

**PENGARUH *SEED TREATMENT* RHIZOBAKTERI AKAR
BAMBU TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
KEDELAI (*Glycine max l.*) VARIETAS DEMAS**

Naskah Publikasi



oleh :

Yusuf Rachmad Nur

20140210055

Program Studi Agroteknologi

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2019

A. PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas pokok di Indonesia. Kedelai dikenal memiliki kualitas protein tinggi, seimbang dan lengkap. Kedelai termasuk salah satu komoditas utama kacang-kacangan yang menjadi andalan nasional karena merupakan sumber protein nabati dan rendah kolesterol (Hasanuddin dkk, 2005).

Produksi kedelai di Indonesia tahun 2011-2015 mengalami peningkatan yang lambat, dengan rata-rata produksi 878,522 ton (Kementrian Pertanian, 2015). Pertumbuhan kedelai yang terganggu dapat menurunkan produksi. Agar kedelai dapat tumbuh secara optimal, maka diperlukan benih yang mampu bertahan dari serangan penyakit dan mendapat suplai hara dari tanah yang cukup. *Rhizobacteria* adalah bakteri yang mengkolonisasi akar yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan. Penelitian terdahulu yang mengemukakan bahwa bakteri dari genus *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Bacillus* dan *Serratia* diidentifikasi sebagai PGPR penghasil fitohormon yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Rahni, 2012). Akar bambu yang sudah lapuk diduga mengandung bakteri yang mampu menghasilkan enzim selulase (terutama *Lingo* selulase) (Iswati, 2012). PGPR mampu menekan aktivitas patogen dengan menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit seperti antibiotik bagi penyebab penyakit terutama patogen tular tanah (Nelson, 2004).

Penelitian Melissa Syamsiyah dan Royani(2014), menunjukkan bahwa pemberian PGPR mampu meningkatkan tinggi tanaman, bobot basah, dan jumlah buah pada tanaman cabai. Penelitian Kaori dkk. (2006) menunjukkan bahwa benih kedelai mengalami penyerapan air secara meningkat dalam 12 jam pertama. Setelah 12 jam, tingkat imbibisi kedelai akan konstan. Penelitian yang dilakukan Theresa dkk. (2015), menunjukkan bahwa perendaman benih kedelai dalam larutan EM4 0,3% (setara 6ml/L) selama 1 jam dapat memperbaiki mutu perkecambahan berdasarkan pengamatan viabilitas, vigor, dan pertumbuhan kecambah kedelai.

Permasalahannya adalah : Berapa konsentrasi larutan Rhizobakteri akar bambu dan lama perendaman yang optimal untuk perlakuan benih kedelai?. **Diduga** Perendaman benih kedelai dalam larutan Rhizobakteri akar bambu konsentrasi 6 ml/L selama 12 jam mampu memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Tujuan penelitian ini adalah : Menentukan konsentrasi Rhizobakteri akar bambu dan lama perendaman yang optimal untuk perlakuan benih kedelai.

B. TATA CARA PENELITIAN

Waktu: penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan Maret 2018 sampai bulan Juni 2018.

Alat yang diperlukan adalah pisau/golok untuk memotong akar bambu, baskom untuk merendam akar, gelas ukur dan timbangan untuk menakar bahan, polybag untuk menanam benih kedelai, penggaris untuk mengukur tinggi tanaman, dan alat tulis untuk mencatat data pertumbuhan tanaman, cangkul, cawan petri, gelas beker, gembor, gelas erlenmeyer, botol bekas, selang plastik, bunsen, *drigalsky*, *leaf area meter*, termometer, pH meter, *Munsell lcolor chart* dan *autoclave*.

Bahan yang diperlukan yaitu 100 g akar bambu, 400 g gula pasir, 200 g terasi, 1 kg dedak halus, 10 L air, 1 sachet penyedap rasa, benih kedelai Demas 1, Urea, SP-36, KCl, pupuk kandang, media *Luria Bertani* (LB), cat gam A, B, C, D, air, tanah regosol.

Metode penelitian dilakukan menggunakan eksperimen faktor tunggal yaitu 7 perlakuan yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu:

- A. Konsentrasi 3 ml/L air dengan waktu perendaman benih 1 jam.
- B. Konsentrasi 3 ml/L air dengan waktu perendaman benih 6 jam
- C. Konsentrasi 3 ml/L air dengan waktu perendaman benih 12 jam.
- D. Konsentrasi 6 ml/L air dengan waktu perendaman benih 1 jam.
- E. Konsentrasi 6 ml/L air dengan waktu perendaman benih 6 jam.
- F. Konsentrasi 6 ml/L air dengan waktu perendaman benih 12 jam.

Tiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan, dengan demikian diperoleh 21 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 3 tanaman sampel, dan 3 tanaman korban. *Layout* unit percobaan dapat dilihat pada lampiran 1.

Cara Penelitian meliputi beberapa tahapan yaitu :

1. Uji benih kedelai

Benih kedelai *Glycine max L.* Varietas Demas 1 didapat dari Balitkabid dan dilakukan pengujian viabilitas dan indeks vigornya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kertas sebanyak 4 lembar yang dibasahi dan diletakkan dalam petri dish. Setelah itu diletakkan sebanyak 50 biji kedelai di atas kertas tersebut yang diulang sebanyak 3 kali dan diamati benih yang berkecambah normal (Lampiran 7.1).

2. Pembuatan MOL Akar Bambu

MOL akar bambu dibuat dengan memotong akar bambu sebanyak 100 gram dan dilarutkan dalam 1 liter steril (air masak) selama 4 hari dan disaring. Kemudian dibuat larutan nutrisi dengan komposisi 400 gram gula pasir, 4 gelas dedak halus, 10 liter air bersih, terasi sebesar ibu jari, 5 liter biang (bibit) PGPR. Hasil saringan kemudian dicampur dengan larutan nutrisi dalam wadah tertutup dan disambungkan dengan selang ke botol kosong. Larutan ini kemudian disimpan selama 10-15 hari. Setelah itu, dilakukan pengujian terhadap warna, aroma, suhu, kadar keasaman (pH), kekentalan, kelarutan (TDS) dan *plate count*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa MOL sudah jadi dan sesuai kriteria SNI.

3. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri

Isolasi rhizobakteri dilakukan dengan memotong akar bambu sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam 9 ml aquades steril, kemudian dicampur hingga homogen. Sebanyak 1 ml dari ekstrak tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml aquades steril, kemudian dikocok hingga homogen dan 1 ml dipindahkan ke tabung berikutnya, dan seterusnya hingga terjadi seri pengenceran 10^1 - 10^4 . Hasil suspensi diisolasikan pada media LBA dengan mengambil isolat sebanyak 0,1 ml ekstrak dari seri pengenceran 10^{-3} dan 10^{-4} dimasukkan ke dalam petridish steril yang telah diisi media LBA dan kemudian disebar merata dalam petridish. Setelah itu diinkubasi selama 48 jam, kemudian dihitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh. Kemudian dilakukan karakterisasi yang meliputi : sifat koloni dan sifat gram.

3. Perendaman benih

Benih direndam sesuai dengan perlakuan. Larutan Rhizobakteri yang sudah jadi kemudian dicampur dalam air hingga dihasilkan larutan Rhizobakteri dengan

konsentrasi 3ml/L dan 6ml/L. Benih direndam dengan variasi waktu sesuai perlakuan, yaitu selama 1 jam, 6 jam, dan 12 jam. Setelah diberi perlakuan, benih kemudian dikering-anginkan.

4. **Persiapan Media Tanam**

Tanah Regosol dibersihkan, kemudian diayak dan ditimbang (lampiran 6g dan 6h). Polybag diisi dengan tanah dan pupuk kandang sebanyak 32,30g/polybag. Setelah itu diaduk supaya tercampur dan disiram air hingga lembab (mencapai kapasitas lapang).

5. **Penanaman**

Benih kedelai yang sudah diberi perlakuan kemudian ditanam dengan jumlah benih setiap polybag diisi 2 benih. Benih ditanam dengan jarak tanam menyesuaikan diameter polybag sehingga tidak terjadi persaingan serapan hara. Susunan polybag dapat dilihat pada lampiran 1.0.

6. **Pemeliharaan**

a. **Penyiangan dan Penyulaman**

Penyiangan dilakukan untuk mengendalikan gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dan tidak terjadi persaingan hara. Penyiangan dilakukan 2 hari sekali. Penyulaman dilakukan untuk mengganti benih yang tidak tumbuh, penyulaman dilakukan maksimal 7 hari setelah tanam.

b. **Penyiraman**

Tanaman kedelai sangat memerlukan air saat perkecambahan (0 – 5 hari setelah tanam), stadium awal vegetatif (15 – 20 hari), masa pembungaan dan pembentukan biji (35 – 65 hari). Penyiraman dilakukan 2 hari sekali pada pagi atau sore hari untuk menjaga kondisi tanah lembab, tidak becek dan tidak kering. Penyiraman menggunakan alat penyiram supaya air dapat tersiram merata.

c. **Pemupukan**

Pemupukan dilakukan 2 kali yakni pada saat awal penanaman dan 2 minggu setelah tanam dengan cara *placement*. Pupuk yang diberikan yaitu pupuk Urea dengan dosis 50kg/Ha, SP36 150kg/ha, KCl 75 Kg/ha, dan pupuk kandang 14 ton/ha, sebagaimana tercantum dalam lampiran 2.

d. **Pengendalian OPT**

Pengendalian hama kumbang daun menggunakan Dazinon 60 EC, karat kedelai menggunakan Mankozeb, bercak daun menggunakan fungisida Captan, dan Antraknosa menggunakan Benomil atau Captan.

7. **Panen**

Kedelai dipanen setelah sebagian besar daun sudah menguning, buah mulai berubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan, atau polong sudah kelihatan tua, batang berwarna kuning agak coklat, pada saat tanaman berumur kurang lebih 81 hst (Murselindo, 2014).

Variabel yang diamati meliputi : Perkembangan Rhizobakteri, panjang akar, bobot segar dan kering akar, nodulasi akar, pertumbuhan tajuk, dan hasil panen.

Analisis data dari hasil pengamatan yang diperoleh menggunakan uji Anova hitung dengan taraf nyata 5%. Apabila perlakuan menunjukkan beda nyata maka dilakukan uji lanjut untuk membandingkan atau mengetahui antar perlakuan yang berbeda dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perkembangan Rhizobakteri Pada MOL

a. Pengujian Suhu

Suhu yang diuji terhadap ketiga MOL menunjukkan kesamaan, yaitu 29,5°C. Suhu yang cenderung hangat menunjukkan bakteri aktif dalam MOL. Bakteri seperti *Azotobacter* memanfaatkan glukosa untuk memfiksasi N dan menghasilkan massa sel baru (Gardner, 1985). Bakteri PGPR tergolong bakteri *Mesophile* sehingga hidup pada suhu 25-30°C (Palleroni, 1984).

b. Warna

MOL A berwarna cenderung coklat muda 6/4, MOL B berwarna coklat muda 7/4, sedangkan MOL C berwarna lebih muda yaitu merah terang 6/8. Warna yang lebih gelap menandakan bahwa bahan makanan bakteri telah banyak terurai, sedangkan warna MOL C yang cenderung lebih terang dibanding MOL A dan B menandakan terdapat banyak bahan yang belum terurai.

c. Kadar keasaman (pH)

Kadar keasaman pada MOL A sebesar 6,34; MOL B sebesar 6,32; dan MOL C sebesar 6,29. Larutan yang berubah asam menandakan terdapat aktivitas mikroorganisme dekomposer. Penelitian yang dilakukan Kumari *et al.* (2008) menunjukkan bahwa produksi asam pada dekomposisi bahan organik terjadi karena aktivitas mikrobial. Asam yang dihasilkan berupa asam sitrat, asam oksalat, asam format, dan asam maleat.

d. Total Plate Count (TPC)

Penghitungan TPC terhadap ketiga larutan MOL menunjukkan hasil yang berbeda antar larutan. Larutan 1 menghasilkan bakteri sejumlah 2960 x10⁸Cfu, larutan 2 menghasilkan bakteri sejumlah 1318,75x10⁸Cfu, sedangkan larutan 3 menghasilkan bakteri sejumlah 25,9 x10⁸Cfu.

e. Kekentalan

Kekentalan yang diuji terhadap ketiga MOL menunjukkan hasil yang berbeda-beda. MOL 1 memiliki kekentalan sebesar 18%, MOL 2 sebesar 16%, dan MOL 3 sebesar 12%. MOL yang semakin kental menunjukkan populasi bakteri yang lebih tinggi. Larutan yang lebih kental juga cenderung lebih lambat untuk masuk ke dalam biji (Christina dan Carl Leopold, 1983).

f. Perkembangan Rhizobakteri.

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah bakteri dan TPC, didapat hasil bahwa bakteri PGPR berjumlah lebih sedikit dibanding bakteri lain. Hal ini dikarenakan bakteri lain berkembang biak dalam tanah lebih banyak dibanding bakteri PGPR yang berasal dari *spermosfer* benih yang sudah diaplikasi PGPR akar bambu. Bakteri PGPR dapat berkembang dalam rhizosfer tanaman karena mendapatkan makanan berupa karbohidrat sebagai sumber energi (Sri Mulyani, 2006).

2. Perkembangan Nodulasi Kedelai dan Akar

Fungsi akar bagi tanaman menurut Weaver (1926) adalah sebagai organ untuk penyerapan, penambahan, penyimpanan, transpor, dan pembiakan.

a. Nodulasi akar

Pembentukan nodul akar menurut Gardner (1985) yaitu dimulai dengan adanya deformasi bulu akar yang mungkin merupakan respons terhadap IAA yang produksinya dirangsang oleh bakteri.

i. Jumlah Nodul

Jumlah nodul pada tanaman kedelai yang diberi perlakuan perendaman selama 6 jam dalam 6ml/L PGPR cenderung rendah dibanding perlakuan lain, sedangkan jumlah nodul terendah terdapat pada perlakuan perendaman dalam 3ml/L PGPR selama 1 jam. Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa perendaman benih kedelai dalam larutan MOL PGPR akar bambu pada berbagai perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah nodul.

ii. Berat Nodul

Perlakuan perendaman dalam 6ml/L PGPR selama 6 jam memberikan hasil berat nodul cenderung tertinggi, sedangkan berat nodul terendah terdapat pada perlakuan perendaman selama 1 jam dalam 3ml/L PGPR. Berdasarkan hasil sidik ragam, dapat diketahui bahwa perlakuan perendaman benih Kedelai dalam berbagai lama perendaman dan konsentrasi PGPR akar bambu tidak memberikan beda nyata terhadap berat nodul.

iii. Efektivitas nodul

Efektivitas nodul menandakan ada atau tidaknya aktivitas fiksasi N oleh nodul. Nodul yang berwarna merah pada bagian dalam nodul menandakan bakteri *Rhizobium sp.* yang aktif, sedangkan nodul yang berwarna gelap pada bagian dalam menandakan bakteri *Rhizobium sp.* yang non-aktif (Gardner, 1985). Berdasarkan hasil sidik ragam (lampiran 5r dan 6s) dapat diketahui bahwa perlakuan perendaman benih kedelai dalam berbagai lama perendaman dan konsentrasi PGPR akar bambu tidak memberikan pengaruh nyata.

iv. Diameter Nodul

Berdasarkan hasil sidik ragam diameter nodul dapat diketahui bahwa perendaman benih kedelai dalam berbagai perlakuan lama perendaman dan konsentrasi PGPR akar bambu tidak memberikan pengaruh nyata terhadap diameter nodul. Berdasarkan tabel 5, dapat diketahui bahwa diameter nodul tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman selama 6 jam dalam 6ml/L PGPR yaitu 2,83mm, sedangkan perlakuan dengan diameter nodul terendah terdapat pada perlakuan perendaman selama 1 jam dalam 3ml/L PGPR.

b. Perkembangan Akar

Perkembangan pada akar merupakan hasil dari perpanjangan sel-sel meristem sub-apikal dan pertumbuhan meristem interkalar. Perkembangan akar dapat dipengaruhi oleh lingkungan dan genetik. Pengamatan terhadap pertumbuhan akar dilakukan dengan parameter panjang akar, berat kering akar, dan berat basah.

i. Panjang Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam panjang akar, dapat diketahui bahwa terdapat beda nyata pada perlakuan perendaman selama 6 jam dalam 6 ml/L PGPR akar bambu. Perendaman benih kedelai selama 6 jam dalam 6 ml/L PGPR akar bambu terbukti efektif dalam meningkatkan panjang akar (43cm) dibanding perlakuan lainnya. Pembentukan akar dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, yaitu: produksi zat penghambat pada ujung akar (seperti Etilen dan Sitokinin), produksi zat penggiat pertumbuhan (misal Auksin, Tiamin, Asam Nikotinat, dan Adein); dan suatu keseimbangan (interaksi) antara bahan penghambat dan penggiat (Gardner *et al.*, 1985). Auksin merupakan salah satu zat yang diproduksi oleh bakteri PGPR (Raghavan

et al., 2015). Pada perlakuan perendaman selama 6 jam dalam 6ml/L PGPR akar bambu, diperkirakan terdapat komposisi atau interaksi antara zat penghambat dan zat penggiat yang optimal untuk peningkatan panjang akar.

ii. Proliferasi Akar

Proliferasi akar merupakan banyaknya akar lateral dan rambut akar pada suatu zona perakaran. Perlakuan perendaman benih kedelai dalam 3 ml/L dan 6 ml/L PGPR akar bambu selama 12 jam memberikan nilai tertinggi proliferasi akar dibanding perlakuan lainnya. Menurut Paul Overvoorde (2010), pertumbuhan rambut akar merupakan salah satu proses pembelahan sel akar yang sangat dipengaruhi oleh Auksin.

iii. Bobot Segar Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam bobot segar akar, perlakuan perendaman benih kedelai dalam PGPR akar bambu pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman tidak memberikan beda nyata terhadap berat segar akar. Perlakuan perendaman selama 1 jam dalam 6 ml/L PGPR cenderung memberikan hasil tertinggi pada berat basah akar, sedangkan perlakuan perendaman selama 6 jam dalam 3 ml/L PGPR cenderung memberikan hasil terendah. Perbedaan hasil berat segar akar dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu kandungan air dalam akar dan kelembaban lingkungan (Yoav, 2005).

iv. Berat Kering Akar

Hasil sidik ragam terhadap berat kering akar menunjukkan perendaman benih kedelai pada PGPR akar bambu tidak menunjukkan beda nyata pada berbagai perlakuan. Pertambahan berat kering pada akar menunjukkan banyaknya perkembangan sel pada akar. Perlakuan perendaman selama 1 jam dalam 3 ml/L PGPR memberikan hasil terendah berat kering akar dibanding perlakuan lain, sedangkan perlakuan perendaman selama 1 jam dalam 6ml/L PGPR memberikan hasil berat kering akar tertinggi.

3. Perkembangan Tanaman Kedelai

Pengukuran terhadap perkembangan tanaman meliputi parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk, dan berat kering tajuk

a. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan perendaman benih dalam 3ml/L larutan PGPR akar bambu selama 1 jam memberikan beda nyata terhadap seluruh perlakuan. Pertumbuhan tinggi tanaman merupakan hasil dari pemanjangan sel apikal dan terjadi dalam meristem interkalar. Pemanjangan sel apikal dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya yaitu zat pengatur pertumbuhan Auksin. Auksin merupakan salah satu zat yang diproduksi oleh bakteri PGPR (Raghavan *et al.*, 2015). Andrea Gallavotti (2013) mengemukakan bahwa fitohormon Auksin berperan dalam pemanjangan antar buku dan pemanjangan apikal batang. Diperkirakan dalam perlakuan perendaman selama 1 jam dalam 3ml/L PGPR akar bambu dihasilkan Auksin dalam jumlah yang optimal oleh bakteri *Rhizobium sp* sehingga meningkatkan tinggi tajuk secara signifikan

b. Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah daun, perlakuan perendaman benih dengan berbagai lama perendaman dan konsentrasi PGPR akar bambu tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Penelitian yang dilakukan oleh Gungula (2005) menunjukkan bahwa unsur hara N berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun. Sedangkan Tadesse (2001) menyatakan bahwa pemupukan awal berpengaruh terhadap perkembangan jumlah daun. Jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman

selama 1 jam dalam 6ml/L PGPR akar bambu, sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan perendaman 12 jam dalam 3ml/L akar bambu.

c. Luas Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam luas daun, tidak terdapat beda nyata pada berbagai perlakuan lama perendaman dan konsentrasi PGPR akar bambu terhadap luas daun kedelai. Perlakuan perendaman selama 6 jam dalam 6 ml/L PGPR memberikan hasil tertinggi dibanding perlakuan lain, sedangkan perlakuan perendaman selama 12 jam dalam 3ml/L PGPR memberikan hasil terendah. Tidak adanya beda nyata luas daun dan jumlah daun dapat disebabkan karena tanaman mendapat unsur hara yang sama dan kondisi lingkungan yang sama. Kalju (1962) mengungkapkan bahwa faktor yang mempengaruhi jumlah daun dan luas daun tanaman diantaranya adalah unsur hara N.

d. Berat Segar Tajuk

Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap berat segar tajuk, tidak terdapat beda nyata pada perlakuan perendaman dengan berbagai lama perendaman dan konsentrasi PGPR akar bambu. Berdasarkan hasil sidik ragam berat segar tajuk, perlakuan perendaman benih dengan berbagai konsentrasi PGPR pada berbagai lama perendaman tidak memberikan beda nyata terhadap berat segar tajuk. Berat segar tajuk dipengaruhi oleh banyaknya air dalam jaringan tajuk tanaman (Pratama, 2018). Perlakuan perendaman selama 1 jam dalam 3ml/L PGPR akar bambu memberikan hasil berat segar tajuk tertinggi dibanding perlakuan lain, sedangkan perendaman selama 12 jam dalam 3ml/L PGPR memberikan hasil berat segar tajuk terendah.

e. Berat Kering Tajuk

Berdasarkan hasil sidik ragam berat kering tajuk, perlakuan perendaman benih kedelai dalam berbagai konsentrasi larutan dan lama perendaman tidak memberikan beda nyata terhadap berat kering tajuk. Perendaman benih kedelai selama 1 jam dalam 6ml/L PGPR akar bambu memberikan hasil tertinggi, sedangkan hasil terendah terdapat dalam perlakuan perendaman selama 12 jam dalam 6ml//L PGPR akar bambu. Penelitian yang dilakukan Kerbiriou (2013), menunjukkan bahwa air dan unsur hara N berpengaruh signifikan terhadap berat kering tajuk tanaman.

4. Hasil Panen Tanaman Kedelai

Komponen hasil panen tanaman kedelai meliputi jumlah polong per tanaman, berat biji per tanaman, dan berat 100 biji per tanaman.

a. Jumlah polong per tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah polong kedelai, perendaman benih kedelai dengan berbagai konsentrasi dan lama perendaman tidak memberikan beda nyata terhadap jumlah polong per tanaman. Berdasarkan penelitian James E Board (2011), salah satu faktor utama yang mempengaruhi hasil polong kedelai adalah kemampuan fotosintesis tanaman. Fotosintesis mempengaruhi hasil tanaman karena 75-95% biomassa kering tanaman diperoleh melalui fiksasi CO₂ melalui fotosintesis. Hasil jumlah polong tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman selama 6 jam dalam 6ml/L PGPR akar bambu, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan perendaman selama 12 jam dalam 3ml/L akar bambu.

b. Bobot 100 biji

Berdasarkan hasil sidik ragam bobot 100 biji, perlakuan perendaman benih kedelai pada berbagai konsentrasi larutan PGPR akar bambu dengan berbagai lama perendaman tidak memberikan beda nyata. Menurut David (1998), salah satu faktor utama yang mempengaruhi bobot 100 biji kedelai yaitu fiksasi N₂ dan pemupukan

N. Perlakuan dengan hasil bobot 100 biji tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman selama 6 jam dalam 6ml/L PGPR akar bambu, sedangkan hasil bobot 100 biji terendah terdapat dalam perlakuan perendaman selama 12 jam dalam 3ml/L PGPR.

c. Berat Biji Per Tanaman.

Berdasarkan hasil sidik ragam, perlakuan perendaman benih dengan berbagai konsentrasi larutan PGPR dan berbagai lama perendaman tidak memberikan beda nyata terhadap berat biji per tanaman. James (2011) mengungkapkan bahwa faktor utama yang mempengaruhi hasil biji kedelai adalah fotosintesis tanaman, dimana tanaman memanfaatkan CO₂ di atmosfer untuk meningkatkan biomassa tanaman. Perlakuan perendaman selama 6 jam dalam 6ml/L PGPR memberikan hasil berat biji tertinggi dari semua perlakuan, sedangkan perendaman selama 12 jam dalam 3ml/L PGPR memberikan hasil terendah dibanding semua perlakuan.

d. Produksi Panen

Berdasarkan hasil sidik ragam hasil panen, perlakuan perendaman benih kedelai dengan berbagai konsentrasi dan lama perendaman tidak memberikan beda nyata terhadap hasil panen. Hal ini terjadi karena fotosintesis yang dilakukan tanaman tidak menghasilkan biomassa yang cukup untuk meningkatkan hasil panen secara signifikan.

Perlakuan perendaman benih dalam PGPR akar bambu tidak memberikan beda nyata terhadap seluruh parameter hasil panen. Hal ini terjadi karena parameter hasil panen dipengaruhi oleh hasil fotosintesis, dimana fotosintesis yang dominan terjadi di daun. Hormon pertumbuhan yang diproduksi oleh *Rhizobacter*, seperti IAA tidak berpengaruh terhadap penambahan daun ataupun luas daun (Gardner, 1985). Perlakuan perendaman benih Kedelai dalam larutan MOL PGPR akar bambu mampu memberikan beda nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang akar. Penambahan panjang pada tajuk dan akar merupakan akibat dari pemanjangan meristem apikal dan sub-apikal. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertambahan panjang batang tanaman adalah adanya hormon perangsang pertumbuhan (PGR) (Gardner, 1985). Fitohormon dapat dihasilkan oleh bakteri PGPR terutama *Bacillus sp.* dan *Serratia* (Khin *et al.* 2012).

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan. Perlakuan perendaman benih kedelai dalam berbagai lama perendaman dan konsentrasi MOL akar bambu tidak berpengaruh nyata terhadap hasil panen Kedelai. Perlakuan perendaman dalam 3ml/L MOL akar bambu selama 1 jam merupakan perlakuan terbaik berdasarkan kemudahan aplikasi.

Saran. Diperlukan penelitian mengenai produksi Auksin dari sampel-sampel bakteri *Rhizobium* akar bambu untuk mengetahui bakteri yang memberikan konsentrasi Auksin yang sesuai untuk memacu pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrea Gallavotti. 2013. The Role Of Auxin In Shaping Shoot Architecture. Journal of Experimental Botany Vol. 64(9):2593–2608.
- Christina W. V. dan Carl Leopold A. 1983. Dynamics of Imbibition by Soybean Embryos. Plant Physiol 72:190-193.

- David Dungo Manalo, Souhei Sawada, Hideho Miura dan Kiyooki Kato. 1998. Seed Weight of Nodulating and Non-nodulating Soybeans at Different Nitrogen Levels and Years. *Plant Prod. Sci.* 1(4) : 264-268.
- Gardner, Franklin P., R. Brent Pearce, dan Roger R. Mitchell. 1985. *Physiology of Crop Plants*. Iowa State University Press. Iowa. 428 hal.
- Gungula D.T, A.O. Togun dan J.G. Kling. 2005. The Influence of N Rates on Maize Leaf Number and Senescence in Nigeria. *World Journal of Agricultural Sciences* 1 (1): 01-05.
- Hasanuddin A, Hidayat JR, dan Patohardjono. 2005. Kebijakan Progam Penelitian Kacang-Kacangan dalam Patohardjono, *et al.*(penyunting). Analisis dan Opsi Kebijakan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Monogaf No.2. Puslitbangtan Bogor hal. 132-147.
- Irwan A.W., 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Jatinangor. 58 hal.
- Iswati, R. 2012. Pengaruh Konsentrasi Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum syn*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Sulawesi. 1:9-12
- James E. Board dan Charanjit S. Kahlon. 2011. Soybean Yield Formation: What Controls It and How It Can Be Improved. *Soybean Physiology and Biochemistry* p:1-36.
- Johannes Rousk, Philip C. Brookes, dan Erland Bååth. 2009. Contrasting Soil pH Effects on Fungal and Bacterial Growth Suggest Functional Redundancy in Carbon Mineralization. *Applied and Environmental Microbiology*. 75:6.
- Kalju Eik. 1962. Some Factors Affecting Leaf Development And Longevity And The Subsequent Yield Of Corn Grain. *Retrospective Theses And Dissertations* p:1-268.
- Kaori Kikuchi, Mika Koizumi, Nobuaki Ishida, dan Hiromi Kano. 2006. Water Uptake by Dry Beans Observed by Micro-magnetic Resonance Imaging. *Annals of Botany* 98: 545–553.
- Kerbiriou, P.J., T.J. Stomph, P.E.L. Van Der Putten, E.T. Lammerts Van Bueren, dan P.C. Struik. 2013. Shoot Growth, Root Growth And Resource Capture Under Limiting Water And N Supply For Two Cultivars Of Lettuce (*Lactuca Sativa L.*) Kementrian Pertanian. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Pangan Kedelai. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 73 hal.
- Khin Mya Lwin, Moe Moe Myint, Tar Tar, dan Wai Zin Moe Aung. 2012. Isolation of Plant Hormone (Indole-3-Acetic Acid - IAA) Producing Rhizobacteria and Study on their Effects on Maize Seedling. *Engineering Journal* (16):5.
- Kumari A., K.K. Kapoor, B.S. Kundu, R.K. Mehta. 2008. Identification Of Organic Acids Produced During Rice Straw Decomposition And Their Role in Rock Phosphate Solubilization. *Plant Soil Environ* (2): 72–77.
- Leopold, A.C., Thimann K.V. 1949. The Effect of Auxin on Flower Initiation. *Science Journal* 36(4):342-347.
- Mc Adam, Erin L., James B. Reid, Eloise Foo. 2018. Gibberellins Promote Nodule Organogenesis But Inhibit The Infection Stages Of Nodulation. *Journal of Experimental Botany* 69:2117-2130.
- Melissa Syamsiyah dan Royani. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*) Terhadap Pemberian PGPR (*Plant Growth*

- Promoting Rhizobakteri*) dari Akar Bambu dan Urine Kelinci. *Jurnal Agoscience* 4:109-114.
- Murselindo, A.A. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Pelet dari Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max l.*) di Tanah Regosol. *Planta Tropika Journal of Ago Science* 2:74-80
- Palleroni, N.J. 1984. Pseudomonadaceae. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Baltimore: The Williams and Wilkins Co. Hal. 141 – 199.
- Paul Overvoorde, Hidehiro Fukaki, dan Tom Beeckman. 2010. Auxin Control of Root Development. *Cold Spring Harb Perspect Biol* p:1-16.
- Pratama S.P , A. Yunus , E. Purwanto, dan Y .Widyastuti. 2018. The effect of cutting origin and organic plant growthregulator on the growth of Daun Ungu (*Graptophyllum pictum*) through stem cutting method. *Earth and Environmental Science* 142:12-56.
- Rahni, N.M. 2012. Efek Fitohormon Terhadap Pertumbuhan Tanaman jagung (*Zea mays*). *Artikel Dosen Agoteknologi Universitas Haluoleo* 3(2):27-35.
- Raghavan Dinesh, Muthuswamy Anandaraj, Aundy Kumar, Yogiyar Kundil Bini, Kizhakke Purayil Subila, Ravindran Aravind. 2015. Isolation, Characterization, And Evaluation Of Multi-Trait Plant GrowthPromoting Rhizobacteria For Their Growth Promoting And Diseasesuppressing Effects On Ginger. *Microbiological Research* 173:34–43.
- Ryosuke Tajima, Jun Abe, Alexander Lux. 2007. Nitrogen Fixing Activity Of Root Nodules In Relation To Their Size In Peanut (*Arachis Hypogea*). *Plant Production Science* 10:423-429.
- Sri Mulyani E.S. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Kanisius. 323 hal.
- Tadesse M., W.J.M. Lommen, P.E.L. Van Der Putten, dan P.C. Struiki. 2001. Development Of Leaf Area And Leaf Number Of Micropropagated Potato Plants. *Netherlands Journal Ofagricultural Science* 49:5-32.
- Theresa Dwi Kurnia, Endang Pudjihartati, Livia Trihanni Hasan. 2017. Bio-Priming Benih Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*) untuk Meningkatkan Mutu Perkecambahan. *Prosiding 7 Fakultas Pertanian dan Bisnis UKSW*.
- Vaadia Y., Itai C. 1969. Interrelationships of growth with reference to the distribution of growth substances. *E.J Whittington*. London 65-77.
- Weaver J.E. 1926. *Root Developments of Field Crop*. McGraw Hill. New York. 291p.
- Yoav Bashan dan Luz E. De Bashan. 2005. Fresh-Weight Measurements Of Roots Provide InaccurateEstimates Of The Effects Of Plant Growth-Promoting BacteriaOn Root Growth: A Critical Exa.mination. *Soil Biology & Biochemistry* 37:1795–180