

EVALUASI NODULASI ALAMI TERHADAP 102 SPECIES
POLONG-POLONGAN DARI BEBERAPA TEMPAT
DI JAWA BARAT *)
U. Suriawiria **)

R I N G K A S A N

Evaluasi nodulasi alami terhadap 102 species Polong-polongan dari beberapa tempat di Jawa Barat telah dilakukan. Kesemuanya termasuk kedalam familia Ceasalpiniaceae (17 species), Mimosaceae (19 species) dan Papilionaceae (66 species).

A B S T R A C T

The evaluation of natural nodulation towards 102 Leguminous plant species of the West Java area, have been studied. These belong to the family of Ceasalpiniaceae (17 species), Mimosaceae (19 species) and Papilionaceae (66 species).

I. PENDAHULUAN

Leguminosae (Polong-polongan) merupakan familia besar tanaman yang bentuk dan sifat-sifatnya tersusun mulai dari herba, semak, perambat dan pohon. Dari 14.000 species yang diperkirakan ada, antara 55 - 67% hidup didaerah tropis (Allen & Allen 1947, 1959). Ditinjau dari segi nodulasi, baru kira-kira 23% species Polong-polongan yang sudah diselidiki dan diketahui bentuk dan sifat nodulanya, yang umumnya merupakan spe-

*) Hasil penelitian yang dibiayai oleh ITB 1971.

**) Departemen Biologi ITB.

cies-species yang hidup didaerah temperate dan sub-tropis (Dawson 1970, Norris 1956).

Menurut Allen & Allen (1959) familia Papilionaceae (8.000 - 10.000 species) karena mempunyai banyak species yang bernilai ekonomi, merupakan familia yang paling banyak diselidiki bentuk dan nilai nodulasinya. Hasilnya lebih dari 80% dari familia tersebut bernodula secara positif. Untuk familia Mimosaceae (1.500 species) dan familia Ceasalpiniaceae (1.300 species) yang bernodula berkisar antara 15% dan kurang dari 10%.

Tinggi rendahnya nilai nodulasi di dalam Polong-polongan berpengaruh langsung terhadap nilai dari tanaman tersebut sebagai sumber protein nabati dan sebagai sumber pupuk hijau, sudah dibuktikan dimana-mana. Sehingga kemudian selalu diusahakan untuk dilakukan inokulasi silang dengan tujuan agar proses nodulasi yang terjadi secara baik dan efektif (Allen & Allen 1959, Burton 1967, Dixon 1969, Vincent 1967, 1970).

Penelitian ini dimaksudkan selain untuk mengetahui nilai nodulasi yang terjadi pada 102 species Polong-polongan yang dapat dikumpulkan selama tahun 1971 yang kebanyakan masih hidup liar dan belum diselidiki nilai nodulasinya, juga dimaksudkan untuk mendapatkan strain-strain *Rhizobium* sebagai sediaan untuk inokulasi silang agar nodulasi yang terjadi secara baik dan efektif.

II. BAHAN DAN TATAKERJA

37 tempat di Jawa Barat yang termasuk kabupaten-kabupaten Rangkasbitung (1), Bekasi (2), Karawang (1), Purwakarta (1), Subang (1), Cianjur (5), Sukabumi (3), Bandung (8), Garut (3), Tasikmalaya (2), Ciamis (5), Sumedang (2), Cirebon (1), Indramayu (1) dan Majalengka (1) telah digunakan sebagai tempat pengambilan dan pengumpulan bahan-bahan.

Sesuai dengan metoda-metoda dari Allen & Allen (1947), Beadle (1964) dan Vincent (1970) pengambilan bahan dilakukan dalam dua musim yang berbeda, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Bahan-bahan yang diambil dan dikumpulkan berupa:

- (a) Nodula akar yang disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan dari tanaman dan tingkat nodulasi,
- (b) Biji atau bibit,
- (c) Tanah tempat tanaman-tanaman yang diambil dan dikumpulkan tumbuh.

Untuk tempat-tempat yang banyak ditumbuhi oleh Polong-polongan, pengambilan dan pengumpulan bahan-bahan dilakukan secara random. Penentuan efektivitas nodulasi yang terjadi pada setiap tanaman yang terkumpulkan, dilakukan berdasarkan metoda-metoda dari Beadle (1964) dengan menghitung jumlah nodula pada suatu panjang tertentu dari akar secara random, dan berdasarkan Norris (1968) dan Vincent (1970) dengan meli-

hat bentuk, sifat dan warna nodula yang ada. Gabungan metoda-metoda diatas yang digunakan selama penelitian ini dilakukan, memberikan hasil yang lebih baik.

Isolasi, determinasi dan penentuan strains *Rhizobium* dari dalam tiap-tiap nodula yang diselidiki, dilakukan berdasarkan metoda Vincent (1970) yaitu:

- (a) Penanggalan setiap nodula secara hati-hati dengan menyertakan sebagian dari jaringan akarnya agar nodula tidak rusak,
- (b) Sterilisasi bagian luar nodula dengan menggunakan larutan AMC 0,1% yang terdiri dari 1 gr $HgCl_2$ dalam 5 ml HCl conc. dan 1.000 ml aquadest selama 3 - 5 menit dan alkohol 98% selama 30 detik,
- (c) Penanaman bagian-bagian dalam nodula yang berwarna (umumnya merah) kepada medium YMA yang terdiri dari 0,5 gr K_2HPO_4 , 0,2 gr $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 0,1 gr NaCl, 10 gr mannitol, 0,4 gr ekstrak ragi (dapat diganti dengan 100 ml air ragi), 14 gr agar-agar dan 1.000 ml aquadest,
- (d) Isolasi koloni/koloni-koloni tersangka yang kemudian dibiakkan kembali dalam media YMA atau YMB, sebagai sediaan untuk test-test biokimia, serologi/agglutinasi.

Untuk lebih meyakinkan bahwa koloni tersangka betul-betul *Rhizobium*, dilakukan pula test inokulasi terhadap Siratro (*Phaseolus atropurpureus*) sesuai dengan metoda Ireland (1965) pada medium agar.

Test kemampuan berinokulasi silang, dilakukan dengan dua cara, yaitu:

- (a) Penanaman biji Polong-polongan yang diselidiki dalam tanah buatan berdasarkan metoda Norris (1968), yang kemudian kedalam tiap-tiap tanaman diinokulasikan biakan *Rhizobium* dalam medium YMB. Tanah buatan yang digunakan adalah U.C. Soil Mix.C (Matkin & Chandler, 1957) yang tersusun dari: 50% pasir sungai tanpa sumber-sumber organis dan 50% tanah gambut (diganti kemudian dengan tahi gergaji menahun). Ke dalam tiap cubic-yard campuran tersebut kemudian ditambahkan 250 gr K_2SO_4 , 1.135 gr single superphosphate, 3.405 gr kapur dolomite dan 1.135 gr $CaCO_3$.
- (b) Penanaman biji Polong-polongan kepada medium agar berdasarkan metoda Vincent (1970) yang kemudian kepada tiap-tiap tanaman diinokulasikan biakan *Rhizobium* dalam medium YMB. Medium agar yang digunakan berupa medium Jensen (Vincent, 1970) yang tersusun dari: 1 gr $CaHPO_4$, 0,2 gr K_2HPO_4 , 0,2 gr $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 0,2 gr

NaCl, 0,1 gr FeCl₃, 1 ml mikroelemen, 14 gr agar-agar dan 1.000 ml aquadest.

Untuk metoda (a) dilakukan secara semi-steril di dalam rumah kaca, sedang untuk metoda (b) dilakukan secara steril di ruang laboratoria.

Deteksi *Rhizobium* di dalam tanah dilakukan dalam dua cara, yaitu:

- (a) Dengan menggunakan metoda pengenceran 1:100, 1:1.000 dan 1:10.000, serta dari tiap-tiap pengenceran kemudian dibiakkan pada medium YMA (Vincent, 1970),
- (b) Dengan menggunakan tanaman Siratro sebagaimana dilakukan oleh Norris (1968).

III. HASIL DAN DISKUSI

Dari 37 tempat yang digunakan sebagai tempat untuk pengambilan dan pengumpulan bahan-bahan, didapatkan 102 species Polong-polongan yang terdiri dari 17 species termasuk familia Ceasalpiniaceae, 19 species termasuk familia Mimosaceae dan 66 species termasuk familia Papilionaceae (Daftar I.).

Persentase efektivitas nodulasi paling tinggi dicapai oleh Papilionaceae (57-21-22-0-0) kemudian oleh Mimosaceae (26,5-15,9-42,4-15,6-0) dan paling rendah oleh Ceasalpiniaceae (5,8-11,6-17,4-23,2-42) (Daftar II.).

Persentase hasil inokulasi silang paling tinggi dicapai oleh *Crotalaria usaramuensis* (42,8%) sedang paling rendah dicapai oleh *Dolichos lablab*, *D. lablab* var. *typica*, *Pachyrrhizus erosus*, *Vigna catjang*, *Leucaena leucocephala*, *Parkia speciosa*, dan *Pithecolobium dulce* yaitu 0% untuk masing-masing (Daftar III.).

Persentase nodulasi efektif paling tinggi (7,14%) dicapai oleh *Mucuna pruriens*, *Phaseolus lunatus*, *P. radiatus*, *P. sublobatus*, *P. vulgaris* dan *Psophocarpus tetragonolobus*. Untuk species lainnya nodulasi efektif dicapai antara strain-strain sejenis tetapi tidak dalam inokulasi silang (Daftar III.).

Hasil isolasi *Rhizobium* didapatkan 4 species serta 1 species yang tergolong Cowpea-rhizobia, dengan 26 strain, yaitu: 12 strain termasuk *R. leguminosarum*, 4 strain termasuk *R. phaseoli*, 3 strain termasuk *R. lupini*, 5 strain termasuk *R. japonicum* dan 4 strain termasuk Cowpea-rhizobia (Daftar IV.).

Berdasarkan kepada data yang sudah terkumpulkan (Backer & Backhuizen van den Brink, 1965) ternyata bahwa dari 102 species yang dapat dikumpulkan selama penelitian ini, tersusun 64,7% merupakan species yang masih tumbuh secara liar dan 35,3% merupakan species yang sudah umum ditanam atau dipelihara baik sebagai tanaman sambilan ataupun sebagai tanaman bernilai ekonomi. Diperkirakan (Daftar I.) lebih dari 50% diantara species-species yang masih tumbuh secara liar, mempunyai potensi tinggi sebagai sumber protein nabati atau sebagai

tanaman untuk pupuk hijau berdasarkan bentuk dan nilai dari nodulasinya.

Familia Papilionaceae disamping merupakan familia yang paling tinggi jumlah species yang didapatnya, juga merupakan familia yang paling tinggi efektivitas nodulasinya. Bahwa species-species dari familia ini merupakan inti dan sumber protein nabati dalam rangka menanggulangi masalah malnutrisi protein yang disebabkan oleh kekurangan protein (Dawson, 1970), hasil untuk nodulasi dan toleransinya dalam inokulasi silang paling tinggi. Selama dilakukannya penelitian, dari familia ini tidak didapatkan species yang mempunyai hasil tidak efektif atau meragukan, kalau dibandingkan dengan familia lainnya.

Terjadinya proses-proses nodulasi yang kurang atau tidak efektif sama sekali, kemungkinan besar disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- (a) Di dalam tanah tidak tersedia strain-strain *Rhizobium* yang mempunyai spesifitas tinggi; sehingga nodulasi alami terjadi kurang atau tidak efektif sama sekali,
- (b) Faktor lingkungan, terutama suhu dan pH tanah yang tidak memungkinkan proses nodulasi terjadi secara baik dan efektif.

Menurut Beadle (1964), Norris (1968) dan Vincent (1970), nodulasi digolongkan efektif kalau bagian dalam dari nodula berwarna merah darah, merah tua (untuk umumnya Polong-polongan) atau warna-warna lainnya yang spesifik (misal hitam pada *Dolichos lablab*). Adanya warna-warna ini yang disebabkan oleh leghaemoglobin atau haemoglobin, disamping menentukan tinggi rendahnya efektivitas nodulasi juga berpengaruh terhadap kwalitas dan kuantitas penambatan nitrogen udara.

Untuk species Polong-polongan dengan nilai sangat efektif atau efektif (Daftar II.) didalamnya terkandung warna-warna tersebut di atas dengan jelas dan baik. Sedangkan nilai-nilai kurang efektif atau tidak efektif, disamping jumlah nodula sangat jarang, bentuk nodula lebih kecil dari batasan Norris (1968) dan Vincent (1970), juga warna-warna yang didapatkan kemerah-merahan atau terang sama sekali.

Bentuk nodula bulat (R), lonjong (E) atau bercabang (B) tidak ada sangkut pautnya dengan efektivitas atau tinggi rendahnya nilai penambatan dari *Rhizobium* didalam tiap-tiap nodula. Bentuk-bentuk tersebut umumnya untuk tiap-tiap familia sudah merupakan bentuk umum yang tetap, seperti Ceasalpinia-ceae bilat-lonjong (hanya beberapa yang bulat), Mimosaceae bulat-lonjong dan bercabang, sedang pada Papilionaceae hampir keseluruhan berbentuk bulat, hanya beberapa dengan bentuk bulat-lonjong.

Penggunaan Siratro sesuai dengan metoda Ireland (1965) untuk mendeteksi kehadiran *Rhizobium* didalam tanah secara kwa-

litatip, memberikan hasil yang lebih baik kalau dibandingkan dengan metoda pengenceran. Untuk deteksi species/strain *Rhizobium* tertentu masih harus digunakan species Polong-polongan yang spesifik untuknya, seperti yang dianjurkan oleh Vincent (1970).

IV. PUSTAKA

- Allen, O.N. & Allen, E.K. (1947). A survey of nodulation among Leguminous plants. Proc. Soil Sci. Soc. Amer., 12, 203 - 208.
- & ----- (1959). The scope of nodulation in the Leguminosae. 9th Internat. Bot. Congr., 585 - 593.
- Backer, C.A. & Backhuizen van den Brink, R.C. (1965). *Flora of Java*, vol. I., Noordhoff.
- Beadle, N.C.W. (1964). Nitrogen economy in arid and semi-arid plant communities. III. The symbiotic nitrogen fixing organisms. Proc. Linn. Soc. NSW., 89, 270 - 288.
- Burton, J.C. (1967). *Rhizobium* culture and use. (didalam: Microbial technology, edit. H.J. Pepller). Reinhold Publ. Co. N.Y.
- Dawson, R.C. (1970). Potential for increasing protein production by legume inoculation. Plant & Soil, 32, 655 - 673.
- Dixon, R.O.D. (1969). Rhizobia. Ann. Rev. Microbiol., 23, 137 - 158.
- Ireland, J. (1965). Siratro (*Phaseolus atropurpureus* var. Siratro A.) as test host for rhizobia of summer legumes. Rhiz. Newslet., 10, 54 - 55.
- Kleczkowska, J. et al. (1968). The identification and classification of *Rhizobium*. (didalam: Identification methods for microbiologist, edit. B.M. Gibbs) Academic Press, Lond.
- Matkin, O.A. & Chandler, P.A. (1957). The U.C. Type soil mixes. (didalam: The U.C. System for producing healthy container grown plants, edit. K.F. Baker). Div. Agric. Sci. Univ. Calif., Man. 23, 68 - 87.
- Norris, D.O. (1956). Legumes and the rhizobia symbiosis. Emp. J. Exp. Agric., 24, 247 - 270.
- (1968). Legume bacteriology. (didalam: Some concepts and methods in subtropical pasture research). Comm. Agric. Bur., Bull. 47, 102 - 117.
- (1968). Techniques used in work with *Rhizobium*. Ibid., 47, 186 - 198.
- Vincent, J.M. (1967). Symbiotic specificity. Austral. J. Sci., 29, 192 - 197.
- (1970). *Manual for the practical study of root nodule bacteria*. Blackwell Sci. Publ., Oxford.

Daftar I.: Species Polong-polongan yang telah diselidiki nodulasinya

No.	Familia/Species	Nama daerah	Keterangan	Bentuk nodula
CEASALPINIACEAE				
1.	<i>Bauchinia galpinii</i> N.E.Br.	Kembang kukupu	N(?)/+	R-E
2.	<i>B. purpurea</i> L.	Kembang kukupu, Areuy kukupu	N(?)/+	R-E
3.	<i>Cassia alata</i> L.	Ketepeng badak, Kimanila	N/++	R-E
4.	<i>C. bicapsularis</i> L.	Ketepeng	N/+	R-E
5.	<i>C. fistula</i> L.	Trengguli, Bobondelan	N/++	R-E
6.	<i>C. fruticosa</i> Koen.	Kembang kuning	N/+	R
7.	<i>C. grandis</i> L.	-	N(?)/-	R
8.	<i>C. hirsuta</i> L.	-	N(?)/-	R-E
9.	<i>C. mimosoides</i> L. *)	Tuturian, kedingding	N/+++	R-E
10.	<i>C. occidentalis</i> L.	Kasingsat	N/+	R-E
11.	<i>C. siamea</i> Lamk.	Juar	N/-	R-E
12.	<i>Ceasalpinia bonducella</i> Flem.	Matahiyang	N(?)/-	R-E
13.	<i>C. pulcherrima</i> Swarts.	Kembang merak	N(?)/-	R-E
14.	<i>C. sappan</i> L.	Seçang, kai sapan	N/-	R-E
15.	<i>Cynometra cauliflora</i> L.	Namnam	N/-	R-E

16.	<i>Delonix regia</i> Boy.	Lamoyang	N(?)/-	R-E
17.	<i>Tamarindus indica</i>	Asem	N/-	R-E
MIMOSACEAE				
1.	<i>Acacia arabica</i> Willd.	Gom-arab	N/-	R-E
2.	<i>A. auriculiformis</i> Cunn.	Alkasiah	N/+++	R
3.	<i>A. decurrens</i> Willd.	Alkasiah	N/+	R-E-B.
4.	<i>A. farnesiana</i> (L.) Willd.	Nagasari	N/+	R-E
5.	<i>A. heterophylla</i> Willd.	-	N/++	R-E
6.	<i>A. podalyriaefolia</i> Cunn.	-	N/-	R-E-B
7.	<i>Albizzia chinensis</i> (Osb.) Merr.	Jeungjing	N/+	R-E
8.	<i>A. procera</i> Bth.	Kihiang	N/+	R-E
9.	<i>Entada scandens</i> Bth.	Cariu	N/-	R-E
10.	<i>Leucaena leucocephala</i> Bth. *)	Peuteuy selong	N/+++	R-E
11.	<i>L. pulverulenta</i> Bth. *)	Peuteuy selong	N/++	R-E
12.	<i>Mimosa invisa</i> Mart.	Alimusa, jukut riut	N/+++	R-E-B
13.	<i>M. pigra</i> L.	Jukut garut	N/+++	R-E-B
14.	<i>M. pudica</i> L.	Jukut riut	N/+++	R-E-B
15.	<i>Parkia speciosa</i> Hassk.	Peuteuy	N/+	R-E
16.	<i>Pithecolobium dulce</i> Benth.	Jengkol	N/+	R-E
17.	<i>P. fagifolium</i> Bl.	Kicaang	N/+	R-E
18.	<i>P. lobatum</i> Benth.	Jengkol	N/+	R-E

19.	<i>Samanea saman</i> Bth.	Kihujan	N/++	R-E-B
PAPILIONACEAE				
1.	<i>Abrus laevigata</i> E. Mey	Areuy kidang	N/+++	R
2.	<i>A. precatorius</i> L.	S a g a	N/+++	R
3.	<i>Aeschynomene americana</i> L. *)	Pepeteyan	N/+++	R
4.	<i>A. indica</i> L. *)	Pepeteyan	N/+++	R
5.	<i>Alysicarpus rugosus</i> D.C.	Brobos	N/++	R-E
6.	<i>A. vaginalis</i> D.C.	Brobos	N/++	R-E
7.	<i>Arachis hypogaea</i> L. *)	Suuk	N/+++	R
8.	<i>Cajanus cajan</i> Mills. *)	Hiris	N/+++	R
9.	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.	Kacang asu	N/+++	R-E
10.	<i>Canavalia ensiformis</i> D.C.	Kara bedog	N/+	R-E
11.	<i>Centrosema plumiére</i> Bth. *)	Kacang katropong	N/+++	R
12.	<i>C. pubescens</i> Bth. *)	Kacang katropong	N/+++	R
13.	<i>Clitoria ternatea</i> L.	Kembang telang	N/++	R
14.	<i>Crotalaria anagyroides</i> H.B.K.	Gehger sore	N/+++	R
15.	<i>C. juncea</i> L.	Gehger sore	N/+++	R
16.	<i>C. semperflorens</i> Vent.	Hahapaan	N/+	R
17.	<i>C. usara-muensis</i> Back. *)	Gehger sore	N/+++	R
18.	<i>Desmodium heterophyllum</i> (L.) DC. *)	Heuheulangan	N/+++	R
19.	<i>D. latifolium</i> DC. *)	Potong kujang	N/+++	R

20.	<i>D. pulchellum</i> Bth.	Katipes	N/++	R
21.	<i>D. tortuosum</i> (SW) DC.	Potong kujang	N/++	R
22.	<i>D. triflorum</i> DC. *)	Jukut jarem	N/+++	R
23.	<i>D. triquetrum</i> DC. *)	Genteng cangkeng	N/+++	R
24.	<i>Derris elliptica</i> Bth.	Tuwa leteng	N/+	R
25.	<i>D. microphylla</i> Val.	Tuwa/tuba	N/+	R
26.	<i>D. montana</i> Bth.	Tuwa areuy	N/+	R
27.	<i>Dolichos lablab</i> L. *)	Roay peda, katopes	N/+++	R
28.	<i>D. lablab</i> var. <i>typica</i> *)	Roay peda, katopes	N/+++	R
29.	<i>Dunbaria circinalis</i> Back	Gagametan	N/+	R-E
30.	<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Dadap	N/++	R
31.	<i>E. fusca</i> Lour	Cangkring	N/+	R
32.	<i>E. lithosperma</i> Miq.	Dadap-cucuk	N/+	R
33.	<i>E. lithosperma</i> var. <i>orientalis</i> L.	Belendung	N/++	R
34.	<i>E. variegata</i>	Belendung	N/+	R
35.	<i>Flemingia congesta</i> Roxb. *)	Hahapaan	N/++	R
36.	<i>Gliricidia maculata</i> H.B.K. *)	Gemuk hejo	N/+++	R
37.	<i>Glycine javanica</i> L. *)	Kadele leutik	N/+++	R
38.	<i>C. max</i> R. Br. *)	Kadele, kacang bulu	N/+++	R
39.	<i>Indigofera arrecta</i> Hochst.	Tarum daun	N/+	R
40.	<i>I. endecaphylla</i> L.	Dedekan	N/+	R
41.	<i>I. hirsuta</i> L.	Tarum	N/+	R

42.	<i>Mucuna gigantea</i> Adans.	Rarawean	N/++	R
43.	<i>M. pruriens</i> (L.) DC. *)	Kowas, benguk	N/++	R
44.	<i>Pachyrrhizus erosus</i> (L.) Urb. *)	Bangkuwang, hui hiris	N/+	R (R-E)
45.	<i>Phaseolus aureus</i> Roxb. *)	Kacang hejo	N/+++	R (R-E)
46.	<i>Ph. lathyroides</i> L. *)	-	N/+++	R
47.	<i>Ph. lunatus</i> L. *)	Roay, kratok	N/++	R
48.	<i>Ph. multiflorus</i> Willd.	-	N/++	R
49.	<i>Ph. radiatus</i> Roxb. *)	Kacang hejo	N/+++	R
50.	<i>Ph. sub-lobatus</i> L. *)	Kacang hejo	N/+++	R
51.	<i>Ph. vulgaris</i> L. *)	Kacang beureum	N/+++	R
52.	<i>Pisum arvensis</i> L.	Kacang arcis	N/+	R
53.	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i> Dc. *)	Jaat	N/+++	R
54.	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Angsana	N/+++	R-E
55.	<i>P. marsupium</i> Roxb.	Angsana	N/+++	R
56.	<i>Pueraria phaseloides</i> DC. *)	Kacang ruji	N/+++	R
57.	<i>Sesbania grandiflora</i> Pers. *)	T u r i	N/+++	R
58.	<i>S. sericea</i> DC. *)	Jajayantian	N/+++	R
59.	<i>S. sesban</i> Merr. *)	Jayanti	N/+++	R
60.	<i>Tephrosia candida</i> (Roxb.) DC. *)	Kacang babi	N/+++	R
61.	<i>T. noctiflora</i> Boy.	Kacang babi	N/+++	R
62.	<i>T. purpurea</i> Pers.	Kacang babi	N/+++	R
63.	<i>T. vogellii</i> Hook	Kacang babi	N/++	R

64.	<i>Uraria lagopodioides</i> DC.	Kembang asu	N/++	R
65.	<i>Vigna catjang</i> Wall. *)	Kacang panjang	N/+++	R
66.	<i>Voandzeia subterranea</i> Thouars.	Kacang bogor	N/+++	R

Keterangan:

- *) : Masih terus diteliti
- N : Bernodula
- N(?) : Beberapa contoh tidak bernodula
- : Nodulasi tidak efektif
- + : Nodulasi kurang efektif
- ++ : Nodulasi efektif
- +++ : Nodulasi sangat efektif
- R : Bentuk nodula bulat
- E : Bentuk nodula lonjong
- B : Nodula bercabang

Daftar II.: Bandingan nilai nodulasi

Familia	Hasil (dalam %)				
	S.E	E.	K.E	T.E	T.N
Ceasalpiniaceae	5,8	11,6	17,4	23,2	42
Mimosaceae	26,5	15,9	42,4	15,6	0
Papilionaceae	57	21	22	0	0

Keterangan:

- S.E : sangat efektif
- E : efektif
- K.E : kurang efektif
- T.E : tidak efektif
- T.N : tanpa nodula
- 0 : tidak didapatkan.

Daftar III.: Toleransi nodulasi dari 26 species Polong-polongan berdasarkan hasil inokulasi silang

Species Leguminosae	Persentase Nodulasi umum	Persentase Nodulasi efektif
PAPILIONACEAE		
1. <i>Abrus precatorius</i>	35,70	0
2. <i>Crotalaria anagyroides</i>	35,70	0
3. <i>Cr. usaramuensis</i>	42,24	0
4. <i>Centrosema pubescens</i>	28,56	0
5. <i>Cajanus cajan</i>	21,42	0
6. <i>Desmodium triflorum</i>	7,14	0
7. <i>D. heterophyllum</i>	7,14	0
8. <i>Dolichos lablab</i>	0	0
9. <i>D. lablab var. typica</i>	0	0
10. <i>Flemingia congesta</i>	7,14	0
11. <i>Glycine max</i>	0	0
12. <i>Mucuna pruriens</i>	14,28	7,14
13. <i>Phaseolus lunatus</i>	28,56	7,14
14. <i>Ph. radiatus</i>	28,56	7,14
15. <i>Ph. sub-lobatus</i>	35,70	7,14
16. <i>Ph. vulgaris</i>	28,56	7,14
17. <i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	21,42	7,14
18. <i>Pachyrrhizus erosus</i>	0	0
19. <i>Pueraria phaseloides</i>	35,70	0
20. <i>Sesbania grandiflora</i>	7,14	0
21. <i>S. sesban</i>	7,14	0
22. <i>Tephrosia candida</i>	0	0
23. <i>Vigna catjang</i>	0	0
MIMOSACEAE		
1. <i>Leucaena leucocephala</i>	0	0
2. <i>Parkia speciosa</i>	0	0
3. <i>Pithecellobium dulce</i>	0	0

Daftar IV.: Strains *Rhizobium* yang dapat dipisahkan

Species	No. Strain	Sumber	Sifat Pertumbuhan *)
<i>Rh. leguminosarum</i>	1	<i>Aeschynomene indica</i>	Baik
	2	<i>A. americana</i>	Baik
	3	<i>Crotalaria anagyroides</i>	Baik
	4	<i>C. juncea</i>	Baik
	5	<i>Clitoria ternatea</i>	Baik
	6	<i>Centrosema pubescens</i>	Baik
	7	<i>Cajanus cajan</i>	Baik
	8	<i>Mucuna pruriens</i>	Baik
	9	<i>Sesbania grandiflora</i>	Kurang
	10	<i>S. sesban</i>	Kurang
	11	<i>S. sericea</i>	Kurang
	12	<i>Leucaena leucocephala</i>	Kurang
<i>Rh. phaseoli</i>	1	<i>Phaseolus sublobatus</i>	Baik
	2	<i>Cajanus cajan</i>	Baik
	3	<i>Phaseolus lathyroides</i>	Baik
	4	<i>Ph. lunatus</i>	Baik
<i>Rh. lupini</i>	1	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>	Kurang
	2	<i>Phaseolus sublobatus</i>	Kurang
	3	<i>Ph. vulgaris</i>	Baik
<i>Rh. japonicum</i>	1	<i>Glycine max</i> (sawah)	Kurang
	2	<i>G. max</i> (tegalan)	Baik
	3	<i>Arachis hypogaea</i>	Kurang
	4	<i>Desmodium heterophyllum</i>	Kurang
	5	<i>Pueraria phaseloides</i>	Baik

*) Berdasarkan Kleczkowska et al. (1968), Norris (1968) dan Vincent (1970).

<i>Cowpea rhizobia</i>	1	<i>Vigna catjang</i>	Baik
	2	<i>Mucuna pruriens</i>	Kurang
	3	<i>Dolichos lablab</i>	Baik
	4	<i>D. lablab var. typica</i>	Baik

5 Species

2. Strains

(Received 11th October 1972)
