

PERAN ASOSIASI *Synechococcus* sp. TERHADAP PROTEIN DAN PRODUKSI BIJI TANAMAN KEDELAI PADA BERBAGAI DOSIS BOKASHI

The Benefit of Association of Synechococcus sp. with Bokashi Dosage on soybean Protein and Seed Production

Abadi Darma Setia, Raden Soedradjad*, Anang Syamsunihar

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto, Jember 68121

*E-mail: soedradjad.faperta@unej.ac.id

ABSTRACT

Seed of soybean is known contained proteins that are good to consume. Soybean is able to live in mutualistic symbiosis with *Rhizobium* bacteria and non-symbiotic association with photosynthetic bacteria of *Synechococcus* sp. This bacteria can be a biofertilizer for plants even in unfavorable environmental conditions these bacteria can still contribute nutrients N from N₂ fixation in the air. The conducted research aims to study substance of seed protein, and also the plant productions (*Glycine max*, L. Merrill) which is associated with *Synechococcus* sp. strain Situbondo in various dosages of bokashi. To address this aim, a research was conducted at the Agrotechnopark field Jember University. The research was based on Split-split plot design with two factors, those are bacterium inoculation, and Bokashi rates. The Standard Error of Mean (SEM) was used as different mean test among treatments. The results of this research show that: (1) association of *Synechococcus* sp. in soybean plant tend to increase seed weight per plant by 34,61% and seed protein by 1,9% only in 0 kg/ha dosages of bokashi, however the effect of *Synechococcus* sp. was linier with the increasing dosages of bokashi. (2) Dosages of bokashi tend to increase seed protein content and seed weight per plant.

Keywords: Glycine; *Synechococcus* sp.; Bokashi

ABSTRAK

Biji kedelai diketahui memiliki kandungan protein yang baik untuk dikonsumsi. Tanaman kedelai dapat bersimbiosis mutualisme dengan bakteri *Rhizobium* dan non simbiotik dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. Bakteri ini dapat menjadi biofertilizer bagi tanaman bahkan dalam kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan bakteri ini masih dapat menyumbang unsur hara N dari hasil fiksasi N₂ di udara. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kandungan protein biji serta produksi tanaman kedelai yang berasosiasi dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. Strain situbondo pada berbagai dosis bokasi. Penelitian ini dilaksanakan di lahan Agrotechnopark Universitas Jember. Penelitian ini menggunakan Split Plot dengan dua faktor yaitu faktor bakteri dan faktor bokashi. Nilai rerata masing-masing perlakuan setiap parameter dibandingkan dengan nilai SEM (*Standard error of the mean*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Asosiasi *Synechococcus* sp. pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) cenderung meningkatkan berat biji per-tanaman sebesar 34,61% dan protein biji sebesar 1,9% hanya pada dosis 0 kg/ha bokashi, namun pengaruh *Synechococcus* sp. tidak nyata seiring dengan meningkatnya dosis bokashi. (2) Dosis bokashi cenderung meningkatkan kandungan protein biji serta berat biji per-tanaman.

Kata Kunci: Kedelai; *Synechococcus* sp.; Bokashi

How to cite: Setia AD, R Soedradjad, A Syamsunihar. 2013. Peran asosiasi *Synechococcus* sp. terhadap protein dan produksi biji tanaman kedelai pada berbagai dosis bokashi. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): 4-6.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu bahan pangan bagi rakyat Indonesia yang permintaannya terus meningkat. Diantara jenis legum, kedelai merupakan sumber protein paling baik karena mempunyai susunan asam amino esensial paling lengkap. Disamping itu kedelai juga dapat digunakan sebagai sumber lemak, vitamin, mineral dan serat (Sundarsih and Kumiaty, 2009). Kedelai umumnya ditanam dilahan kering maupun sawah pada musim kemarau. Lahan kering pada umumnya mempunyai kemampuan tanah menahan air (*water-holding capacity*) dan kandungan nitrogen yang rendah. Bokashi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kandungan material organik pada tanah yang keras sehingga dapat meningkatkan aerasi, mengurangi *bulk density*, dan meningkatkan kadar nitrogen tanah (Susilawati, 2000; Cahyani, 2003). Selain itu, salah satu inovasi teknologi untuk memenuhi kebutuhan unsur nitrogen tanaman adalah dengan menggunakan biofertilizer, seperti bakteri *Synechococcus* sp. *Synechococcus* sp. merupakan salah satu bakteri fotosintetik kelompok *Cyanobacteria* yang dapat berasosiasi dengan tanaman kedelai. Selain dapat berfotosintesis, *Synechococcus* sp. juga mampu menambat gas nitrogen dari udara. Asosiasi bakteri dengan kedelai, mampu meningkatkan fotosintesis dan pasokan N pada tanaman kedelai, sehingga meningkatkan pertumbuhan maupun hasil biji. *Synechococcus* sp. sebagai *biofertilizer* dapat meningkatkan kandungan

protein biji kedelai sebesar 6,35 persen (Syamsunihar *et al.*, 2007; Soedradjad *et al.*, 2008; Soedradjad and Syamsunihar, 2012).

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh asosiasi bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. terhadap protein biji dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada berbagai dosis bokashi.

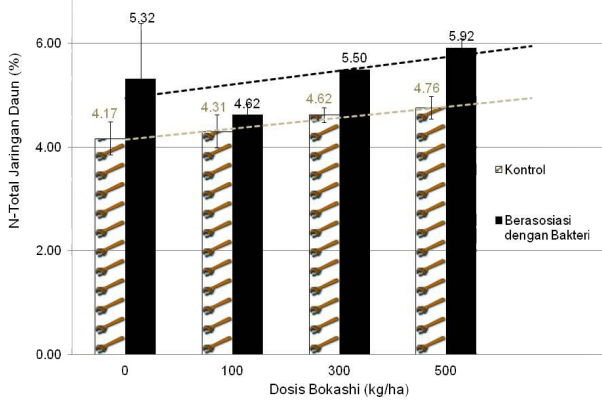
BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di lahan Agrotechnopark Universitas Jember. Bahan utama yang digunakan adalah kedelai varietas Baluran, bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. Strain Situbondo. Alat utama yang digunakan yaitu spektrofotometer. Penelitian dirancang dengan menggunakan rancangan split split plot dengan dua faktor, yaitu faktor bakteri dan faktor bokashi. Faktor bakteri terdiri atas dua aras yaitu tanpa bakteri *Synechococcus* sp., dan dengan bakteri *Synechococcus* sp.. Faktor dosis bokashi terdiri atas empat aras, yaitu 0, 100, 300, dan 500 kg/ha. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Parameter yang diamati meliputi kandungan protein biji, kandungan N-total jaringan, berat kering 100 biji, jumlah biji pertanaman, tinggi tanaman, kandungan klorofil daun, serta daya hantar stomata. Analisis kandungan protein biji dan N-total jaringan menggunakan metode modifikasi Kjeldahl. Nilai rerata antar perlakuan pada setiap parameter dibandingkan dengan SEM (*Standard Error of the Mean*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

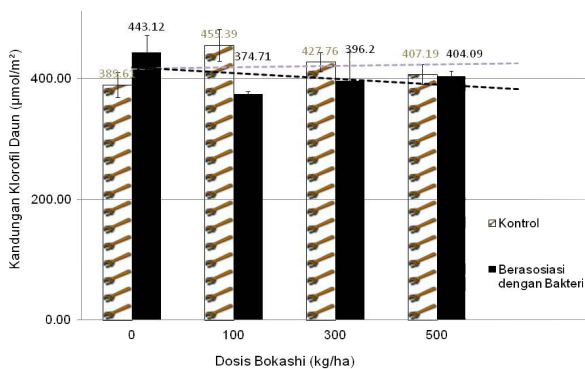
Hasil penelitian menunjukkan kandungan N-Total jaringan daun tanaman kedelai yang berasosiasi dengan bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. lebih besar 19,6% dibandingkan dengan tanaman kedelai yang tidak berasosiasi bakteri *Synechococcus* sp. (Gambar 1). Inokulasi bakteri *Synechococcus* sp. pada tanaman kedelai cenderung dapat meningkatkan kadar N jaringan daun tanaman. Sedangkan pengaruh perlakuan dosis bokashi menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan, maka kadar N-total jaringan semakin meningkat (Gambar 1).



Gambar 1. Kandungan N Total Jaringan Daun Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) 41 HST.

Hasil menunjukkan bahwa perlakuan dosis bokashi cenderung meningkatkan kandungan N-total jaringan daun tanaman kedelai. Hal tersebut dikarenakan, bokashi yang diaplikasikan dapat memenuhi kebutuhan N tanaman kedelai, karena bokashi memiliki C/N ratio 11,93 yang sudah diklasifikasikan sebagai pupuk organik (Gambar 1). Pupuk bokashi yang diaplikasikan pada media juga dapat menyediakan kadar N pada tanah, karena kandungan N tanah tergolong sangat rendah (0,08). Hasil analisis menunjukkan bahwa bokashi yang diberikan pada tanaman memiliki kandungan N sebesar 1,17%, dimana nilai tersebut sudah menurut Adhi (1992) dikategorikan kandungan N yang sangat tinggi. N pada tanaman, salah satunya digunakan untuk pemanjangan sel dalam pertumbuhan. Semakin cepat pertumbuhan tanaman, maka tanaman juga membutuhkan nutrisi N yang besar. Nitrogen bagi tumbuhan berfungsi sebagai penyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat, dan asam amino yang merupakan penyusun protein (Ashari, 2006; Gunarto et al., 1977).

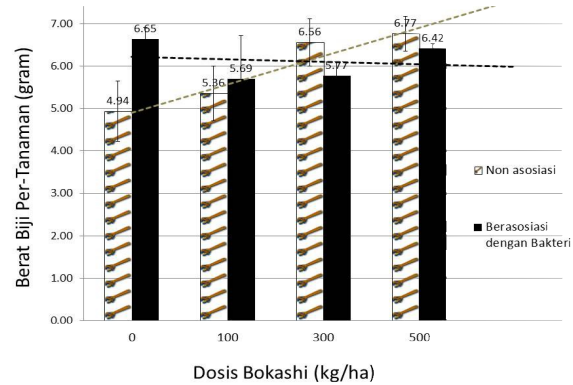
Nitrogen merupakan komponen penyusun banyak senyawa organik penting di dalam tanaman (protein, enzim, vitamin B complex, hormon, dan klorofil), sehingga nitrogen menjadi salah satu unsur hara esensial yang membatasi pertumbuhan tanaman. Bakteri *Synechococcus* sp. dapat meningkatkan kandungan klorofil daun tanaman kedelai pada dosis bokashi 0 kg/ha, akan tetapi kandungan klorofil daun cenderung menurun seiring penambahan dosis bokashi (Gambar 2). Hal ini diduga bakteri *Synechococcus* sp. sudah cukup menyumbang N dalam pembentukan zat hijau daun tanaman, sehingga dengan adanya penambahan dosis bokashi 300 dan 500 kg/ha menyebabkan kandungan klorofil daun menurun karena tanaman mengalami kelebihan N.



Gambar 2. Kandungan Klorofil Daun Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Umur 41 HST.

Pengaruh dosis bokashi cenderung meningkatkan klorofil daun pada dosis 100 kg/ha, namun kandungan klorofil cenderung menurun pada dosis bokashi lebih dari 100 kg/ha (Gambar 2). Bokashi yang memiliki unsur N sangat tinggi dapat meningkatkan zat hijau daun saat diberikan dengan dosis yang cukup, karena N berperan penting dalam hal pembentukan zat hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis.

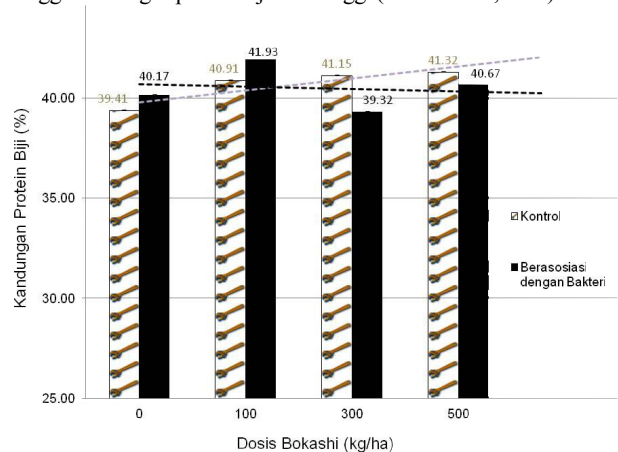
Pengaruh bakteri *Synechococcus* sp. dapat meningkatkan berat biji per-tanaman sebesar 34,61% pada dosis bokashi 0 kg/ha (Gambar 3). Namun, pengaruh *Synechococcus* sp. cenderung menurunkan berat biji per-tanaman seiring dengan penambahan dosis bokashi 100, 300, dan 500 kg/ha. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman yang berasosiasi dengan *Synechococcus* sp. memiliki pertumbuhan yang lebih baik karena ditopang oleh N jaringan yang lebih tinggi dengan keberadaan *Synechococcus* sp. dalam meningkatkan laju fotosintesis.



Gambar 3. Berat Biji Per-Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

Perlakuan dosis bokashi cenderung meningkatkan berat biji per-tanaman. Hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman kedelai membutuhkan N yang cukup dalam proses pengisian biji. Unsur N merupakan komponen esensial dalam asam amino yang menjadi dasar pembentukan protein, juga dalam basa nitrogen yang terdapat dalam asam nukleat dan senyawa yang berkerabat, seperti ATP (Tjitorosimo, 1983), yang akhirnya menambah berat kering biji.

Hasil juga menunjukkan bahwa bakteri *Synechococcus* sp. dapat meningkatkan kandungan protein biji tanaman kedelai sebesar 1,9% pada dosis 0 kg/ha dan 2,4% pada dosis 100 kg/ha dibandingkan dengan tanaman kontrol. Namun seiring penambahan dosis bokashi 300 dan 500 kg/ha, kandungan protein cenderung menurun. Hal tersebut membuktikan bahwa bakteri *Synechococcus* sp. dosis 0kg/ha dan dosis 100 kg/ha berpengaruh terhadap penambahan kandungan protein disaat pasokan N tanaman sedikit. Tanaman kedelai yang berasosiasi dengan bakteri *Synechococcus* sp. mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, sehingga kandungan N di tanaman meningkat dan kehilangan N pada jaringan daun tua lebih sedikit. Rendahnya kehilangan N pada jaringan daun tua ini memperpanjang fungsi daun dalam proses fotosintesis sehingga kandungan protein biji lebih tinggi (Nelson et al., 1984).



Gambar 4. Kandungan Protein Biji Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill).

Pengaruh dosis bokashi cenderung meningkatkan kandungan protein biji tanaman kedelai. Hal itu dikarenakan bokashi yang diberikan memiliki kandungan N yang sangat tinggi, yaitu sebesar 1,17 %. N merupakan pembentuk asam amino dan protein, karena satuan dasar pembentuk protein adalah asam amino. Setiap molekul amino mengandung karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Penggabungan asam amino untuk membentuk protein adalah dengan ikatan peptida, melibatkan gugus amino pada asam amino yang satu dengan gugus karboksil pada asam amino lainnya (Lakitan, 1995).

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Asosiasi *Synechococcus* sp. pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) cenderung meningkatkan berat biji per tanaman sebesar 34,61% dan protein biji sebesar 1,9% hanya pada dosis 0 kg/ha bokashi, namun pengaruh *Synechococcus* sp. tidak nyata seiring dengan meningkatnya dosis bokashi. (2) Dosis bokashi cenderung meningkatkan kandungan protein biji serta berat biji per tanaman.

Untuk mendapatkan kandungan protein biji yang tinggi, aplikasikan bakteri *Synechococcus* sp. dengan penambahan bokashi dosis 100 kg/ha, sedangkan untuk berat biji per tanaman yang tinggi, aplikasikan bakteri *Synechococcus* sp. tanpa penambahan bokashi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi, yang telah memberikan bantuan dana melalui Skim Penelitian Strategis Nasional tahun 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi IPGW. 1992. *Penelitian Pembinaan Uji tanah Untuk Penyusunan Rekomendasi Pemupukan*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Ashari S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Jakarta: UI Press.
- Cahyani SS. 2003. *Pengaruh Pemberian Bokashi Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Tanah serta Pertumbuhan Tanaman Pak Choi (*Brassica chinensis* L)*. Skripsi. Dalam [IPB Repository](#) (Diakses tanggal 12 Juni 2012).

- Gunarto L, FA Bahar, H Taslim. 1987. Pengaruh pemberian n dan inokulasi rhizobium terhadap pembintilan akar serta hasil tanaman kedelai dan kacang hijau. *Agrikam* 2(1): 33-37.
- Lakitan B. 1995. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Raja grafindo Persada.
- Nelson DR, RJ Bellville, CA Porter. 1984. Role of nitrogen assimilation in seed development of soybean. *Plant Physiol.* 74:128-133.
- Soedradjad R, A Syamsunihar, Usmadi. 2008. Pasokan Nitrogen oleh Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. Yang Berasosiasi dengan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Laporan Kemajuan Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Jember, Jember.
- Soedradjad R, A. Syamsunihar. 2012. *Peranan Synechococcus sp. sebagai Biofertilizer untuk Meningkatkan Kadar Protein Biji Tanaman Kedelai (Glycine max L)*. Seminar Nasional "Eksplorasi & Inovasi Sumber Protein untuk Penguatan Sains & Teknologi di Universitas Jember pada 6-8 Juli 2012.
- Susilawati R. 2000. Penggunaan Media Kompos Fermentasi (Bokashi) dan Pemberian Effective Microorganism - 4 (EM-4) Pada Tanah Podzolik Merah Kuning Terhadap Pertumbuhan Semai *Acaia mangium* Wild. Skripsi. Dalam [IPB Repository](#) (Diakses tanggal 12 Juni 2012)
- Sundarsih dan Y Kurniati. 2009. Pengaruh Waktu dan Suhu Perendaman Kedelai Pada Tingkat Kesempurnaan Ekstraksi Protein Kedelai Dalam Pembuatan Tahu. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Syamsunihar A, R Soedradjad, Usmadi. 2007. Karakterisasi Asosiasi Bakteri Fotosintetik *Synechococcus* sp. dengan tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Laporan Kemajuan Penelitian*. Lembaga Penelitian Universitas Jember. Jember.
- Tjitrosomo SS. 1983. *Botani Umum 2*. Bandung: Angkasa.