuan (lampiran 6.x). Perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki luas daun tertinggi (9027,3 cm²), kemudian diikuti dengan perlakuan *Rhizobium* sp (7090,3 cm²), perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (5790,0 cm²) dan yang terendah pada perlakuan tanpa inokulum (4726,0 cm²). Pada perlakuan yang di inokulasikan *Rhizobium* sp. menunjukkan hasil luas daun yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulasi *Rhizobium* sp. Hal ini diduga adanya pengaruh inokulasi *Rhizobium* sp. terhadap luas daun, sesuai yang dikemukakan oleh Wahyudi (2010), bahwa unsur nitrogen

berperan dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga daun tanaman menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau serta berkualitas.

Perkembangan luas daun selama 9 minggu disajikan pada gambar 14.



Gambar 14. Perkembangan luas daun

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Gambar 14 menunjukkan bahwa luas daun seluruh tanaman mengalami peningkatan dari minggu ke-3 hingga minggu ke-9 dan pada minggu ke-3 hingga ke-9 setiap perlakuan menunjukkan adanya beda nyata (lampiran 6.v, 6.w dan 6.x). Peningkatan yang sangat signifikan terjadi pada minggu ke-9, dimana perlakuan *Rhizobium* sp. memiliki luas daun tertinggi (9027,3 cm²), diikuti perlakuan *Rhizobium* sp. (7090,3 cm²), kemudian perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (5790,0 cm²), dan luas daun terendah pada perlakuan tanpa inokulum (4726,0 cm²). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian inokulum *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat secara bersamaan mampu memberi nutrisi yang cukup bagi

pertumbuhan tanaman salah satunya luas daun, sesuai yang dikemukakan Endang (2013), bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi luas daun adalah nutrisi yang cukup bagi tanaman.

4. Bobot Segar Tajuk

Berat segar tajuk merupakan parameter untuk mengetahui biomassa dari pertumbuhan tanaman. Biomassa tanaman mengindikasikan akumulasi fotosintat dalam tanaman dan menunjukkan kandungan air yang berapa pada jaringan tajuk tanaman. Rerata bobot segar tajuk disajikan pada tabel 14.

Tabel 14. Rerata bobot segar tajuk pada minggu ke-9 (gram)

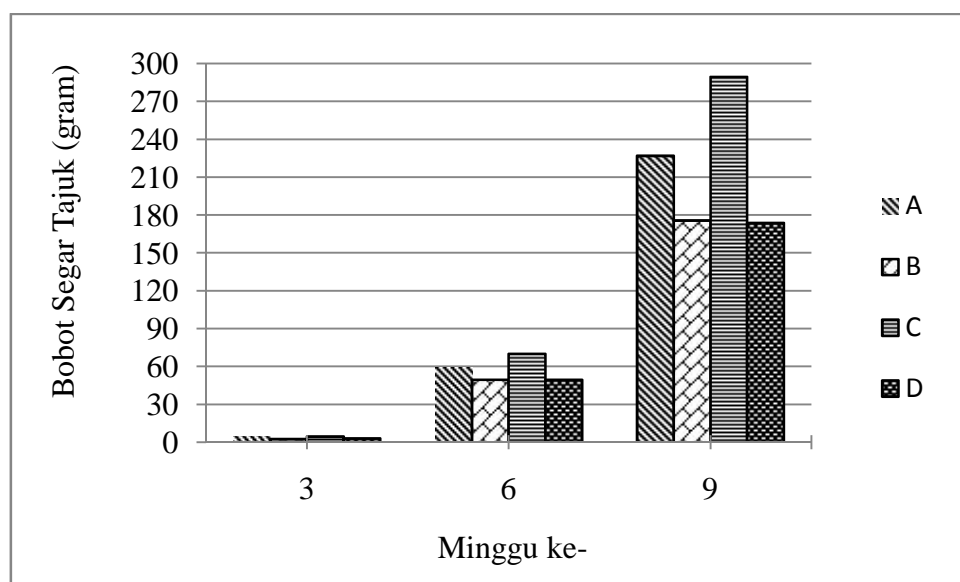
Perlakuan	Bobot Segar Tajuk
<i>Rhizobium</i> sp.	227,13 b
Bakteri Pelarut Fosfat	175,89 c
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	289,75 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	173,88 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam bobot segar tajuk (tabel 14) menunjukkan adanya beda nyata pada minggu ke-9 (lampiran 6.aa). Perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat dan perlakuan tanpa inokulum memiliki bobot segar yang relatif sama, namun pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memberikan bobot segar yang nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara khususnya unsur hara N dan P yang sangat esensial untuk pertumbuhan dan proses metabolisme pada perlakuan yang diberi inokulum *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat secara bersamaan mampu dimanfaatkan tanaman secara maksimal untuk meningkatkan biomassa tanaman. Hal ini diduga

kandungan N dan P tersedia dan dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan tajuk. Sesuai dengan yang dikemukakan Noviza (2002), bahwa kegunaan unsur N bagi tanaman antara lain membuat tanaman lebih hijau segardan banyak mengandung butir hijau (klorofil) yang mempunyai peran dalam proses fotosintesis. Menurut Rover (2009) menyatakan bahwa P berfungsi untuk pembentukan protein serta merangsang pertumbuhan akar sehingga menyebabkan pertumbuhan daun tanaman yang baik dan dapat meningkatkan bobot bahan hijau. Hal ini sejalan dengan pendapat Sitompul dan Guritno (1995), bahwa biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman yang secara kasar berasal dari hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air yang diolah tanaman melalui proses biosintesis.

Perkembangan bobot segar tajuk selama 9 minggu tersaji pada gambar 15.



Gambar 15. Perkembangan bobot segar tajuk.

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Gambar 15 menunjukkan bahwa bobot segar tajuk setiap perlakuan mengalami peningkatan dari minggu ke-3 hingga minggu ke-9 dan pada minggu ke-3 setiap perlakuan tidak menunjukkan adanya perbedaan secara nyata terhadap bobot segar tanaman (lampiran 6.y). Pada minggu ke-6 dan ke-9 menunjukkan adanya peningkatan yang nyata terhadap bobot segar tajuk pada masing-masing perlakuan (lampiran 6.z dan 6.aa). Perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat dan perlakuan tanpa inokulum pada minggu ke-6 dan ke-9 menunjukkan peningkatan yang cenderung sama terhadap bobot segar tajuk. Pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat menunjukkan bobot segar tanjak tertinggi dari minggu ke-6 (70,24 gram) hingga ke-9 (289,75 gram), diikuti perlakuan *Rhizobium* sp. 59,04 gram pada minggu ke-6 dan 227,13 gram pada minggu ke-9. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati mampu meningkatkan berat segar tanaman pada lahan marjial khususnya pada lahan dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning yang miskin akan unsur hara esensial seperti N dan P serta miskin akan mikroorganisme tanah, sesuai yang dikemukakan oleh Simarmata (1995), bahwa penggunaan berbagai pupuk hayati pada lahan marjinal di Indonesia mampu meningkatkan ketersediaan hara dan hasil.

5. Bobot Kering Tajuk

Bobot kering tajuk mengindikasikan akumulasi bahan hasil fotosintat tanaman dalam bentuk kering. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) prinsip pengeringan yaitu harus segera menghentikan aktivitas metabolisme. Rerata bobot kering tajuk pada minggu ke-9 disajikan pada tabel 15.

Tabel 15. Rerata bobot kering tajuk pada minggu ke-9 (gram)

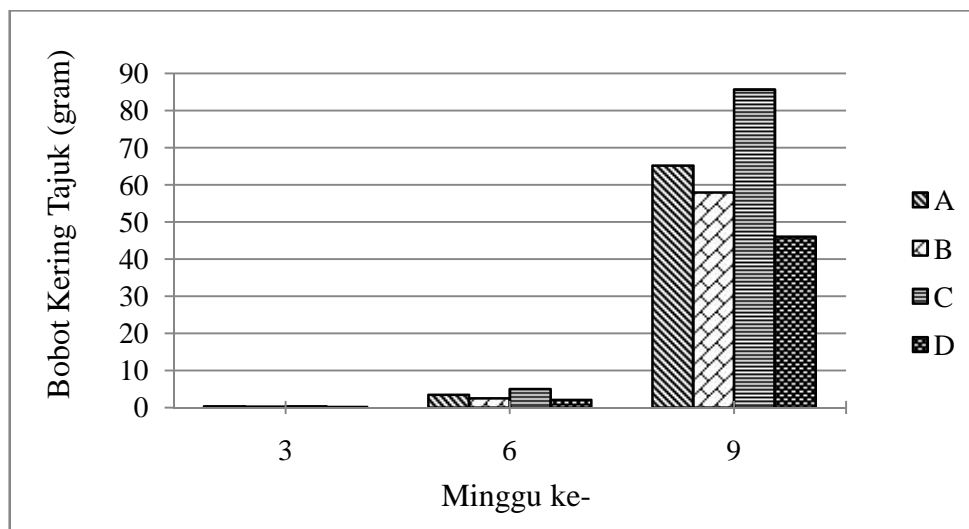
Perlakuan	Bobot Kering Tajuk
<i>Rhizobium</i> sp.	65,24 b
Bakteri Pelarut Fosfat	57,97 c
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	85,70 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	46,09 d

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam bobot kering tajuk (tabel 15), menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberi pengaruh yang nyata terhadap bobot kering tajuk pada minggu ke-9 (lampiran 6.dd). Menurut Gardner *et al.*, (1991) besarnya bobot kering tanaman disebabkan oleh besarnya fotosintat yang dihasilkan tanaman. Perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat menunjukkan hasil bobot kering tajuk tertinggi (85,70 gram) dibanding *Rhizobium* sp. (65,24 gram) dan perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (57,97 gram), serta perlakuan tanpa inokulum memiliki bobot kering tajuk terendah (46,09 gram). Hal ini dikarenakan pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki jumlah daun yang banyak dan luas daun yang tinggi sehingga pada proses fotosintesis memberikan hasil fotosintat pada tanaman yang banyak sehingga mempengaruhi bobot segar tajuk dan bobot kering tajuk tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Dianita dan Abdullah (2011) bahwa pertumbuhan daun dan batang mempengaruhi bobot kering tajuk. Menurut Alexander (1977), bahwa bakteri nodul akar yang diinokulasikan dan memiliki daya saing yang tinggi dan diinokulasikan dalam jumlah yang cukup pada tanah yang belum pernah ditanami tanaman Legume biasanya akan

memberikan respon yang nyata terhadap peningkatan bobot kering tanaman sebanyak 2 kali lipat atau lebih.

Perkembangan bobot kering tajuk selama 9 minggu di sajukan pada gambar 16.



Gambar 16. Perkembangan bobot kering tajuk

Keterangan:

A = *Rhizobium* sp.

B = Bakteri Pelarut Fosfat

C = *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat

D = Tanpa Inokulum (Kontrol)

Gambar 16 menunjukkan bahwa bobot kering tanaman pada semua perlakuan mengalami peningkatan dari minggu ke-3 hingga minggu ke-9 dan pada minggu ke-3 menunjukkan bahwa peningkatan dari setiap perlakuan tidak beda nyata (lampiran 6.bb), namun pada minggu ke-6 dan ke-9 terjadi peningkatan yang berbeda secara nyata pada setiap perlakuan (lampiran 6.cc dan 6.dd). Sesuai yang ditunjukkan pada gambar 16, perlakuan *Rhizobium* sp.-bakteri Pelarut Fosfat memiliki bobot kering tajuk yaitu 5,02 gram pada minggu ke-6 dan 85,70 gram

pada minggu ke-9, lebih tinggi dibanding perlakuan *Rhizobium* sp. dengan bobot kering tajuk minggu ke-6 3,45 gram dan minggu ke-9 65,25 gram. Perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat pada minggu ke-6 (2,52 gram) cenderung memiliki hasil yang sama dengan perlakuan tanpa inokulum (2,07 gram), namun pada minggu ke-9 perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat lebih memiliki bobot kering yang lebih tinggi (57,97 gram) dibanding perlakuan tanpa inokulum (46,09 gram). Tingginya bobot kering tajuk pada perlakuan yang diberi dua inokulum secara bersamaan, menunjukkan bahwa kedua bakteri yang diinokulasikan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan tanaman dalam penyediaan unsur hara yang akan digunakan dalam proses metabolisme. Bakteri *Rhizobium* sp. dapat menyediakan unsur N yang berperan dalam pembentukan dan pertumbuhan organ-organ vegetatif salah satunya daun, yang berperan dalam proses fotosintesis, serta bakteri pelarut fosfat yang menyediakan unsur P sehingga tidak terjadinya kekurangan P pada tanaman yang berdampak pada terhambatnya sintesis protein sehingga akan terjadi akumulasi gula dalam daun, hal ini menyebabkan proses metabolisme pun terhambat, sesuai yang dikemukakan Mas'ud (1993), bahwa fosfor berperan dalam proses penyimpanan dan pemindahan energi didalam tubuh tumbuhan. Oleh karena itu adanya interaksi positif antara kedua bakteri maka proses metabolisme pada tanaman optimal sehingga berpengaruh pada jumlah daun, luas daun, bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Menurut Gardner *et al.* (1991), berat kering merupakan keseimbangan antara pengambilan karbon dioksida atau fotosintesis dan pengeluaran proses respirasi selama pertumbuhan. Respirasi pada sebagian besar tanaman budidaya sebesar 25 sampai

30% dari fotosintesis total (fotosintesis lebih besar dari respirasi) maka pertumbuhan tersebut akan bertambah berat keringnya, apabila respirasi lebih besar dari fotosintesis, tumbuhan akan berkurang berat keringnya.

6. Umur Berbunga

Umur berbunga merupakan indikasi bahwa tanaman telah memasuki fase generatif. Tujuan utama produksi tanaman pangan yakni produksi biji, produksi biji merupakan peristiwa fisiologis dan morfologis yang mengarah pada pembungaan dan pembuahan (Gardner *et al.*, 1991). Rerata umur berbunga disajikan pada tabel 16.

Tabel 16. Rerata umur berbunga

Perlakuan	Umur berbunga
<i>Rhizobium</i> sp.	44,00 b
Bakteri Pelarut Fosfat	44,33 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	42,33 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	47,00 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam umur berbunga (tabel 16) menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan (lampiran 6.ee). Masing-masing perlakuan memiliki umur berbunga yang bervariasi, pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat cenderung berbunga lebih cepat yakni 42 hari setelah tanam, kemudian perlakuan *Rhizobium* sp. dan perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat dengan umur berbunga yang sama yakni 44 hari setelah tanam, perlakuan tanpa inokulum memiliki umur berbunga yang lama yakni 47 hari setelah tanam. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan nutrisi dari perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat lebih baik

untuk memacu pembungaan yang lebih cepat. Menurut Gardner *et al.* (1991) bahwa faktor dari pembungaan suatu tanaman tergantung dari nutrisi tanaman yang diserap. Selain itu bakteri pelarut fosfat yang diinokulasikan diduga mampu menyediakan unsur P yang cukup bagi tanaman sehingga membantu dalam proses pembungaan pada tanaman. menurut Sutejo (2002), bahwa fungsi unsur P dalam tanaman yaitu dapat mempercepat pembungaan, pemasakan buah dan biji, serta dapat meningkatkan produksi biji-bijian.

E. Komponen Hasil Tanaman Kedelai

Pertumbuhan generatif merupakan pertumbuhan tanaman yang berkaitan dengan kematangan organ reproduksi tanaman serta produktivitas yang dihasilkan tanaman. Produktivitas suatu tanaman merupakan tujuan akhir akhir dari kegiatan budidaya. Komponen hasil tanaman kedelai meliputi jumlah polong per tanaman, persentase polong berisi, bobot kering polong pertanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji dan hasil (ton/h).

1. Jumlah Polong Per Tanaman

Jumlah polong per tanaman merupakan komponen hasil yang pokok bagi tanaman kedelai. Jumlah polong yang terbentuk menunjukkan kemampuan kemampuan tanaman menyerap unsur hara yang tersedia dalam tanah. Hal ini dikarenakan polong merupakan tempat untuk menyimpan atau menimbun cadangan makanan tanaman. Menurut Gardner *et al.*, (1991), pada saat pengisian polong, maka polong akan menjadi daerah penyaluran hasil asimilasi. Hasil

asimilasi ini sebagian besar akan digunakan tanaman untuk meningkatkan bobot biji. Rerata jumlah polong per tanaman disajikan pada tabel 17.

Tabel 17. Rerata jumlah polong per tanaman.

Perlakuan	Jumlah Polong
<i>Rhizobium</i> sp.	224,00 b
Bakteri Pelarut Fosfat	222,67 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	319,67 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	101,67 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Jumlah polong merupakan indikator seberapa besar kemampuan tanaman dalam menghasilkan buah. Hasil sidik ragam jumlah polong per tanaman menunjukkan bahwa ada beda nyata pada setiap perlakuan terhadap jumlah polong (lampiran 6.ff). Masing-masing perlakuan memiliki jumlah polong yang berbeda, pada perlakuan *Rhizobium* sp. dan perlakuan Bakteri pelarut fosfat memiliki jumlah polong yang cenderung sama, sedangkan pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki jumlah polong yang terbanyak yakni 319,67 buah dan yang terendah perlakuan tanpa inokulum (101,67 buah). Hal ini dikarenakan pada saat pembentukan polong selain dipengaruhi oleh genetis kedelai, kelembaban dan ketersediaan unsur hara terutama unsur fosfor menjadi faktor penting saat pembentukan dan pengisian polong. Penginokulasian *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat diduga mampu menyediakan unsur N dan P yang berperan dalam pembentukan dan pengisian polong. Hal ini sesuai dengan Marsono (2002), menyatakan bahwa Unsur N berfungsi memacu pertumbuhan tanaman, serta unsur P yang sangat berperan dalam pembentukan polong. Pada

tanaman legum unsur P dapat mengaktifkan pembentukan polong dan pengisian polong, serta mempercepat pematangan buah. Hanafiah (2005), menyatakan bahwa pada awal pertumbuhan, unsur fosfat sangat berperan sebagai komponen penyusun beberapa enzim dan ketersediaan asam nukleat, sedangkan pada akhir pertumbuhan sangat berperan dalam biji dan buah.

2. Persentase Polong Berisi

Variabel pengamatan persentase polong yang berisi akan menunjukkan seberapa banyak polong yang berisi dari seluruh polong yang terbentuk atas faktor genetik dan nutrisi yang diserapnya. Rerata persentase polong berisi di sajikan pada tabel 18.

Tabel 18. Rerata persentase polong berisi (%)

Perlakuan	Persentase Polong Berisi (%)
<i>Rhizobium</i> sp.	88,79 b
Bakteri Pelarut Fosfat	86,53 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	94,47 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	80,45 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam persentase polong berisi (tabel 18), menunjukkan adanya beda yang nyata terhadap persentase polong berisi pada setiap perlakuan (Lampiran 6.gg). Persentasi polong berisi pada setiap perlakuan berbeda-beda, namun pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki persentasi polong berisi lebih tinggi yaitu 94,47%, diikuti perlakuan *Rhizobium* sp. 88,79%, perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat sebesar 86,53% dan yang terendah perlakuan

tanpa inokulum sebesar 80,45% polong yang terisi. Menurut Indria (2005), bahwa tidak seluruhnya polong dapat terisi penuh, hal ini disebabkan oleh ketersediaan hara dalam tanah dan kondisi tanah. Pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat secara bersamaan dapat memberikan kondisi yang efektif terhadap kecukupan unsur hara yang berperan dalam pembentukan dan pengisian polong, selain itu *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memberi kondisi yang efektif bagi eksudat akar, sehingga dapat berasosiasi dengan baik dalam penyerapan unsur hara yg digunakan dalam pembentukan dan pengisian polong, sehingga dapat meningkatkan persentasi polong berisi pada kedelai.

3. Bobot Kering Polong

Bobot kering polong merupakan akumulasi bahan kering hasil dari fotosintesis setelah fase vegetatif berakhir. Indria (2005), menyatakan bahwa bobot kering polong dipengaruhi oleh jumlah biji yang terbentuk pada tanaman. Rerata bobot kering polong per tanaman disajikan pada tabel 19.

Tabel 19. Bobot kering polong per tanaman (gram)

Perlakuan	Bobot kering polong per tanaman
<i>Rhizobium</i> sp.	81,64 b
Bakteri Pelarut Fosfat	80,91 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	125,22 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	46,44 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam bobot kering polong (tabel 19), menunjukkan bahwa ada beda nyata pada setiap perlakuan terhadap bobot kering polong (lampiran 6.hh).

perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki bobot polong kering tertinggi (125,22 gram), sedangkan perlakuan *Rhizobium* sp.(81,64 gram) dan perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (80,91 gram) memiliki bobot kering polong cenderung sama dan yang terendah perlakuan tanpa inokulum dengan bobot kering polong sebesar 46,44 gram. tingginya bobot kering polong dipengaruhi oleh akumulasi fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis yang dilakukan tanaman. Organ yang berperan dalam proses fotosintesis yaitu daun. Merujuk pada variabel pengamatan sebelumnya yaitu jumlah daun dan luas daun yang sangat berkaitan dengan proses fotosintesis. Luas daun yang didukung dengan jumlah daun yang banyak berperan penting dalam proses fotosintesis. Semakin luas daun maka semakin besar cahaya yang dapat diserap oleh daun dan digunakan dalam proses fotosintesis. Perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat menunjukkan hasil tertinggi terhadap kedua variabel tersebut, hal ini berpengaruh terhadap bobot kering polong yang dihasilkan. Oleh sebab itu, akumulasi bahan kering polong lebih disebabkan oleh fotosintat yang dihasilkan daun. Menurut Gardner *et al.* (1991), bahwa setelah memasuki fase generatif, laju fotosintesis akan dialihkan sebagian besar untuk pengisian buah.

4. Bobot Biji Per Tanaman

Salah satu indikator yang menentukan kualitas bahan tanam seperti biji yaitu jumlah substrat seperti karbohidrat yang tersedia bagi metabolisme untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), bahwa ukuran atau bobot bahan tanam (biji) sering digunakan sebagai tolak ukur untuk mendapatkan bahan tanam yang seragam. Selain itu bobot biji per tanaman

merupakan indikator seberapa banyak biji yang dapat dihasilkan tanaman terhadap inokulasi bahan organik atau pun pupuk hayati pada saat penanaman. Rerata bobot biji per tanaman disajikan pada tabel 20.

Tabel 20. Rerata bobot biji per tanaman (gram)

Perlakuan	Bobot biji per tanaman
<i>Rhizobium</i> sp.	58,68 b
Bakteri Pelarut Fosfat	58,10 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	91,93 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	28,18 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam bobot biji per tanaman (tabel 20), menunjukkan adanya beda nyata pada setiap perlakuan terhadap bobot biji per tanaman (lampiran 6.ii). Pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki bobot biji per tanaman yang nyata lebih tinggi (91,93 gram). Perlakuan *Rhizobium* sp. (58,68 gram) dan perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat (58,10 gram) memiliki respon yang sama terhadap bobot biji per tanaman, sedangkan perlakuan tanpa inokulum memiliki bobot biji pertanaman yang paling rendah (28,18 gram). Merujuk pada variabel pengamatan sebelumnya, bahwa bobot biji per tanaman akan di pengaruhi oleh jumlah polong dan persentasi polong berisi, hal ini sejalan dengan pernyataan Yulianti (2006), bahwa produksi biji berkorelasi positif dengan jumlah polong. Selain itu bobot biji per tanaman pun dapat berkorelasi positif terhadap variabel jumlah daun dan luas daun yang digunakan tanaman dalam proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat. Menurut Anggraini (2010), menyatakan bahwa tanaman yang tinggi menyebabkan distribusi cahaya merata ke

suluruh tajuk sehingga potensi fotosintesis akan maksimal. Fotosintat hasil fotosintesis yang mengisi polong akan semakin banyak sehingga bobot biji per tanaman semakin besar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Soverda dan Tiur (2009), bahwa selama pengisian biji fotosintat yang baru terbentuk maupun yang tersimpan dapat digunakan tanaman untuk meningkatkan berat biji.

5. Bobot 100 Biji

Menurut Sitompul dan Guritno (1995), bahwa berat 100 biji merupakan salah satu parameter pengamatan yang erat hubingannya dengan produksi yang dicapai. Apabila berat 100 biji tinggi, maka semakin banyak pula hasil yang akan diperoleh suatu tanaman budidaya. Rerata bobot 100 biji disajikan pada tabel 21.

Tabel 21. Rerata bobot 100 biji (gram)

Perlakuan	Bobot 100 biji
<i>Rhizobium</i> sp.	16,04 b
Bakteri Pelarut Fosfat	16,04 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	17,24 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	15,51 b

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam bobot 100 biji (tabel 21), menunjukkan adanya beda nyata pada setiap perlakuan (lampiran 6.jj). Pada perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memiliki bobot 100 biji tertinggi yaitu 17,24 gram, sedangkan pada perlakuan *Rhizobium* sp. dan perlakuan Bakteri Pelarut Fosfat memiliki bobot 100 biji yang sama yaitu 16,04 gram, dan perlakuan tanpa inokulum memiliki bobot 100 biji terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni 15,51. Hal ini

tidak sesuai dengan yang dikemukakan Suyamto dan Musalamah (2010), bahwa varietas sangat mempengaruhi bobot 100 biji. Perbedaan berat 100 biji pada setiap perlakuan diduga karena adanya pengaruh pemberian inokulum pada setiap perlakuan, dimana inokulum tersebut mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman secara cukup sehingga tanaman mampu memaksimalkan ukuran biji pada saat pengisian polong. Sesuai yang dikemukakan Mimbar (1991), bahwa Selain itu jumlah dan ukuran biji yang maksimal ditentukan oleh faktor genetik serta kondisi yang dialami tanaman selama pengisian polong. Kombinasi *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat memberikan kondisi yang sesuai bagi tanaman dalam meningkatkan serapan hara untuk pengisian biji.

6. Hasil (ton/h)

Hasil (ton/h) diperoleh merupakan hasil dari konversi bobot biji per tanaman. Pengamatan hasil bertujuan untuk mengetahui hasil panen kedelai yang diperoleh per hektar. Rerata hasil biji kedelai per hektar disajikan pada tabel 22.

Tabel 22. Rerata hasil (ton/ha)

Perlakuan	Hasil
<i>Rhizobium</i> sp.	7,36 b
Bakteri Pelarut Fosfat	7,26 b
<i>Rhizobium</i> sp.-Bakteri Pelarut Fosfat	11,50 a
Tanpa Inokulum (Kontrol)	3,53 c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F taraf 5 % dan Uji DMRT.

Hasil sidik ragam hasil kedelai (tabel 22), menunjukkan bahwa ada beda yang nyata pada setiap perlakuan terhadap hasil kedelai dalam satuan ton/h (lampiran 6.kk). Perlakuan *Rhizobium* sp. (7,36 ton/ha) dan perlakuan Bakteri

Pelarut Fosfat (7,26 ton/ha) menunjukkan hasil yang cenderung sama, hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulum (3,53 ton/ha) dan untuk perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat dapat menghasilkan biji kedelai yang paling tinggi (11,50 ton/ha). Perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat dapat meningkatkan hasil yang nyata lebih tinggi di bandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini diduga karena inokulum *Rhizobium* sp.-Bakteri pelarut Fosfat yang diinokulasikan secara bersamaan mampu memberikan ketersediaan unsur khususnya pada masa generatif unsur yang sangat dibutuhkan yakni unsur fosfor, selain itu terjadi asosiasi yang kompatibel pada kedua bakteri yang diinokulasikan secara bersamaan. Merujuk pada parameter sebelumnya perlakuan *Rhizobium* sp.-bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan bobot biji per tanaman. Apabila bobot biji pertanaman semakin tinggi maka, hasil kedelai pun akan semakin tinggi. Menurut Ayu dkk. (2013), bahwa respon kedelai yang tinggi terhadap inokulum yang diinokulasikan kompatibel terhadap varietas serta adaptif dapat meningkatkan produksi kedelai.

Perlakuan yang di inokulasi *Rhizobium* sp. tidak memberikan pengaruh terhadap pembentukan nodul akar sebagai indikasi bakteri memfiksasi N di udara, namun perlakuan yang diberi inokulum *Rhizobium* sp. menunjukkan adanya pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Pemberian inokulum *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat secara bersamaan nyata mempengaruhi hampir semua variabel pertumbuhan vegetatif yakni memberi pengaruh terhadap proliferasi akar, panjang akar, berat segar akar, berat kering akar, tinggi tanaman,

jumlah daun, luas daun, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk dan umur berbunga. Pada Fase generatif perlakuan *Rhizobium* sp.-Bakteri Pelarut Fosfat juga memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah polong, persentase polong berisi, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji serta hasil tanaman kedelai.