

**TOLERANSI SIMBIOTIK GALUR MUTAN  
KEDELAI No. 07 DI LAHAN MASAM.**

**S.Gandanegara, S.Slamet, J.Wemay, Idawati, dan  
W.S.Ardjasa.**

## TOLERANSI SIMBIOTIK GALUR MUTAN KEDELAI No. 07 DI LAHAN MASAM

S. Gandanegara\*, S. Slamet\*, J. Wemay\*, Idawati\*, dan W. S. Ardjasa\*\*

\* Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional  
\*\* Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (InP2TP) Taman Bogo, Lampung Tengah

### ABSTRAK

**TOLERANSI SIMBIOTIK GALUR MUTAN KEDELAI No. 07 DI LAHAN MASAM. S. GANDANEGARA, S. SLAMET, J. WEMAY, IDAWATI, dan W. S. ARDJASA.** Telah dilakukan satu percobaan lapang di lokasi Karangrejo, Kec. Sukadana, Lampung Tengah pada MH 1998/1999 untuk mengetahui pengaruh inokulasi dan taraf pemberian N (0, taraf pemacu 30 kg N/ha, taraf N tinggi 90, 120, dan 150 kgN/ha) terhadap pertumbuhan, kandungan N tanaman pada stadium pengisian polong (R6), dan hasil biji kering galur mutan kedelai harapan No.07. Lahan yang digunakan tidak mengandung bakteri *Bradyrhizobium* alami yang terlihat dari tidak terbentuknya bintil akar pada tanaman kontrol. Baik perlakuan inokulasi maupun pemberian N mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil biji kering. Walaupun demikian, pemberian N mulai dari taraf terendah 30 kg N/ha sudah mampu menghambat pembentukan bintil akar. Perlakuan gabungan inokulasi dengan N pada taraf pemacu 30 kg N/ha menghasilkan bobot kering tanaman pada stadium R6 yang menyamai hasil bobot kering dengan pemupukan N saja pada taraf 120 kgN/ha, yaitu sekitar 100 gram/10 tanaman. Pada stadium masak panen, hasil biji kering yang diperoleh perlakuan gabungan tersebut dapat menyamai hasil biji kering hasil yang diperoleh pemupukan N saja 90 kg N/ha, yaitu 1,21 t/ha. Dari hasil penelitian ini tampak bahwa inokulasi sekurang-kurangnya setara dengan pemupukan N sebesar 60 kgN/ha. Galur mutan No. 07 yang diuji tidak menunjukkan penurunan kemampuan membentuk bintil akar dan fiksasi N yang berarti pada pemupukan N taraf tinggi, bahkan kandungan N dalam biji meningkat seiring dengan penambahan taraf N yang menyertai inokulasi. Karena itu, galur mutan No. 07 dapat disarankan untuk digunakan dalam sistem pertanaman tumpang sari dengan sereal yang membutuhkan pemberian pupuk N tinggi dalam meningkatkan produksi.

Kata kunci : Inokulasi *Bradyrhizobium*, pupuk N, kedelai, lahan masam, kontribusi dari fiksasi

## ABSTRACT

**SYMBIOTIC TOLERANCE OF SOYBEAN MUTANT LINE No. 07 GROWN ON ACID SOIL.** S. GANDANEGARA, S. SLAMET, J. WEMAY, IDAWATI, W. S. ARDJASA. One field experiment had been carried out at Karangrejo, Kec. Sukadana, Central Lampung at Wet Season 1998/1999 to study the effect of inoculation and N fertilization (0, starter dose 30 kgN/ha, and high N doses 90, 120, and 150 kg N/ha) on plant growth performance and N yield at pod filling stage (R6), and yield components of soybean mutant line No. 7. The land did not contain indigenous *Bradyrhizobium* as shown by no nodule formed in uninoculated plants. Both inoculation and N fertilization enhanced the plant growth at growth stage R6, while N fertilization even at lowest dose inhibited nodulation. Combination of inoculation and N fertilization at starter dose resulted plant dry weight similar to dry matter achieved by application of 120 kg N/ha, i.e. 100 gram/10 plants. On harvest, the grain yield achieved by this combination similar to grain yield achieved by 90 kg N/ha, i.e. 1,29 t/ha. This result showed that inoculation equivalent to N fertilization 60 kg N/ha. Soybean mutant line No. 07 did not show any reduction on nodulation and N fixing capability on application of high N fertilization. This indicated that this soybean mutant line was suitable for intercropping system with cereals or crop rotation where high N could not be avoided for optimal production of cereals.

**Keywords:** *Bradyrhizobium* inoculation, N fertilization, soybean, acid soil, N contribution from fixation,

## PENDAHULUAN

Pupuk N inorganik telah dikenal sesudah Perang Dunia ke-II sebagai salah satu penyumbang non biologis dalam peningkatan produksi tanaman. Walaupun demikian, krisis energi yang melanda dunia pada tahun 1970-an mendorong perhatian yang lebih besar terhadap pemanfaatan berbagai sumber N alternatif, antara lain fiksasi N simbiotik (Danso, dkk., 1987). Kegiatan penelitian fiksasi N simbiotik tersebut, yang melibatkan mikroba tanah penambat N dengan tanaman legum, lebih giat dilakukan terutama terhadap bakteri *Bradyrhizobium* untuk tanaman kedelai.

Untuk pertumbuhan awal, tanaman legum masih membutuhkan masukan hara N sebelum kegiatan fiksasi simbiotik berfungsi. Pada umumnya hara N dalam bentuk pupuk diberikan dalam jumlah sedikit yang berperan sebagai pemacu (Marschner, 1993; da Silva dkk., 1993). Sebenarnya, pupuk N dalam

jumlah besar dapat meningkatkan produksi. Namun, hal tersebut tidak bermanfaat karena disamping biaya produksi menjadi tinggi dan menyebabkan kondisi lahan terganggu dan simbiotik terhambat. Pengaruh N mineral terhadap fiksasi N telah banyak dilaporkan dan merupakan fenomena umum bagi tanaman legum (Evans, 1982), terutama penghambatan pembentukan bintil akar (Munns, 1977) dan aktivitas nitrogenase (Marschner, 1985).

Peranan mikroba *Bradyrhizobium* dalam menyumbang hara N untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai telah umum diketahui dan praktek inoculasi dengan *Bradyrhizobium* telah lama dilakukan. Walaupun demikian, belum ada laporan yang menunjukkan berapa kesetaraan N yang dikontribusi oleh bakteri penambat N *Bradyrhizobium*.

Pada makalah ini dilaporkan pengaruh inoculasi *Bradyrhizobium* dan pemberian N terhadap pertumbuhan, kandungan N, produksi, dan kesetaraan inoculasi dengan pupuk N pada galur mutan harapan No. 07 di lahan masam.

#### BAHAN DAN CARA KERJA

Percobaan dilaksanakan di lahan Karangrejo, Kecamatan Sukadana, Lampung Tengah pada MH (Musim Hujan) 1998/1999 pada lahan podsolik merah kuning. Lahan yang digunakan pada percobaan ini bekas pertanaman singkong dan belum pernah ditanami kedelai. Lahan memiliki sifat kimia sebagai berikut : pH (H<sub>2</sub>O) 5,20; N-total (Kjeldahl) 0,08; P (Bray-II) 10,9 ppm; dengan kejenuhan Al 64%.

Sehari sebelum tanam lahan diberi kapur setara dengan 400 kg/ha. Bibit kedelai yang sudah diinokulasi dengan inokulan *Bradyrhizobium* Rhisora ditanam di plot percobaan dengan ukuran plot 3 x 4 m dengan jarak tanam 40 x 15 cm.

Galur mutan kedelai No. 07 yang digunakan dalam percobaan ini telah diidentifikasi sebagai galur kedelai yang baik untuk dikembangkan di lahan masam karena toleran terhadap kemasaman tanah (Hendratno, 1984) dan memiliki efisiensi translokasi nitrogen ke biji yang tinggi (Gandanegara, dkk., 2000). Galur mutan kedelai tersebut merupakan silangan antara galur mutan No. 214 dengan galur mutan 23-D (Hendratno, 1984).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak petak terpisah dengan 4 ulangan. Inokulasi *Bradyrhizobium* (tidak dan diinokulasi paket inokulan Batan Rhisora) berfungsi sebagai petak utama. Taraf pemberian pupuk N berfungsi sebagai anak petak (0, taraf N pemacu 30 kg N/ha, dan taraf N tinggi 90, 120, dan 150 kgN/ha).

Untuk menentukan kesetaraan inokulan *Bradyrhizobium* sebagai pengganti pupuk N dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi, dibandingkan gabungan perlakuan inokulasi pada taraf N pemacu dengan pemberian N taraf tinggi tanpa inokulasi untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil biji kering yang sama..

Tabel 1. Rancangan percobaan  
Table 1. Experimental design

Petak Utama : Inokulasi paket Rhisora	Kontrol : Tidak Diinokulasi Diinokulasi
Anak Petak : Taraf pemupukan N, kg N/ha	0
Taraf N pemacu	30
Taraf N tinggi	90, 120, dan 150

Pengamatan dilakukan dua kali, yaitu pada saat pengisian polong (R6) dan pada saat biji masak (R8). Pada stadium R6 dilakukan pengamatan pembentukan bintil akar dan pertumbuhan tanaman dari 10 sampel tanaman. Jumlah, bobot, dan lokasi bintil akar yang terbentuk diamati. Untuk melihat efektivitas inokulasi bintil akar yang terbentuk dinilai menurut metode Peoples, dkk., 1989. Nilai skoring yang dikaitkan dengan perkiraan N yang difiksasi tanaman, berkisar antara 0-5 dan digolongkan berdasarkan jumlah dan lokasi bintil akar yang terbentuk pada leher akar (0-5 cm dari pangkal batang. Nilai 0-2 menunjukkan pembentukan bintil yang miskin dengan N yang difiksasi rendah atau tidak ada sama sekali. Nilai 2-3 menunjukkan pembentukan bintil akar yang sedang dengan sumbangan N dari proses fiksasi yang kurang mencukupi kebutuhan tanaman. Nilai pembentukan bintil akar yang sempurna diberikan pada nilai 4-5

dengan N yang berasal dari fiksasi yang memenuhi kebutuhan tanaman akan hara N.

Bagian atas tanaman dipisahkan menjadi batang dan daun (*stover*) dan polong, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C selama 2x24 jam. Persentase (%) N dari sampel kemudian dianalisis menurut metode Kjeldahl, dan kandungan N ditentukan. N yang berasal dari fiksasi kemudian ditentukan dengan metode selisih dengan menggunakan tanaman yang tidak diinokulasi sebagai kontrol (Peoples, dkk, 1959). Pada saat biji masak diamati data komponen panen yang terdiri dari jumlah polong/tanaman, bobot-100 butir, dan hasil biji kering, t/ha disertai kandungan N-biji (kg N/ha).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Modulasi pada stadium R6

Pengamatan sistem perakaran memperlihatkan bahwa pembentukan bintil akar tidak terjadi pada tanaman yang tidak diinokulasi (Tabel 2), yang mengisyaratkan bahwa lahan tidak mengandung bakteri *Bradyrhizobium* alami. Secara umum perlakuan inokulasi merangsang pembentukan bintil akar. Bintil akar yang terbentuk secara rata-rata berjumlah 159 butir, nilai skoring 2,5 dan bobot kering 3,19 gram

Lain halnya dengan pengaruh inokulasi, pemberian pupuk N mulai dari taraf yang terendah 30 kg N/ha sampai taraf tertinggi menghambat pembentukan bintil akar. Hal tersebut terlihat dari penurunan nilai skoring seiring dengan kenaikan taraf pupuk N, sedangkan jumlah dan bobot bintil akar yang terbentuk relatif tetap (Tabel 2). Dapat dilihat bahwa tidak terjadi penghambatan bintil akar secara drastis karena bintil akar masih terbentuk pada taraf pemberian pupuk paling tinggi, yaitu 150 kg N/ha.

Pada pembentukan bintil akar, interaksi antara inokulasi dan pemberian N terlihat nyata ( $P < 0,05$ ) hanya pada nilai skoring. Pada perlakuan tanpa pemberian pupuk, inokulasi menghasilkan pembentukan bintil akar yang terbaik dengan nilai skoring 3,60 (Tabel 3). Pemberian pupuk N cenderung menurunkan bobot bintil akar, namun peningkatan takaran pupuk N tidak menurunkan pembentukan

bintil akar. Sudah diketahui dengan pasti bahwa senyawa N inorganik akan menghambat atau menunda pembentukan dan pengembangan bintil akar tanaman legum (Abaidoo, dkk 1990; Hardarson, dkk., 1984; Atkins, 1984). Hara nitrogen yang berada di daerah rhizosfir menyebabkan bintil akar menjadi kecil dan memiliki sifat yang sama dengan bintil akar yang dihasilkan rhizobia yang tidak efektif. Bila kandungan N tanah menurun bintil akar tersebut membesar dan kembali berfungsi normal (FAO, 1984)

#### Pertumbuhan pada stadium R6

Di lahan masam, inokulasi *Bradyrhizobium* sendiri sudah mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman (Gandanegara, dkk 1997). Pada percobaan ini perbaikan pertumbuhan tanaman karena inokulasi ditunjukkan dengan kenaikan bobot keseluruhan tanaman sebesar 47% dari 81,01 g/10 tanaman menjadi 116,23 g/10 tanaman.

Berdasarkan dengan pengaruh pemberian N yang menghambat pembentukan bintil akar, pemberian pupuk N mulai dari taraf yang terendah 30 kgN/ha meningkatkan pertumbuhan tanaman bagian atas. Pada taraf pemacu terjadi kenaikan bobot tanaman sekitar 16% dibandingkan dengan bobot tanaman yang tidak dipupuk N. Pemberian pupuk pada taraf yang lebih tinggi (90 - 150 kgN/ha) tetap efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan data bobot, jumlah dan skoring pada pembentukan bintil akar yang menunjukkan variasi bahwa tarai pupuk tidak banyak memberikan perbedaan. Kenaikan bobot kering tanaman pada dosis pupuk tinggi diduga merupakan perpaduan efek inokulasi dan pemupukan N yang mungkin disebabkan oleh kemampuan adaptasi bakteri *Bradyrhizobium* terhadap kandungan N yang tinggi.

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa pada tanaman yang tidak diinokulasi (I-0) pemberian pupuk N sangat dibutuhkan untuk perbaikan pertumbuhan. Untuk memperoleh kenaikan bobot tanaman sekitar 50% (dari 58,38 g/10 tanaman menjadi 91,45 g/10 tanaman) diperlukan masukan pupuk N yang tinggi, yaitu 120 kgN/ha (Tabel 3). Bobot kering tanaman yang sama dapat dicapai hanya dengan inokulasi tanpa pemberian N. Dengan pem-

berian N pada taraf rendah (30 kg N/ha), inokulasi dapat memberikan bobot kering tanaman yang setara dengan yang diperoleh pada pemberian N pada taraf 150 kg N/ha tanpa inokulasi. Secara umum dapat dilihat bahwa pemberian N dengan taraf N yang sama, perlakuan inokulasi memberikan dapat memberikan bobot kering tanaman lebih tinggi dari perlakuan tanpa inokulasi.

Hasil yang diperoleh dari gabungan kedua perlakuan tersebut setara dengan yang diperoleh dari pemberian N saja pada taraf tinggi (pada percobaan ini pada pemberian 90 kgN/ha. Beberapa peneliti berpendapat adanya pengaruh sinergistik antara kedua sumber N tersebut pada pemberian N taraf rendah dengan inokulasi bakteri *Rhizobium* (da Silva dkk. 1993; Thomas dan Hungria, 1988)

#### Kandungan N pada stadium R6.

Kenaikan bobot tanaman yang disebabkan baik oleh inokulasi maupun pemberian pupuk menyebabkan kenaikan kandungan N bagian tanaman (Tabel 5). Tidak terbentuknya bintil akar pada tanaman yang tidak diinokulasi (Tabel 2 dan 3) menyebabkan perlakuan tersebut memenuhi syarat sebagai kontrol dalam penentuan N yang berasal dari fiksasi pada metode selisih (Peoples, dkk., 1989). Dari penghitungan dengan metode tersebut dapat dilihat bahwa pemberian N tidak mempengaruhi jumlah N yang difiksasi tanaman yang berkisar antara 39-49% (Tabel 3). Umumnya pemberian N menghambat aktivitas fiksasi N (Atkins, 1984; Hardarson, dkk, 1984; da Silva, dkk 1993). Baik rhizobia maupun genotipe tanaman sering peka terhadap senyawa N taraf tinggi, dan seringkali fiksasi  $N_2$  tertekan oleh pemberian pupuk N. Variasi alami ataupun variasi induksi genotipe tanaman yang toleran terhadap N tinggi ditemukan pada kacang buncis (Bliss 1993), atau pada tanaman kedelai yang diperoleh dengan metode pengenceran isotop  $^{15}N$  (Hardarson, dkk, 1984). Penelitian lanjutan terhadap varietas kedelai Dunadja yang toleran terhadap pemberian N tinggi menunjukkan bahwa kemampuan memfiksasi N varietas tersebut dipengaruhi oleh strain *Bradyrhizobium* (Senaratne dkk., 1987).

Hasil biji kering dan komponen panen.

Baik inokulasi maupun pemberian pupuk N memberikan pengaruh nyata terhadap hasil biji kering dan jumlah polong ( $P < 0,05$ ), kecuali pada bobot-100 butir biji (Tabel 4). Hasil biji kering tanaman kontrol adalah 0,45 t/ha yang dapat ditingkatkan baik dengan pemupukan N maupun dengan gabungan pemupukan N dan inokulasi *Bradyrhizobium*. Gabungan perlakuan inokulasi dan pemupukan N dengan taraf pemacu memberikan hasil biji kering yang setara dengan yang diperoleh pada pemberian N 90 kg N/ha tanpa inokulasi. Tidak seperti yang diperoleh pada stadium R6, pada stadium R8 hasil biji kering tidak menampakkan perbaikan melalui gabungan inokulasi dengan pemupukan N lebih tinggi dari taraf pemacu (30 kgN/ha), sedangkan tanpa inokulasi taraf pemupukan N lebih tinggi dari 90 kgN/ha tidak bermanfaat.

Meskipun demikian taraf pemupukan N lebih tinggi dari taraf pemacu tidak memberikan perbaikan pertumbuhan tanaman pada tanaman yang diinokulasi, kandungan N dalam biji kedelai tampak meningkat sejalan dengan peningkatan taraf pemupukan N. Dengan kata lain, penambahan taraf pemupukan N yang menyertai inokulasi dapat meningkatkan kualitas biji kedelai. Jika tanaman tidak diinokulasi, baik kuantitas maupun kualitas biji kedelai dapat ditingkatkan hanya dengan pemupukan di atas 90 kg N/ha

Ditinjau dari hasil bobot kering pada R6 dan hasil biji kering pada R8 terlihat bahwa inokulasi setara dengan 90 kg N/ha, sedangkan pada pengamatan R6 inokulasi dapat mencapai kesetaraan taraf N 120 kg N/ha. Hal ini mungkin disebabkan penurunan laju foto sintesis atau keterbatasan translokasi metabolit dari daun ke biji.

Sifat fisiologis galur mutan No 07 yaitu pembentukan bintil akar dan kemampuan menambat N yang tidak begitu dipengaruhi oleh pemupukan N tinggi menyebabkan galur tersebut dapat diuji lebih lanjut pada sistem pola tanam tumpang sari dengan tanaman sereal atau rotasi tanaman. Pada pola tanam demikian pemberian N yang tinggi tidak dapat dihindarkan karena diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman sereal.

## KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Perlakuan inokulasi atau pemberian pupuk N dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai di lahan masam. Gabungan pupuk N yang diberikan pada taraf rendah yang disertai inokulasi *Bradyrhizobium* mampu memberikan nilai lebih dibandingkan dengan pemberian N tinggi saja. Pemupukan N yang menyertai inokulasi dapat meningkatkan kandungan N dalam biji kedelai.
2. Pemberian N tinggi kurang berpengaruh terhadap pembentukan bintil akar dan kemampuan fiksasi N galur mutan No. 07, sehingga galur mutan tersebut dapat digunakan pada sistem tumpang sari dengan sereal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi (P3TIR) atas terlaksananya penelitian ini. Kepada semua teknisi di Laboratorium tanah dan Nutrisi Tanaman P3TIR dan staf lapang InP2TP Taman Bogo, para penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan sehingga penelitian ini berjalan lancar.

## PUSTAKA

1. Abaideo, R., C., T. George, B. B. Bohlool, and P. W. Singleton. 1990. Influence of elevation and applied nitrogen on rhizosphere colonization and competition for nodule occupancy by different rhizobial strains on field grown soybean and common bean. *Canadian J. Microbiology*. **36** : 92-96.
2. Atkins, C. A. 1984. Efficiencies and inefficiencies in the legume/*Rhizobium* symbiosis – A review. *Plant and Soil*. **82**:273-284.
3. Da Silva, M. P., S. M. Tsai, and R. Bonetti. 1993. Response to inoculation and N fertilization for increased yield and biological nitrogen fixation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Plant and Soil* **152** :123-130
4. Danso, S. K. A., C. Hera, and C. Douka. 1987. Nitrogen Fixation in soybean as influenced by cultivar and *Rhizobium* strain. *Plant and Soil* **99** : 163-174.

5. Evans, J. 1982. Response of soybean-*Rhizobium* symbioses to mineral nitrogen. *Plant and Soil* 66 : 439-442
6. FAO. 1984. Legume inoculants and their use. A pocket Manual prepared by NITRAL Project. USA and FAO. Rome. Italy. 63 halaman.
7. Gandanegara, S., Hendratno, Haisoyo dan H. Sihombing. 1997. Uji inokulan *Bradyrhizobium* pada galur mutan kedelai sebagai tanaman sela karet (*Hevea brasiliensis* L. Muerg). Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi, Jakarta 18-19 Februari 1997/Pentuntling, Munsiah Maha..(et al)-Jakarta: Badan Tenaga Atom Nasional, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, 1997: hal : 51-56.
8. Gandanegara, Idawati, J. Wemay, dan Wayan Sabe Ardjasa. 2000. Efektivitas Inokulan *Bradyrhizobium* dan galur mutan kedelai terhadap kandungan N dan hasil di lahan masam (Berita Biologi. in press)
9. Hardarson, G., F. Zapata, and S. K. A. Danso. 1984. Effect of plant genotype and nitrogen fertilizer on symbiotic nitrogen fixation in soybean cultivars. *Plant and Soil*. 82 : 397-406
10. Hendratno, 1994. Seleksi, pemurnian, dan pengujian galur-galur mutan kedelai untuk pola tanam di lahan sawah dan lahan marginal. Laporan teknis penelitian Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi No. Kode 6 2 1 1 4. 94 Batan
11. Marschner, H. 1993. Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press Limited, Boston 674 halaman
12. Munns, D. N. 1977. Mineral Nutrition and the Legume Symbiosis. in A Treatise on Dinitrogen Fixation, eds HARDY, R. W. F and A. H. GIBSON, Section IV, A Wiley-Interscience Publication, New York, London, 353-391.
13. Peoples, M. B., A. W. Faizah, B. Rerkasem, and D. F. Herridge. 1989. Methods for Evaluating Nitrogen Fixation by Nodulated Legumes in the Field. ACIAR. Canberra, James Ferguson Pty. Limited, Qid 76 halaman.
14. Senaratne, R., C. Amornpimol, and G. Hardarson. 1987. Effect of combined N on nitrogen fixation of soybean (*Glycine max* L. Merrill.) as effected by cultivar and rhizobial strains. *Plant and Soil* 102: 45-50

Tabel 2. Pengaruh inokulasi dan taraf pemberian N terhadap pembentukan bintil akar dan bobot bagian tanaman pada stadium RG

Table 2. The effect of inoculation and N fertilizer levels on nodulation and plant dry weight at plant growth stage RG

Sarana Perlakuan Inokulasi	Pembentukan bintil akar,			Bobot kering, g/10 tanaman		
	Bobot, Inokulasi	Jumlah, Inokulasi	Skoring, Inokulasi	Stover, Inokulasi	Polong, Inokulasi	Sel. Tan, Inokulasi
I-0	0,0 b	0 b	0,0 b	64,66 b	16,35 a	81,01 a
I-1	3,10 a	159 a	2,5 a	96,10 a	20,43 a	116,53 a
Taraf N						
0-N	1,86 a	87 a	1,80 a	60,87 c	13,76 a	74,63 a
30-N	1,76 a	62 a	1,29 b	71,54 bc	16,19 cd	87,73 ab
90-N	1,38 a	71 a	0,92 b	83,65 b	17,56 bc	101,21 a
120-N	1,58 a	88 a	1,30 b	80,34 bc	22,64 a	102,97 ab
150-N	1,30 a	69 a	1,04 b	105,51 a	21,05 ab	126,56 a
K.K. %	29	17	23	24	20	20

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji P<0,05, pada masing-masing perlakuan  
- Sel. tan = Seluruh tanaman

Tabel 3. Interaksi antara inokulasi dengan taraf pemberian N terhadap pembentukan bintil akar, BK tanaman, dan kandungan N pada RG

Table 3. Interaction between inoculation and N fertilizer levels on nodulation, plant dry weight, and N level at plant growth stage RG

Sarana Perlakuan Inokulasi	Taraf N	Bobot bintil akar, g/10 tan	Bobot kering seluruh tanaman, g/10 tan	Kandungan N total, mg N/10 tanaman	N yang terikat, mg N/10 tan	
					Bobot bintil akar, g/10 tan	Kandungan N total, mg N/10 tanaman
I-0	0N	0,00 c	58,38	1366	---	---
	30N	0,00 c	70,00	1396	---	---
	90N	0,00 c	82,90	1600	---	---
	120N	0,00 c	91,45	2020	---	---
	150N	0,00 c	102,25	2177	---	---
I-1	0N	3,60 a	90,88	2231	866 a	1365 a
	30N	2,58 b	105,38	2714	1316 a	1398 a
	90N	1,84 b	119,52	2998	1398 a	1470 a
	120N	2,30 b	114,49	3029	1009 a	1009 a
	150N	2,08 b	150,88	3705	1529 a	1529 a
K.K. %		23	19	19		

Keterangan : - Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji P<0,05, pada masing-masing perlakuan inokulasi

\* dianalisis statistik berdasarkan  $\sqrt{x+0,50}$

Tabel 4. Pengaruh inokulasi dan taraf pemupukan N terhadap kandungan N total bagian tanaman

Table 4. The effect of inoculation and different N fertilizer levels on N yield of plant parts.

Sandi perlakuan	Stover	Kandungan N-total, mg N/10 tanaman	
		Polong	Calor's (100 g)
Inokulasi	I-0	835 b	876 b
	I-1	1753 a	1182 a
Taraf pupuk N	0 N	1019 b	780 c
	30 N	1126 b	930 bc
	90 N	1276 b	1023 ab
	120 N	1301 b	1223 a
	150 N	1750 a	1191 a
K.K., %	21	29	10

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji  $P < 0,05$ , pada masing-masing perlakuan

Tabel 5. Pengaruh interaksi inokulasi dan taraf pemupukan N terhadap komponen panen

Table 5. Interaction of inoculation and different N fertilizer levels on yield component and grain N yield.

Sandi perlakuan	Hasil biji kering, t/ha	N- biji/kgN/ha	Jumlah polong/tan	BbL100 bulir, gram
Inokulasi I-0	0 N	0,45 h	23,9 f	18,9 a
	30 N	0,81 g	43,1 e	22,2 a
	90 N	1,29 cd	53,5 d	24,1 a
	120 N	1,38 bc	63,9 c	30,8 a
	150 N	1,13 e	61,3 cd	23,2 a
I-1	0 N	0,95 f	55,2 cd	27,6 a
	30 N	1,21 de	53,5 c	31,0 a
	90 N	1,39 b	74,9 b	32,1 a
	120 N	1,50 a	85,8 a	34,5 a
	150 N	1,29 cd	85,3 a	31,9 a
K.K., %	8	11	10	10

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata pada uji  $P < 0,05$ , pada masing-masing perlakuan inokulasi