

## PERTANIAN

# LAJU FIKSASI NITROGEN TANAMAN KEDELAI YANG BERASOSIASI DENGAN *Synechococcus* sp. DARI BERBAGAI MEDIA PEMBIAKAN

*The Rate Of Nitrogen Fixation Of Soybean Plants In Association With An *Synechococcus* sp. From Some Of The Breeding Media.*

**Ayu Kusuma Wardhani<sup>1</sup> Usmadi<sup>1\*</sup> dan R. Soedradjad<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember (UNEJ)  
Jl. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

\*E-mail : usmadi04@gmail.com

### ABSTRACT

*This research was aimed to study the effects of nature fertilizer on Na-Oogst tobacco quality that followed by decreasing usage of Urea as Nitrogen resources. This research was conducted in Agrotechnopark Field Trial, Jubung, Sukorambi district, Jember Region August-December 2014. The research design used Randomized Complete Block Design (RCBD) with 2 factors, the first factor was natural fertilizer that consisted of 4 levels i.e. 500 kg/ha, 1000 kg/ha, 1500 kg/ha, and 2000 kg/ha, while the second factor was urea dosage that consisted of 4 levels i.e. 200 kg/ha, 125 kg/ha, and 50 kg/ha of the recommendation. The result showed that addition of natural fertilizer had not improve Besuki Na-Oogst tobacco quality yet, and the increasing of urea dosage enhanced growth and harvesting leave content of tobacco, but the interaction between two fertilizers was not improve Besuki Na-Oogst tobacco quality.*

**Keywords:** Fixation, Soybean, *Synechococcus* sp., Breeding Media

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh asosiasi bakteri *Synechococcus* sp. terhadap fiksasi N<sub>2</sub> tanaman kedelai dari berbagai media pembiakan. Penelitian ini dilakukan dari bulan sepetember sampai dengan desember 2013 di lahan pertanian Desa Klompangan Kecamatan Ajung Kabupaten Jember. Percobaan menggunakan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK). Tanaman kedelai tanpa asosiasi dengan *Synechococcus* sp. dan diasosiasikan *Synechococcus* sp. sebagai faktor pertama, kemudian menggunakan berbagai media pembiakan yaitu air gula, tetes dan air kelapa sebagai faktor kedua yang masing-masing diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan tanaman kedelai yang berasosiasi dengan bakteri *Synechococcus* sp. dua dari tiga perlakuan mengalami peningkatan sebanyak 0,006% perhari.

**Kata kunci:** Fiksasi, Kedelai, *Synechococcus* sp., Media Pembiakan

**How to cite:** Ayu Kusuma, Wardhani, Usmadi, R. Soedradjad. 2015. Laju Fiksasi Nitrogen Tanaman Kedelai Yang Berasosiasi Dengan *Synechococcus* sp. Dari Berbagai Media Pembiakan. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-xx

## PENDAHULUAN

Pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) unsur hara Nitrogen merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan dan hasil. Rendahnya kesuburan tanah menyebabkan keterbatasan tersedianya unsur hara nitrogen dalam tanah. Sehingga pemupukan nitrogen menggunakan pupuk kimia menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan Nitrogen pada tanaman. Tanaman kedelai merupakan tanaman legume yang dapat mengikat nitrogen (N<sub>2</sub>) di atmosfer melalui aktivitas bakteri pengikat nitrogen, yaitu *Rhizobium japonicum*. Bakteri ini terbentuk di dalam akar tanaman yang diberi nama nodul atau bintil akar.

Kedelai memperoleh pasokan Nitrogen dapat melalui fiksasi N<sub>2</sub> dari udara dengan cara bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium*. Simbiosis tersebut bersifat saling menguntungkan, bakteri tersebut dapat memperoleh energi (karbohidrat) dari tanaman inang, sebaliknya tanaman memperoleh nitrogen dari hasil fiksasi N<sub>2</sub> oleh bakteri dalam bintil akar atau nodul (Zuchri, 2006).

Salah satu upaya peningkatan pertumbuhan serta produksi kedelai diperlukan penambatan Nitrogen selain dari dalam tanah.

Salah satunya adalah *Synechococcus* sp yaitu bakteri kelompok Cyanobacteria yang mempunyai kemampuan untuk melakukan fotosintesis seperti halnya tanaman berdaun hijau. Pertumbuhan bintil akar tidak dipengaruhi oleh aplikasi bakteri fotosintetik dan dosis pupuk NPK, tetapi akan berdampak pada laju persentase bintil akar aktif. Sehingga keberadaan *Synechococcus* sp. pada daun kedelai tidak mengganggu kemampuan akar untuk bersimbiosis dengan *Rhizobium* (Pambudi, 2004).

Penelitian mengenai laju fiksasi nitrogen tanaman kedelai yang berasosiasi dengan *Synechococcus* sp diharapkan dapat memberi sumbangan pemikiran terhadap permasalahan produktivitas kedelai, serta dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai melalui manipulasi lingkungan yaitu melakukan optimasi lingkungan di atas permukaan tanah dengan pengaplikasian bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp untuk membantu tanaman kedelai menghamabat N dari atmosfer atau udara.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Ajung Kecamatan Jember, untuk analisis dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial dengan 3 kali ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan SEM (*Standard error of the mean*). Dengan dua perlakuan yaitu B0 (tanpa disemprot *Synechococcus* sp.) sebagai kontrol dan B1 (disemprot *Synechococcus* sp.) dengan menggunakan tiga media pembiakan yang terdiri dari M1 (media pembiakan gula pasir), M2 (media pembiakan air kelapa), dan M3 (media pembiakan tetes tebu).

Pelaksanaan percobaan dilakukan dengan beberapa tahapan meliputi:

**Persiapan Lahan.** Lahan seluas 10 x 30 meter tersebut lalu dibuat petakan seluas 25cm x 25cm dengan jumlah petakan sebanyak 18, setelah itu dibuat gundukan setinggi 10cm. Saluran irigasi dibuat dengan dalam dan lebar 50cm, serta saluran drainase sebagai pembatas antara petak satu dengan petak lainnya.

**Penanaman.** Penanaman dimulai dengan pembuatan lubang sedalam 2-3 cm jarak tanam 20 x 30 cm, memasukkan benih kedelai sebanyak 2 benih dalam satu lubang. Setelah diberi benih kedelai ditutup dengan abu gosok kemudian disiram air secukupnya. Melakukan penyulaman dilakukan pada umur tanaman 7 hst, penyulaman dilakukan apabila terjadi kematian.

**Inokulasi Bakteri.** Inokulasi bakteri fotosintetik *Synechococcus* sp. dilakukan dengan cara terlebih dahulu mengencerkan dan menginkubasi bakteri. Hal itu dilakukan dengan cara mencampurkan 1 liter media pembiakan bakteri yang terdiri dari tiga media yaitu air gula, tetes, dan air kelapa dengan 5 ml larutan yang berisi bakteri dan 5 gram gula (sukrosa) ke dalam botol. Gula (sukrosa) diberikan sebagai sumber rangka C (energi) untuk bakteri. Inkubasi dilakukan selama 48 jam pada tempat yang teduh.

Penyemprotan (inokulasi) bakteri dilakukan secara penuh pada seluruh bagian atas dan bawah daun tanaman hingga jenuh. Waktu penyemprotan dilakukan sore hari (16.00 WIB) dan sesuai perlakuan menggunakan sprayer, perlakuan kontrol (tanpa bakteri) diberikan tanpa aplikasi bakteri hanya dengan media pembiakan saja. Penyemprotan dilakukan pada tanaman umur 27 hst dan pada tanaman umur 37 hst.

Untuk penghitungan koloni bakteri dari inokulasi bakteri berbagai di atas diambil 1 ml lalu di encerkan ke dalam 9 ml aquades sebanyak berapa kali pengenceran (media gula dengan 7x pengenceran, tetes dengan 8x pengenceran, air kelapa dengan 6x pengenceran) setelah pengenceran terakhir bakteri dimasukkan pada media Nutrient Agar dikocok lalu dituang pada petridish dan di inkubasikan selama 24 jam, setelah muncul koloni lalu dihitung koloni yang tumbuh pada media NA.

**Pemupukan.** Pemupukan tanaman kedelai dilakukan pada saat tanam sebagai pupuk dasar dan 21 HST. Dosis pemberian pupuk untuk setiap tanaman adalah 0,25 gram urea; 0,375 gram SP-36; dan 0,25 gram KCl. Pemupukan dilakukan melingkar pada tanah disekitar tanaman tersebut, lalu disiram agar pupuk yang diberikan larut dalam tanah.

**Penyiraman.** Penyiraman dilakukan dengan penyiraman dengan gembor yang telah diisi air. Pemberian air dilakukan dengan memperhatikan kondisi tanah dan tanaman guna mencukupi kebutuhannya. Pengairan dilakukan mulai dari awal tanam sampai 2 minggu sebelum panen setiap 2 hari sekali.

**Penyiangan.** Penyiangan dilakukan setiap hari, dengan mencabut rumput yang tumbuh di sekitar tanaman untuk mencegah kompetisi antara gulma dengan tanaman kedelai dan hilangnya unsur hara.

**Pengendalian Hama dan Penyakit.** Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila terdapat tanda-tanda terserangnya tanaman oleh hama dan penyakit dengan cara mekanis atau

kimiawi. Pestisida yang digunakan adalah jenis insektisida Decis 24 EC dengan dosis 5ml/10 liter, Dupont Lannate 25 WP dengan dosis 5gr/10 liter.

**Panen.** Panen dilakukan apabila tanaman sudah memasuki waktu panen, biasanya polong pada tanaman kedelai sudah berwarna kuning kecoklatan, batang mengering, dan daun sudah banyak yang rontok.

Variabel pengamatan yang digunakan dalam percobaan ini terdiri dari :

**1. Analisis N-Ureida (Metode Young-Conway, 1984), N- $\alpha$ -amino (Metode Ninhydrin, Herridge 1984), N-nitrat (Metode Cataldo, 1975)**

Analisis dilakukan saat usia tanaman 26 HST dan 46 HST, bertempat di laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

**2. Menghitung koloni bakteri**

Menghitung koloni bakteri *Synechococcus* sp. yang berkembang biak pada media propagasi setelah 1x24 jam memasukkan bakteri pada media.

**3. Pertumbuhan tanaman kedelai**

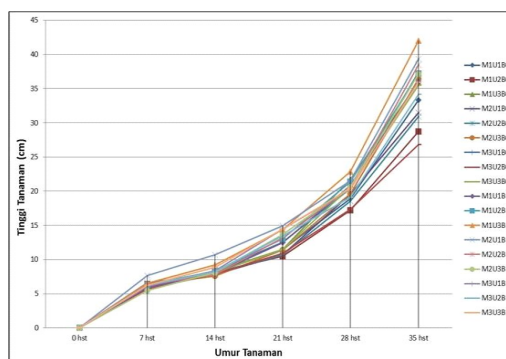
Parameter pertumbuhan tanaman kedelai meliputi :

- Daya hantar stomata dengan menggunakan alat Leaf Porometer SC-1 (Decagon, USA).
- Kandungan klorofil ( $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ ) dengan menggunakan klorofilmeter SPAD-502 (Minolta, Jepang).
- Tinggi tanaman, untuk mengetahui laju pertumbuhan. Dihitung dengan cara mengukur tinggi tanaman menggunakan penggaris/meteran setiap minggunya.
- Jumlah cabang produktif, untuk mengetahui tingkat laju pertumbuhan tanaman. Diukur dengan menghitung cabang yang terbentuk pada setiap tanaman setelah dipanen.

**3. Hasil/Produksi**

- Jumlah polong, untuk mengetahui tingkat produksi. Diukur dengan menghitung jumlah polong yang terbentuk setelah dipanen.
- Berat biji per tanaman (gr), untuk mengetahui tingkat produksi. Diukur dengan menimbang berat biji per tanaman dengan timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 gram.
- Berat 100 biji (gr), untuk mengetahui tingkat produksi. Diukur dengan menimbang berat biji per tanaman dengan timbangan analitik dengan ketelitian 0,01 gram.

## HASIL



**Gambar 1. Pertumbuhan Tinggi Tanaman**

## PEMBAHASAN

Pada Gambar 1 dapat dilihat tanaman tumbuh dengan normal, sehingga dapat dijadikan sebagai tanaman indikator. Keberadaan bakteri *Synechococcus* sp. di filosfer daun tanaman kedelai mampu meningkatkan kandungan auksin pada tanaman. Melihat fungsi auksin hal tersebutlah yang mendukung pertumbuhan tanaman kedelai yang diberi *Synechococcus* sp. meningkat. Pola yang didapat pada Gambar 1 sama dengan kurva pertumbuhan berbentuk-S (sigmoid) yang idealnya yaitu laju pertumbuhan lambat pada awalnya tetapi kemudian meningkat terus. Laju pertumbuhan berbanding lurus dengan ukuran organisme, semakin besar organisme semakin cepat juga pertumbuhan tanaman tersebut.

Jumlah cabang produktif juga dipengaruhi oleh hormon auksin yang salah satu fungsinya adalah meningkatkan pembelahan sel di dasar ruas yang aktivitas meristematnya di distribusikan pada kuncup ketiak. Terbukti bakteri *Synechococcus* sp. Berpengaruh terhadap pembentukan cabang utama, meski tidak terlalu signifikan. .

### Gambar 2. Cabang utama pada Tanaman kedelai.

Gambar menunjukkan cabang utama paling banyak pada perlakuan media pembiakan air kelapa yang berasosiasi dengan bakteri *Synechococcus* sp. dengan rerata cabang utama sebanyak 12,1 cabang, kemudian pada perlakuan media pembiakan tetes yang berasosiasi dengan bakteri *Synechococcus* sp. dan tanpa berasosiasi dengan bakteri *Synechococcus* sp. memiliki rerata jumlah cabang utama yang sama yaitu sebanyak 11,73 cabang. Parameter kandungan klorofil menunjukkan besar laju fotosintetis yang terkandung dalam suatu tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara normal. Bakteri *Synechococcus* sp. mampu meningkatkan kandungan N total jaringan dimana N merupakan pembentuk klorofil, hal ini berkaitan dengan jumlah koloni paling banyak pada pembiakan 3 media berbeda.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pupuk alam dan pupuk urea sampai batas tertentu belum mampu meningkatkan kualitas tembakau Besuki Na-Oogst (BesNo).
2. Pupuk alam sampai dengan 2.000 kg/ha belum mampu meningkatkan kualitas tembakau Besuki Na-Oogst (BesNo).
3. Penambahan urea 200 kg/ha cenderung meningkatkan kandungan klorofil daun, panjang daun, dan rendemen panen tembakau Besuki Na-Oogst (BesNo).

## DAFTAR PUSTAKA

- Chouteau, J. dan D. Fauconnier. 1988. Fertilizing for Quality and Yield Tobacco. *IPI Bulletin*, Switzerland, 53 Hal.
- Devlin, R. 1977. *Plant Physiology*. 3<sup>rd</sup> ed. D. Van Nostrand Co., New York.
- Engelstad, 1985. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk (Edisi Terjemahan G. H. Goenadi)*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Frankenburg, W.G. 1950. *Chemical Changes in the Harvested Tobacco Leaf II.*, Adv. Enzymol. 10, 325 – 341.

Guler, S. 2009. Effect of nitrogen on yield and chlorophyll of Potato (*Solanum tuberosum* L) cultivars. *Bangladesh J. Bot.*, 38(2): 163 – 169.

Heliyanto, B., A. Rachman dan A.S. Murdiyati. 1986. Pengaruh Dosis Pupuk N dan P terhadap Produksi dan Produksi dan Mutu Tembakau Madura pada Tanah Mediteran. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat*. Vol. 3 No. 2.

Kastono, D. 2005. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam Terhadap Penggunaan Pupuk Alam dan Biopestisida Gulma Siam (*Chromolaena odorata*). *Ilmu Pertanian*, Vol. 12 No. 2 : 103 – 116.

Larcher W. 1995. *Physiology Plant Ecology*. Edisi ke – 3. Springer – Verlag Berlin Heidelberg, German.

Rachman, A., Purlani, E., Dalamadiyo, G. 2001. Penggunaan Irigasi Curah pada Tembakau Besuki Tanam Awal. *Jurnal Ilmu Pertanian*, Vol. 9 No. 2 : 85–92.

Rachman, A. dan A.S. Murdiyanti. 1987. Pengaruh Dosis Pupuk N dan P terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Madura pada Tanah Aluvial. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat*. Vol. 2, No. 1-2.

Sembiring, A. M. A dan A. N. E. Amin. 2011. Effects of Environmental Pollution (Auto-Exhaust) on the Micro-Morphology of Some Ornamental Plants from Sudan. *Environment Research Journal*, 5(2) : 38 – 41.

Subagyo. 1970. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. PT. Soeroengan, Jakarta.

Supramudho, N.G. 2008. Efisiensi Serapan N serta Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Imbangan Pupuk Kandang Puyuh dan Pupuk Anorganik di Lahan Sawah Palur Sukoharjo. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Sutedjo, M. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.

Wiroadmodjo, J. dan M. Najib. 1995. Pengaruh Dosis Nitrogen dan Kalium Terhadap Produksi dan Kualitas Tembakau Temanggung pada Tumpang Sisip Kubis – Tembakau di Pujon Malang. *Bul. Agron*. Vol. 23 No. 2 : 17 – 25.

