

KAJIAN KERAGAAN TIGA VARIETAS KACANG TUNGGAK DAN KEBERADAAN *RHIZOBIUM* INDIGEN DI LAHAN LEBAK KALIMANTAN SELATAN

Jamzuri Hadi

Fak. Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan

Abstract

A field experiment had been conducted to study growth performance and yield of stick nut in tidal swamp land of South Kalimantan as well as to describe growth of *Rhizobium* colony and to obtain dominant indigenous *Rhizobium* isolate in the area. The experiment was conducted in shallow tidal swamp land of Hulu Sungai Selatan Regency and in middle tidal swamp land of Hulu Sungai Tengah Regency of South Kalimantan. Varieties of stick nut used for the study were Nagara local variety, high yielding varieties of KT-2 and KT5. The stick nut seeds were planted in a 4 x 3 m plot with planting distance of 75 cm x 50 cm. Measurements were stick nut performance, nodule distribution patterns and characteristics of indigenous *Rhizobium*. Results of this study showed that there were no significant differences in plant performance of the tree varieties in the two land types. However, diversity index of *Rhizobium* and nodule distribution patterns observed in the shallow tidal swamp land differed from those observed in middle tidal swamp land. Three dominant *Rhizobium* isolates were found in the two land types.

Key words: tidal swamp land indigenous Rhizobium tick nut

Pendahuluan

Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp.) varietas Nagara merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak dikembangkan di lahan lebak Kalimantan Selatan dengan rata-rata hasil berkisar 0.4–0.5 t/ha (Noor dan Noorinayuwati, 1998). Hasil ini jauh lebih rendah dibandingkan potensi hasil kacang tunggak varietas lokal Nagara sebesar 1,5-1,8 t/ha (Supiyatna, 1991; Kasno, 1993). Rendahnya hasil ini karena terkait dengan sifat tanah pada lahan lebak terutama pH rendah, kandungan Al, Fe, dan Mn tinggi dan belum mampu menyediakan unsur-

unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam keadaan berimbang (Hairunsyah, 1997). Selain itu teknologi budidaya yang diterapkan di lahan lebak pada pertanaman leguminosae masih tergolong sederhana.

Damanik dan Hairani (2000) melaporkan bahwa penyiapan lahan di lebak gambut dan aluvial untuk pertanaman kedelai dilakukan dengan cara menebas dan membakar, tanpa pengolahan tanah. Jarak tanam tidak beraturan dan cenderung rapat serta tanpa pemupukan. Di lahan lebak sulfat masam, pengolahan tanah adalah minimum (olah tanah satu kali), tanpa

pupuk dan pengapuran. Lahan lebak adalah lahan rawa dimana kekuatan arus pasang lebih kecil dari kekuatan arus sungai dan pengaruh arus sungai lebih dominan. Tanda pasang surut yang terlihat sebagai akibat naik-turunnya air tanah tidak tampak lagi, mulai saat itu rawa pasang surut berganti menjadi rawa lebak. Pada rawa lebak, air genangannya berangsur naik mengikuti pergantian musim dari kemarau ke musim hujan dan berangsur turun kembali dari musim hujan ke musim kemarau (Subagyo, 1998).

Di Kalimantan Selatan terdapat 0.980 juta ha lahan lebak yang meliputi tanah mineral 0.899 juta ha dan tanah gambut seluas 0.081 juta ha (Nedeco-Euroconsult, 1985), yang dapat digunakan sebagai lahan alternatif untuk budidaya pertanian. Penggunaan lahan lebak di Kalimantan Selatan untuk budidaya pertanian meningkat dari 58.341 ha pada tahun 1987 menjadi 75.359 ha pada tahun 1994 (Kantor Wilayah Departemen Pertanian Kalimantan Selatan, 1995). Hal ini ada hubungannya dengan musim kemarau yang datang setiap tahun. Pada musim kemarau yang panjang sebagian besar lahan lebak menjadi kering, sehingga penggunaannya makin meluas. Berdasarkan topografi, dalam dan lama genangan, lahan lebak dibedakan dalam 3 kategori: (Widjaja-Adhi *et al.*, 1992)

1. lebak dangkal, Lama genangan < 3 bulan dengan kedalaman genangan < 50 cm;
2. lebak dalam, Lama genangan > 6 bulan dengan kedalaman genangan > 100 cm; dan
3. lebak tengahan, Lama genangan antara 3–6 bulan dengan kedalaman genangan antara 50–100 cm.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan hasil kacang tunggak, yaitu pemberian pupuk anorganik

maupun pupuk organik. Namun demikian belum diperoleh hasil yang memuaskan. Hal ini disebabkan penggunaan pupuk buatan (anorganik dan organik) sulit diterapkan karena kondisi ekonomi petani kacang tunggak lahan lebak yang kurang menguntungkan, dan penggunaan pupuk organik, pupuk hijau maupun kandang yang kurang optimal walaupun ketersediaannya di lahan lebak pada tingkat petani cukup memadai.

Seperti halnya tanaman leguminosae lainnya, kacang tunggak mampu bersimbiosis dengan *Rhizobium* membentuk nodul aktif yang dapat memfiksasi N₂ atmosfer, maka alternatif lain untuk meningkatkan hasil kacang tunggak di lahan lebak adalah memacu peran simbiosis *Rhizobium*-legum dalam memfiksasi N₂ atmosfer. *Rhizobium* telah banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan hasil tanaman legum seperti kedelai, namun demikian informasi tentang pemanfaatan *Rhizobium* dalam meningkatkan hasil kacang tunggak masih terbatas.

Berbagai hasil penelitian tentang penggunaan *Rhizobium* dalam upaya peningkatan hasil kedelai di tanah masam belum menunjukkan hasil yang memuaskan (Saraswati *et al.*, 1993). Hal ini terjadi karena kedelai tidak tanggap terhadap inokulasi dengan menggunakan inokulan yang tersedia sekarang (Suryantini *et al.*, 1990).

Umumnya inokulan yang digunakan di Indonesia adalah inokulan impor. Isolat *Rhizobium* yang terkandung di dalam inokulan impor tersebut diduga tidak toleran terhadap kondisi lahan tertentu, karena harus berkompetisi dengan *Rhizobium* indigen, bakteri atau jamur lainnya yang bersifat antagonis; keadaan tanah dan iklim (Saraswati *et al.*, 1993). Akibatnya *Rhizobium* menjadi kurang efektif

memfiksasi N_2 dan tanaman kedelai tidak tanggap terhadap inokulan tersebut.

Oleh karena itu usaha pencarian biakan-biakan dari tanah Indonesia masih perlu dilakukan untuk mendapatkan biakan-biakan unggul lokal. Hasil penelitian Nurhayati *et al.* (1988) menunjukkan bahwa *Vigna unguiculata* dan *Macroptilium atropurpureum* akumulasi N tertinggi diperoleh apabila digunakan *Rhizobium* indigen. Keyser dan Li (1992) mengasumsikan bahwa *Rhizobium* indigen telah beradaptasi dengan baik dan mampu berkompetisi dengan *Rhizobium* dalam tanah pada kondisi lingkungan yang spesifik. *Rhizobium* yang efektif pada lingkungan tumbuh optimal dapat memfiksasi N_2 hingga 300 kg N/ha, cukup untuk pertumbuhan tanaman secara optimal. *Rhizobium* yang kurang efektif umumnya hanya mampu memfiksasi N_2 berkisar dari 14 -70 kg N/ha (Cassman *et al.*, 1981).

Percobaan ini bertujuan untuk: (a) mendapatkan informasi pertumbuhan dan hasil kacang tunggak di lahan lebak serta (b) mengetahui karakteristik pertumbuhan koloni *Rhizobium* dan mendapatkan isolat *Rhizobium* indigen yang dominan.

Bahan dan Metode

Percobaan terdiri atas 2 seri percobaan yang dilakukan secara paralel mulai bulan Juli 2001 sampai April 2002 di lapangan (di lahan petani), yaitu (a) di lahan lebak dangkal yang terletak di Desa Bayanan, Kecamatan Daha Selatan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan (HSS), dan (b) di lahan lebak tengahan yang terletak di Desa Tabat, Kecamatan Labuan Amas Utara, Kabupaten Hulu Sungai Tengah (HST).

Benih kacang tunggak yang dipergunakan terdiri atas: (a) varietas lokal Nagara, diperoleh dari petani di Desa Bayanan, Kabupaten HSS dan Desa Tabat, Kabupaten HST, Kalimantan Selatan, dan (b) varietas unggul KT-2 dan varietas unggul KT-5, diperoleh dari Balitkabi Malang, Jawa Timur. Perlakuan percobaan adalah varietas kacang tunggak yang terdiri atas tiga varietas pada masing-masing lahan lebak (dangkal dan tengahan) dan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan.

Percobaan dilaksanakan pada petak berukuran 4 m x 3 m. Benih ditanam dengan jarak tanam 75 cm x 50 cm, sebanyak 3 biji setiap lubang tanam. Pada umur 2 minggu setelah tanam dilakukan penjarangan tanaman dengan menyisakan 2 tanaman yang pertumbuhannya dianggap paling baik. Penyiangan terhadap gulma dilakukan sebanyak 2 kali. Penyiangan pertama dilakukan pada umur 25 hari setelah tanam yang sekaligus dilakukan pendangiran. Penyiangan kedua dilakukan setelah tanaman selesai berbunga. Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi: tinggi tanaman pada 7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hari setelah tanam, umur tanaman mulai berbunga (50%), bobot kering total tanaman (kering oven pada suhu 700C selama 48 jam), jumlah dan bobot polong berisi pada saat panen, jumlah dan bobot biji.

Pola penyebaran nodul akar diamati dengan metode yang dikembangkan (Somasegaran *et al.* (1982). Isolasi *Rhizobium* dilakukan berdasarkan metode Fardiaz (1993). Jumlah dan karakteristik pertumbuhan koloni dan isolat *Rhizobium* ditentukan menurut metode Somasegaran dan Hoben (1985). Jumlah koloni dan isolat *Rhizobium*, dihitung pada setiap tahap

isolasi dengan metode Plate Count (Anas, 1989). Indeks keanekaragaman isolat *Rhizobium* indigen dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman Simpson (Whittaker, 1972)

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tunggak

Tiga varietas kacang tunggak yang di tanam di lahan lebak dangkal dan di lahan lebak tengahan menunjukkan pertumbuhan yang normal. Tinggi tanaman bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman (Gambar 1).

Pada lahan lebak dangkal maupun lebak tengahan, varietas KT-2 tumbuh lebih pendek dibandingkan varietas Nagara dan KT-5. Kecuali pada umur 7 hst (pada lebak dangkal), dan umur 7 dan 14 hari (lebak tengahan), varietas KT-2 nyata lebih pendek dibandingkan dengan varietas Nagara, tetapi tidak nyata lebih tinggi dibandingkan varietas KT-5. Pada umur 42 hst, tanaman tertinggi adalah varietas Nagara (48,97 cm di lebak dalam, dan 48,02 cm di lebak tengahan) sedangkan yang terendah adalah varietas KT-2 (43,57 cm di lebak dangkal dan 40,68 cm di lebak tengahan).

Perbedaan tinggi tanaman, terutama setelah 14 hst, tidak menyebabkan perbedaan yang nyata dalam hal umur tanaman kacang tunggak mulai berbunga, baik di lebak dangkal maupun lebak tengahan. Varietas Nagara berbunga lebih cepat (47,47 hst di lebak dalam dan 42,20 hst di lebak tengahan) dibandingkan varietas KT-2 (47,60 hst di lebak dangkal dan 45,07 di lebak tengahan) dan KT-5 (Gambar 2).

Dapat dinyatakan bahwa varietas Nagara, KT-2 maupun KT-5 yang ditanam di lahan lebak dangkal

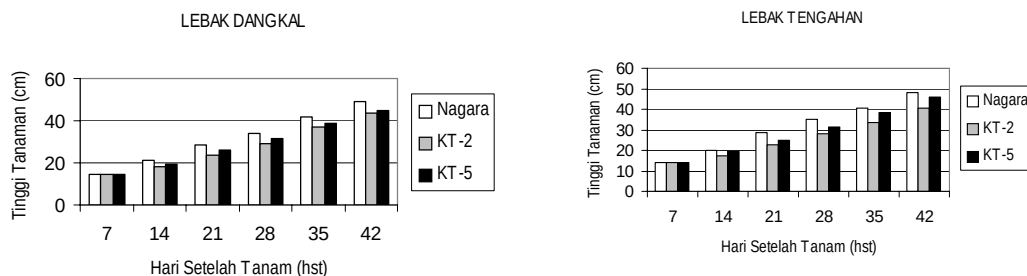
berbunga lebih lambat di dibandingkan di lahan lebak tengahan, walaupun perbedaan umur berbunga diantara tiga varietas di masing-masing lahan lebak tidak berbeda nyata. Saat berlangsungnya proses pembungaan tanaman di lahan lebak dangkal, ketiga varietas kacang tunggak mendapatkan pengaruh lingkungan yang sama, dalam hal ini suhu dan kelembaban udara serta pH dan ketersediaan hara.

Tidak ada perbedaan nyata pada bobot kering total (BKT), bobot polong berisi (BPB), bobot biji per humpun (BBP), serta Bobot 100 Biji (B100) diantara tiga varietas (Gambar 3). Seperti hal di lahan lebak dangkal, varietas Nagara yang ditanam di lahan lebak tengahan juga menghasilkan berat kering total tanaman yang tertinggi, dan yang terendah adalah varietas KT-5 yang nyata berbeda dengan varietas Nagara, tetapi tidak berbeda nyata dengan KT-2. Bobot kering tanaman merupakan hasil akumulasi bahan kering pada bagian vegetatif maupun generatif dari proses fotosintesis (Isbandi, 1983).

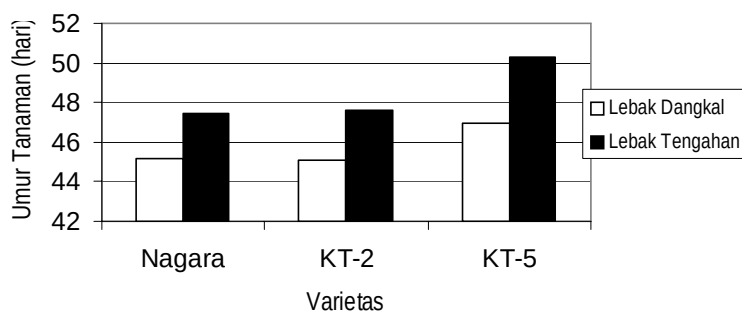
Bobot kering total tanaman dari ketiga varietas kacang tunggak di lahan lebak dangkal tidak memperlihatkan beda nyata, karena setiap varietas mendapatkan pengaruh lingkungan yang sama, dimana ketersediaan unsur hara dalam tanah terutama kandungan N-total tanah sangat tinggi (1.09%) sudah cukup mendukung pertumbuhan daun-daun tanaman, sehingga setiap varietas mempunyai laju fotosintesis yang sama dan hasil bobot kering total tanaman relatif sama.

Varietas KT-5 menghasilkan jumlah polong berisi yang nyata lebih rendah dibandingkan varietas Nagara dan KT-2. Varietas KT-2 menghasilkan jumlah polong berisi tertinggi (56,93 buah/rumpun), sedangkan yang

terendah pada KT-5 (36,45 buah/rumpun).



Gambar 1. Tinggi tanaman Kacang Tunggak varietas Nagara, KT-2 dan KT-5 di Lahan Lebak Dangkal dan Tengahan.



Gambar 2.. Umur Tanaman Mulai Berbunga Tanaman Kacang Tunggak Varietas Nagara, KT-2 dan KT-5 di Lahan Lebak Dangkal dan Tengahan

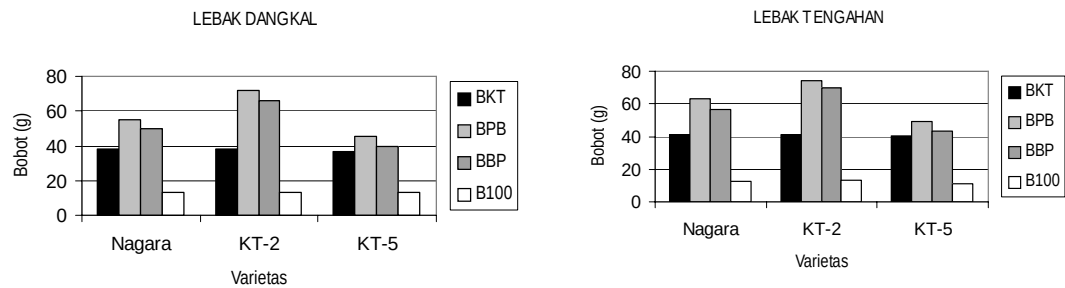
Perbedaan jumlah polong berisi varietas lokal Nagara dan varietas unggul KT-2 dengan varietas unggul KT-5; serta perbedaan jumlah biji dan bobot biji varietas unggul KT-2 dengan KT-5, karena selama fase reproduktif banyak dihasilkan fotosintat di dalam daun kedua varietas (varietas lokal Nagara dan varietas unggul KT-2) dibanding dalam daun varietas unggul KT-5, sehingga jumlah polong berisi, jumlah biji dan bobot biji per rumpun yang terbentuk pada kedua varietas lebih besar dibanding varietas unggul KT-5. Jumlah biji per rumpun pada varietas KT-2 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah biji varietas KT-5 tetapi tidak berbeda nyata dengan jumlah biji varietas Nagara (Gambar 4).

Nodul akar

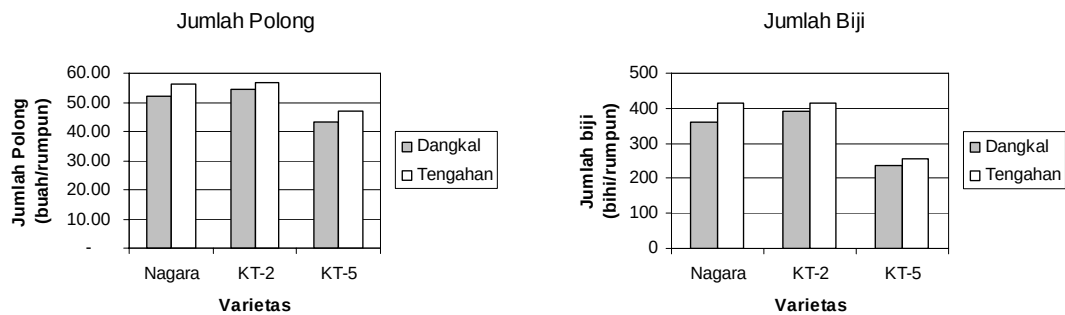
Pada lahan lebak dangkal, jumlah nodul total, bobot kering nodul total dan jumlah nodul aktif pada akar ketiga varietas kacang tunggak yang ditanam di lebak dangkal tidak menunjukkan perbedaan nyata (Gambar 5). Pada kar varietas Nagara hanya dijumpai nodul besar yang menyebar (pola 3), tetapi pada varietas unggul KT-2 dan KT-5 nodul besar dan kecil menyebar (pola 6) (Tabel 1). Pada lahan lebak tengahan, jumlah nodul total (Gambar 5) dan bobot kering nodul total (Gambar 6) pada akar ketiga varietas kacang tunggak tidak menunjukkan perbedaan nyata, tetapi jumlah nodul aktif varietas

Nagara nyata lebih banyak dibanding

varietas KT-2 dan KT-5 (Gambar 5).



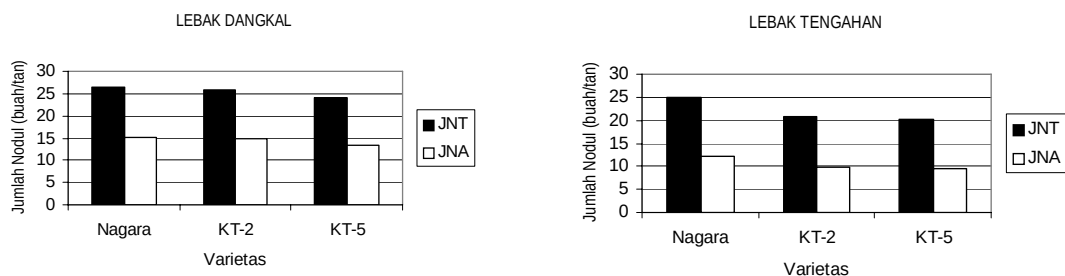
Gambar 3. Bobot Kering Total Tanaman (BKT) Bobot Polong Berisi (BPB), Bobot Biji per Rumpun (BBP), serta Bobot 100 Biji (B100) Tanaman Kacang Tunggak varietas Nagara, KT-2 dan KT-5 di Lahan Lebak Dangkal dan Tengahan



Gambar 4. Jumlah Polong Berisi dan Jumlah Biji per Rumpun Kacang Tunggak di Lahan Lebak Dangkal dan Lahan Lebak Tengahan

Pola sebaran nodul akar kacang tunggak varietas Nagara sama dengan di lahan lebak dangkal, yaitu pola 3. Namun demikian pada akar KT-2 dijumpai nodul di pangkal besar (pola 1), sedangkan pada akar KT-5 hanya dijumpai nodul kecil menyebar (pola 4) (Tabel 1).

Jumlah nodul total dan bobot kering nodul total ketiga varietas kacang tunggak di kedua lahan lebak tidak memperlihatkan beda nyata, karena ada kaitannya dengan pH tanah, kandungan N-total tanah, curah hujan dan frekuensi hari hujan saat penelitian ini berlangsung.



Gambar 5. Jumlah Nodul Total (JNT) dan Jumlah Nodul Aktif (JNA) pada akar tanaman Kacang Tunggak varietas Nagara, KT-2 dan KT-5 di Lahan Lebak Dangkal dan Tengahan pada umur 42 hst

Kemasaman tanah dapat mengurangi pertambahan jumlah nodul akar dan penurunan pH 5.50 menjadi 4.50 dapat mencegah terbentuknya nodul akar (Jutono, 1985).

Di lahan lebak dangkal dan lebak tengahan masing-masing dengan pH 5.20 dan 4.90 (masam) menjadi penyebab berkurangnya jumlah nodul akar yang terbentuk. Kandungan N-total tanah di lebak dangkal sangat tinggi (1.09%) dapat memperlambat pembentukan nodul akar. Sesuai pendapat Pasaribu dan Suprpto (1985) bahwa kandungan N tanah dapat menekan atau memperlambat pembintilan dan mengurangi jumlah N tertambat. Selain itu rendahnya curah hujan dan frekuensi hari hujan saat pertumbuhan vegetatif berlangsung dapat menghambat pertumbuhan akar terutama akar-akar rambut, sehingga dapat pula menghambat proses infeksi *Rhizobium* pada akar tanaman dalam pembentukan nodul akar.

Hasil penelitian Giller dan Wilson (1991) menunjukkan bahwa kelembaban tanah pada tingkat kadar air berada pada kondisi koefisien layu akan menghambat pembentukan nodul akar. Pada penelitian ini ketiga varietas yang dikaji mendapatkan pengaruh lingkungan yang sama (pH tanah, kandungan N-total tanah, berkurangnya curah hujan dan frekuensi hari hujan) sehingga jumlah nodul total dan bobot kering nodul total tidak memperlihatkan perbedaan.

Namun adanya beda nyata jumlah nodul aktif varietas lokal Nagara dengan kedua varietas unggul di lebak tengahan, karena varietas lokal Nagara lebih mampu beradaptasi pada kondisi

lingkungan pH, curah hujan dan frekuensi hari hujan yang ada, akibatnya kompatibilitas varietas lokal Nagara dengan *Rhizobium* menjadi tinggi dan terjalin hubungan kerjasama yang baik dalam membentuk nodul aktif. Hal ini sesuai hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman *Rhizobium* di lebak tengahan lebih tinggi (0.8763) (Tabel 3), sehingga peluang *Rhizobium* untuk dapat tumbuh dan berkembang serta bersimbiosis dengan akar kacang tunggak varietas lokal Nagara semakin besar.

Dari pola penyebaran nodul akar menunjukkan bahwa penyebaran nodul akar kacang tunggak beragam, atau dengan kata lain tidak semua pola penyebaran nodul akar baik di lebak dangkal maupun lebak tengahan untuk setiap varietas yang dikaji mempunyai pola yang sama, walaupun ada kecenderungan pola 3 dan 6 yang paling banyak ditemukan. Oleh karena itu dapat dikemukakan bahwa pola penyebaran nodul akar tidak tergantung pada tipe lahan lebak dan varietas, tetapi tampak adanya keragaman pola penyebaran nodul akar pada pertanaman kacang tunggak baik untuk varietas lokal Nagara maupun varietas unggul (KT-2 dan KT-5) yang ditanam di lahan lebak dangkal dan lebak tengahan.

Kenyataan ini menunjukkan bahwa pola penyebaran nodul akar pada pertanaman kacang tunggak ditentukan oleh *Rhizobium* yang bersimbiosis dengan kacang tunggak. Hal ini sesuai hasil penelitian Pabendon et al. (1991) bahwa pola penyebaran nodul akar kedelai umur 45 hst mengikuti pola 1-3

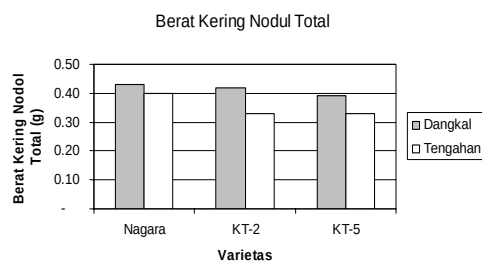
yang tergolong baik, karena ukuran nodul besar dan berkumpul pada pangkal akar. Freire (1977) mengemukakan bahwa ukuran, warna dan letak nodul akar pada sistem perakaran dapat dipakai sebagai petunjuk untuk menyatakan efektif tidaknya simbiosis antara *Rhizobium* pada nodul akar dengan tanaman inangnya.

Tabel 1. Pola Penyebaran Nodul Akar Kacang Tunggak Umur 42 hst di Lahan Lebak Dangkal

Varietas	Pola penyebaran nodul *)	
	Dangkal	Tengahan
Nagara	Pola 3	Pola 3
KT-2	Pola 3	Pola 1
KT-5	Pola 6	Pola 4

Keterangan:

Pola 1=nodul di pangkal besar, Pola 3=nodul besar menyebar, Pola 4=nodul kecil menyebar, Pola 6=nodul besar dan kecil menyebar (Somasegaran et al., 1982)



Gambar 6. Berat Kering Nodul Akar Kacang Tunggak Umur 42 hst di Lahan Lebak Dangkal

Karakteristik *Rhizobium*

Berdasarkan hasil isolasi nodul akar kacang tunggak diperoleh 3 isolat dari *Rhizobium* dari masing-masing varietas kacang tunggak yang ditanam di lahan lebak dangkal dan hanya 1 isolat di lahan lebak tengahan dari varietas kacang Nagara (Tabel 2). Namun demikian, dari 3 isolat yang diperoleh di

lahan lebak dangkal hanya dijumpai 1 isolat *Rhizobium* dominan, yaitu isolat dengan jumlah sel $\geq 1.0 \times 10^8$ sel /ml, yaitu isolat *Rhizobium* asal nodul akar kacang tunggak varietas KT-2, D1KT-2 (U1) = 1.0×10^8 sel /ml (Tabel 2). Jumlah sel *Rhizobium* pada isolat dari lahan lebak tengahan sangat kecil, yaitu 5.0×10^4 sel /ml (Tabel 2).

Dari karakteristik pertumbuhan koloni *Rhizobium* menunjukkan bahwa laju pertumbuhan isolat *Rhizobium* di kedua lahan lebak umumnya lambat. Hal ini bisa dimaklumi karena *Rhizobium* yang banyak ditemukan di daerah tropis merupakan *Bradyrhizobium* yang salah satu ciri pertumbuhannya lambat (Hirsch dan Skinner, 1995).

Bentuk permukaan koloni *Rhizobium* yang berasal dari nodul akar kacang tunggak varietas lokal Nagara adalah bulat tepi terang dan bulat, sedangkan bentuk permukaan koloni *Rhizobium* dari nodul akar varietas unggul (KT-2 dan KT-5) adalah bulat tepi rata. Berarti ada perbedaan bentuk permukaan koloni *Rhizobium* asal nodul akar kacang tunggak varietas lokal Nagara dengan varietas unggul (KT-2 dan KT-5). Perbedaan bentuk permukaan *Rhizobium* diduga akan menyebabkan perbedaan kecepatan tumbuh nodul akar, karena adanya perbedaan saat melekatnya *Rhizobium* pada bulu akar dalam pembentukan nodul akar. Hal ini sesuai pendapat Jhonson (1991) bahwa permukaan *Rhizobium* pada suatu titik kontak dengan akar tanaman inang, dapat dianggap sebagai penentu proses awal pembentukan nodul akar.

Warna koloni *Rhizobium* dari varietas lokal Nagara dan varietas unggul (KT-2 dan KT-5) tidak berbeda, yaitu putih keruh, putih susu, dan putih bening, karena biasanya koloni *Rhizobium* menyerap sedikit sekali warna

merah Kongo (Congo red) dari media YMA + Congo red).
dimana *Rhizobium* dibiakkan (media

Tabel 2. Karakteristik Pertumbuhan Isolat *Rhizobium*

No	Karakteristik	Lebak Dangkal			Lebak Tengahan		
		Nagara	KT-2	KT-5	Nagara	KT-2	KT-5
1	Jumlah	4	10	4	50	-	-
2	Bentuk	Bulat	Bulat tepi rata	Bulat tepi rata	Bulat tepi terang	-	-
3	Elevasi	Cembung	Agak cembung	Agak cembung	Agak cembung	-	-
4	Warna	Putih bening	Putih bening	Putih keruh	Putih susu	-	-
5	Jenis isolat	Slow, alkalin	Slow, alkalin	Slow, alkalin	Slow, alkalin	-	-
6	Laju (hari)	10	9	6	5	-	-
7	Diameter (mm)	2-3	2-3	2-3	2-3	-	-
8	Jumlah sel/ml	$4,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^8$	$4,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^4$	-	-
9	Kode	DNR 3	D1 KT-2 (U1)	D3 KT-5	TNR 1	-	-

Dwidjoseputro (1998) mengemukakan bahwa kebanyakan koloni bakteri berwarna keputihan atau kekuningan, tetapi ada juga yang berwarna kemerah-merahan, coklat, jingga, biru, hijau, dan ungu. Sementara itu, Somasegaran dan Hoben (1985) mengemukakan bahwa warna koloni *Rhizobium* berbeda-beda tergantung inang tempat tumbuhnya. Apabila didasarkan pada tipe lahan lebak dan macam varietas kacang tunggak yang digunakan sebagai relung (niche) *Rhizobium*, maka indeks keanekaragaman tertinggi dicapai di lahan lebak tengahan kemudian di lebak dangkal.

Berdasarkan lahan lebak tempat tumbuh kacang tunggak, maka lahan lebak tengahan menunjukkan indeks keanekaragaman tertinggi (0.8763) kemudian diikuti di lebak dangkal (0.3037) (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa makin besar indeks keanekaragaman makin tinggi peluang *Rhizobium* untuk dapat tumbuh dan berkembang, sehingga lebak tengahan

merupakan tempat tumbuh isolat *Rhizobium* yang optimal dibanding lebak dangkal.

Indek Keanekaragaman Isolat Rhizobium

Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman ternyata terdapat keanekaragaman isolat *Rhizobium* untuk masing-masing sumber inokulum, baik berdasarkan asal lahan lebak (lebak dangkal dan lebak tengahan) maupun varietas kacang tunggak (Nagara, KT-2 dan KT-5) (Tabel 3).

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman Isolat *Rhizobium*

Varietas	Indeks Keanekaragaman	
	Lebak dangkal	Lebak tengahan
Nagara	0,7090	0,9912
KT-2	0,9900	0,9983
KT-5	0,9827	0,9999
Nilai*	0,3037	0,8763

Keterangan : *Nilai indeks keanekaragaman Simpson (Whittaker, 1972), dihitung berdasarkan jumlah *Rhizobium* per koloni

Keanekaragaman isolat *Rhizobium* tertinggi terdapat pada kacang tunggak varietas KT-5 dicapai di lebak tengahan yang diikuti varietas KT-2 dan varietas Nagara juga di lebak tengahan. Pada varietas Nagara indeks keanekaragaman tertinggi didapat di lebak tengahan (0,9912), kemudian diikuti di lebak dangkal (0,7090). Indeks keanekaragaman varietas KT-2 tertinggi dicapai di lebak tengahan (0,9983), kemudian diikuti di lebak dangkal (0,9900), sedangkan pada varietas KT-5 indeks keanekaragaman tertinggi didapat di lebak tengahan (0,9999) kemudian diikuti di lebak dangkal (0,9827).

Hubungan antara nodul akar dan Rhizobium dengan pertumbuhan dan hasil kacang tunggak

Di lahan lebak dangkal dan lebak tengahan masing-masing dengan pH 5.20 dan 4.90 (masam) ada kaitannya dengan keberadaan isolat *Rhizobium* indigen yang terdapat di lahan tersebut. Di lahan lebak dangkal terdapat tiga isolat *Rhizobium*, sedangkan di lebak tengahan 1 isolat dengan jumlah bakteri setiap volume masing-masing DNR 3 = 4.0×10^3 ; D1KT-2 (U1) = 1.0×10^8 ; D3KT-5 = 4.0×10^3 ; dan TNR1 = 5.0×10^4 dengan jumlah koloni *Rhizobium* ada 68 koloni. Hal ini menunjukkan bahwa pada pH yang rendah *Rhizobium* di lahan lebak jumlahnya terbatas dan aktivitasnya terhambat dalam pembentukan nodul akar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Jutono (1985) bahwa pengaruh pH terhadap *Rhizobium* merupakan masalah yang rumit terutama pada pH yang rendah sebab adanya masalah-masalah yang saling berhubungan, antara lain: (1) faktor-faktor isolat *Rhizobium*; (2) faktor-faktor dalam tanah yang dipengaruhi pH, yang langsung berpengaruh terhadap

tanaman; dan (3) faktor-faktor dalam tanah yang dipengaruhi pH, yang mempengaruhi aktivitas *Rhizobium* pada akar tanaman dan interaksi antara *Rhizobium* dengan tanaman dalam pembentukan nodul akar.

Di lahan lebak dangkal dan lebak tengahan dengan pH masih berada dalam kisaran di atas, infeksi terhadap akar tanaman oleh *Rhizobium* tetap berlangsung dan terbentuk nodul akar aktif yang jumlahnya menunjukkan perbedaan antara kacang tunggak varietas lokal Nagara dengan varietas unggul KT-2 dan KT-5 di lahan lebak tengahan (Tabel 4.4). Akibat perbedaan jumlah nodul aktif yang terbentuk antara varietas lokal Nagara dengan kedua varietas unggul (KT-2 dan KT-5) tersebut, sehingga tinggi tanaman, panjang akar terpanjang, dan bobot kering total tanaman varietas lokal Nagara cenderung lebih besar dibanding kedua varietas unggul. Namun terhadap umur tanaman mulai berbunga, jumlah polong berisi, jumlah biji, bobot biji per rumpun serta bobot 100 biji varietas lokal Nagara dan varietas unggul KT-2 cenderung tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi berbeda nyata dengan varietas unggul KT-5.

Kesimpulan

Tidak ada perbedaan nyata pada tinggi tanaman dan umur mulai berbunga, bobot kering total tanaman, jumlah polong berisi per rumpun, bobot polong berisi per rumpun, jumlah biji per rumpun, bobot biji per rumpun, dan bobot kering total tanaman diantara tiga varietas.

Terdapat keanekaragaman dan dominansi isolat *Rhizobium* indigen asal lahan lebak dangkal dan lebak tengahan ditinjau dari parameter indeks keanekaragaman, pola penyebaran

nodul akar, karakteristik pertumbuhan koloni *Rhizobium*, dan jumlah bakteri setiap volume yang tidak sama. Pada lahan lebak dangkal ditemukan satu isolat *Rhizobium* dominan, sedangkan di lebak tengahan ditemukan tiga isolat dominan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada petani di Kabupaten HSS dan Kabupaten HST yang telah mengijinkan lahannya untuk pelaksanaan percobaan.

Daftar Pustaka

- Anas, I. 1989. Biologi Tanah dalam Praktek. Petunjuk Laboratorium, PAU – IPB, Bogor. pp.161.
- Cassman, K.G., Whitney, A.S. and Fox, R.L. 1981. Phosphorus Requirements of Soybean and Cowpea as Affected by Mode of N Nutrient. *Agron. J.*73:17-22.
- Damanik, M. dan Hairani, A. 2000. Pengolahan Tanah untuk Pertanaman Kedelai di Lahan Lebak. Dalam Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi VII F-OTK-HIGI. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Banjarbaru, 23-24 Agustus 2000. p. 358-365.
- Dwidjoseputro, D. 1998. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerbit Djambatan, Jakarta. pp. 214.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Edisi I, Cetakan I. Raja Grafindo Persada. Jakarta. pp.200.
- Freire, J.R.J. 1997. Inoculation of Soybeans. In J.M. Vincent, A.S. Whitney and J. Bose (Eds.). *Exploiting the Legume – Rhizobium Symbiosis in Tropical Agriculture*. Miscellaneous Publications 145. Dept. Agron. and Soil Sci. Univ. of Hawaii.
- Giller, K. E. and Wilson, K.F. 1991. Nitrogen Fixation Tropical Cropping Systems. C. A. B. International, Wallingford, Oxon Ox10 8DE UK. pp. 313.
- Hairunsyah. 1997. Pemupukan P dan K pada Jagung di Lahan Lebak. Dalam Hasil Penelitian Tanaman Pangan di Lahan Rawa. Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa Banjarbaru. p.53-57.
- Hirsch, P. R. and Skinner, F.A. 1995. Identification Methods in Applied and Environmental Microbiology. The Society for Applied Bacteriology Technical Series.(29): 45 – 62.
- Isbandi, D. 1983. Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. pp.259.
- Jhonson, A.W.B. 1991. Fiksasi Nitrogen secara Biologis. Revolusi Bioteknologi. Jean L. Marx (Ed.). Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. p.235-271.
- Jutono. 1985. Inokulasi *Rhizobium* pada Kedelai. Dalam Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. p. 208 – 229.
- Kantor Wilayah Departemen Pertanian Kalimantan Selatan. 1995. Pengembangan Pertanian Pasang Surut dan Rawa di Kalimantan Selatan. Makalah pada Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa. Bogor.
- Kasno, A. 1993. Uji Paket Teknologi Budidaya Kacang Tunggak untuk Lahan Marginal. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang.
- Nedeco–Euroconsult. 1985. Nationwide Study on Coastal and Nearcoastal Swamps Land in Sumatera, Kalimantan and Irian Jaya. Tindal Swamps Land Dev. Project (P4S) Dir. Gen. of Water Res. Dev. Min. of Public Works. Jakarta.
- Noor, M. dan Noorginayuwati. 1998. Pengembangan Lahan Lebak untuk Pertanian Tanaman Pangan: Tinjauan dan Review Hasil Penelitian. Dalam Prosiding Lokakarya Strategi Pembangunan Pertanian Wilayah Kalimantan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Instalasi

- Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Banjarbaru. p.383-395.
- Nurhayati, D. P., Diatloff, A. dan Hoult, E.H. 1988. The Effectiveness of Some Indonesian Strains of *Rhizobium* on Four Tropical Legumes. Plant and Soil 108: 171 – 177.
- Pabendon, M. B., Cerif, R.L. dan Saenong, S. 1991. Efektivitas Strain *Bradyrhizobium japonicum* pada Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merr.). Agrikam Vol. 6. No. 3: 102-108.
- Pasaribu, D. dan Suprpto. 1985. Pemupukan NPK pada Kedelai. Dalam Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. p. 160 - 161.
- Saraswati, R., Gunarto, L. dan Hastuti, R.D. 1993. Pengaruh Bahan Organik dan Arang Sekam terhadap Mikroorganisme Tanah, Pembentukan Nodul Akar dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai di Tanah Masam. Dalam Kongres Nasional Mikrobiologi. Surabaya. pp.17.
- Somasegaran, P. and Hoben, J. (1985) Methods in Legume-*Rhizobium* Technology. University of Hawaii NIFTAL Project and MIRCEN, USAID. pp. 367.
- Subagyo, H. 1998. Potensi Pengembangan dan Tata Ruang Lahan Rawa untuk Pertanian. Dalam Prosiding Simposium Nasional dan Kongres PERAGI VI. Jakarta. p. 95 – 119.
- Supiyatna. 1991. Kacang Nagara. Balai Informasi Pertanian. Banjarbaru. Kalimantan Selatan 5:1-2.
- Suryantini., Harsono, A. dan Adisarwanto, T. 1990. Interaksi antara Jenis dan Takaran Inokulum terhadap Hasil Kedelai di Lahan Sawah. Dalam Risalah Lokakarya Perbaikan Teknologi Tanaman Pangan, Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang. p.97-100.
- Whittaker, R.H. 1972. Evaluation and Measurement of Species Diversity. Taxon. 21(2): 213-251.
- Widjaja-Adhi, I.P.G., Nugroho, K., Ardi, D.S. dan Karama, A.S. 1992. Sumberdaya Lahan Rawa: Potensi, Keterbatasan dan Pemanfaatan. Dalam Risalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Cisarua, 3–4 Maret 1992. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.