

# KARAKTERISASI NODUL AKAR DAN BAKTERI *Rhizobium* sp. PADA KEDELAI LOKAL WILIS DAN KEDELAI INTRODUKSI EDAMAME

Agung Astuti, , J.E. Saputra , A. Suryadi  
Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian UMY

## ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui perbedaan karakterisasi nodul akar dan karakteristik isolat bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar kedelai lokal varietas Wilis dan varietas Introduksi Edamame. Penelitian eksperimen yang menggunakan metode Deskriptif, meliputi 3 tahap yaitu (1) penanaman kedelai untuk diamati karakterisasi nodul akar dan sebagai sumber isolat *R. japonicum indigenus*, (2) isolasi dan pemurnian *R. japonicum indigenus* dari nodul akar kedelai Wilis dan Edamame dengan metode permukaan dan goresan pada medium selektif YMA + Congo red., (3) pemurnian, (4) karakterisasi koloni dan sel isolat *R. japonicum indigenus*, uji aerobisitas, motilitas, uji biokimia, uji nitrit dan nitrat, tipe pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan karakteristik nodul akar dan karakteristik isolat bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar kedelai lokal varietas Wilis dan varietas Introduksi Edamame. Nodul akar kedelai Edamame cenderung lebih menyebar di perakaran dengan ukuran lebih besar (0,89 cm), lebih berat (0,82 gram) dan lebih efektif (71,20 %) dibanding nodul akar Wilis serta periode aktif yang lebih panjang (6-12 minggu). Persamaan karakteristik koloni bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar Edamame dengan Wilis yaitu warna pink, sedikit berlendir, tidak motile, bentuk koloni curled dengan tepi undulate dan bentuk koloni pada agar miring arborescent, sedang perbedaannya diameter koloni bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar Edamame lebih besar (8 mm) dengan struktur dalam ciliate dan elevasi raised serta bentuk koloni agar tegak rhizoid. Persamaan karakteristik sel bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar Edamame dengan Wilis yaitu gram negatif, mikroaerob, netral –asam, fermentatif, mereduksi nitrat, sedang perbedaannya sel bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar Edamame berbentuk coccus, tidak terjadi amonifikasi dan pertumbuhannya lebih lambat karena awal fase eksponensial setelah 48 jam.

Kata Kunci : Kedelai Wilis, Edamame, Nodul akar, *Rhizobium* sp,

## PENDAHULUAN

Diperkirakan pada tahun 2001 Indonesia akan mengimpor kedelai sebanyak 600 ribu ton, dengan asumsi produksi kedelai dalam negeri 1,6 juta ton dari luas tanam, sedangkan kebutuhan pertahunnya sebanyak 2,2 juta ton. Melihat kenyataan tersebut, dapat dikatakan produksi nasional kedelai sangat rendah, sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan yang cenderung meningkat (Anonim, 2001).

Untuk meningkatkan produksi kedelai salah satunya adalah dengan benih unggul, baik penggunaan varietas unggul lokal seperti Wilis, tetapi juga varietas kedelai Introduksi dari Amerika atau Jepang. Edamame merupakan varietas kedelai introduksi yang berasal dari Jepang. Keunggulan varietas Edamame yaitu mempunyai

masa panen lebih pendek dibanding dengan varietas lokal, rasa biji manis dan empuk serta mempunyai ukuran biji yang besar sehingga dimungkinkan varietas ini akan lebih tinggi produksinya dibanding dengan varietas unggul lokal di Indonesia dengan kandungan karbohidrat dan protein yang lebih tinggi pula (Zuhri *et al.*, 2002).

Permasalahan yang timbul dari budidaya kedelai introduksi varietas Edamame yaitu harga benih yang mahal dan sangat tergantung dari Jepang. Selain itu pengembangannya sangat padat modal dengan masukan yang tinggi baik pupuk, pestisida dan bahan lain-lainnya, sehingga hal ini mengakibatkan biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi sangat tinggi dan produk yang dihasilkan dimungkinkan mengandung residu kimia yang tinggi pula.

Nodul akar efektif pada tanaman kedelai merupakan hasil simbiosis bakteri *Rhizobium* sp. yang mampu melakukan fiksasi Nitrogen dari udara, pada umumnya dapat memenuhi kurang lebih 66 – 74 % dari kebutuhan nitrogen tanaman, sehingga dapat mengurangi kebutuhan pupuk N anorganik (Yutono, 1985). Namun asosiasi yang saling menguntungkan antara *Rhizobium* sp. dengan varietas kedelai mengharuskan adanya kompatibilitas sehingga antara keduanya ini harus serasi (Sindhoesarjo, 1995). Mengingat Edamame merupakan varietas introduksi dari Jepang maka perlu diteliti strain *Rhizobium* sp. di Indonesia yang kompatibel. Hasil penelitian Haryanto *et al.*, (2002) menunjukkan bahwa inokulum *Rhizobium* sp. yang berasal dari Legin ternyata tidak efektif untuk kedelai varietas Edamame. Demikian pula penelitian Haryanti *et al.*, (2003) menggunakan inokulum *Rhizobium* sp. dari Rhiphosant, menunjukkan tidak kompatibel terhadap nodulasi akar kedelai varietas Edamame. Namun dari kedua penelitian tersebut diperoleh informasi bahwa pada perlakuan kontrol (tanpa inokulasi) justru terbentuk nodul akar yang efektif. Hal ini menunjukkan bahwa pada tanah Regosol bekas tanaman kedelai terdapat *R. japonicum indigenus* yang serasi dengan kedelai varietas Edamame sehingga terbentuk nodul akar yang efektif. Untuk itu perlu dilakukan isolasi dan karakterisasi, agar diperoleh informasi tentang *R. japonicum indigenus* tersebut dan selanjutnya dapat dikembangkan menjadi inokulum komersial untuk meningkatkan produksi kedelai varietas Edamame.

Penelitian ini bertujuan : (1) Mengetahui perbedaan karakterisasi nodul akar kedelai lokal varietas Wilis dan varietas Introduksi Edamame, (2) Mengisolasi dan memurnikan *R. japonicum indigenus* dari nodul akar kedelai lokal varietas Wilis dan varietas Introduksi Edamame, (3) Mengidentifikasi karakteristik *R. japonicum*

*indigenous* dari nodul akar kedelai lokal varietas Wilis dan varietas Introduksi Edamame.

Mengingat kedelai Edamame merupakan varietas unggul introduksi maka perlu dipelajari kompatibilitas antara *R. japonicum indigenous* dengan kedelai varietas Edamame dan aktivitas nodulasi *R. japonicum indigenous* di tanah regosol, sehingga dapat dipelajari perkembangan *R. japonicum indigenous* dan efektivitasnya dalam pengikatan Nitrogen. Hasil dari penelitian ini berupa isolat *R. japonicum indigenous* spesifik untuk kedelai varietas Edamame, yang dalam jangka panjang dapat dikembangkan menjadi inokulum komersial untuk meningkatkan produksi kedelai, mengurangi ketergantungan pupuk Nitrogen dan residu kimia.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian Laboratorium dengan melakukan eksperimen yang menggunakan metode Deskriptif, meliputi 4 tahap: (1) penanaman kedelai (2) isolasi, (3) pemurnian, (4) karakterisasi

Tahap I = Benih kedelai ditanam untuk diamati karakterisasi nodul akar dan sebagai sumber isolat *R. japonicum indigenous*

Tahap II = Isolasi *R. japonicum indigenous* dari nodul akar kedelai Wilis dan Edamame dengan metode permukaan dan goresan pada medium selektif YMA + *Congo red*.

Tahap III = Pemurnian isolat *R. japonicum indigenous* dengan metode goresan pada medium YMA dan YMC tanpa *Congo red* sampai murni.

Tahap V = Karakterisasi isolat *R. japonicum indigenous* meliputi: bentuk koloni, bentuk sel, sifat gram, uji aerobisitas, motilitas, uji biokimia (glukosa, sukrosa, amilum), kemampuan menghasilkan nitrit dan nitrat, tipe pertumbuhan dan perubahan pH media

## **HASIL DAN PEMBEHASAN**

### **A. Karakteristik Nodul Akar Kedelai Lokal Varietas Wilis dan Varietas Introduksi Edamame**

Menurut Zuhri *et al*, (2002) ada perbedaan tampilan agronomis antara kedelai Wilis dengan Edamame. Demikian pula pada penelitian ini akan diteliti karakteristik

nodul dari ke dua varietas tersebut. Sumber nodul akar pada diperoleh dari akar tanaman kedelai varietas Wilis dan Edamame berumur 6 minggu yang ditanam pada tanah regosol di lahan percobaan UMY. Dari hasil pengamatan, ada perbedaan sebaran nodul akar yang terbentuk antara kedelai Wilis dan Edamame. Baik dari sebaran nodul, diameter, berat maupun masa aktif nodulasinya seperti tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Nodul Akar Kedelai Lokal Varietas Wilis dan Varietas Introduksi Edamame

<b>Karakter nodul</b>	<b>Kedelai Lokal Wilis</b>	<b>Kedelai Introduksi Edamame</b>
Sebaran	<b>Akar pokok&amp;cabang</b>	Akar pokok dan <b>cabang</b>
Bentuk	<i>Irregular</i>	<i>Irregular</i>
Diameter (cm)	0,10 – 0,44	0,30 – 0,89
Berat (g)	0,61	0,82
Persentase efektif(%)	59,09	71,20
Masa aktif nodulasi	3 – 8 minggu	6 – 12 minggu

Dari tabel 1 terdapat perbedaan sebaran nodul akar kedelai Edamame dan Wilis. Nodul akar kedelai Wilis cenderung bergerombol di akar pokok sedang nodul akar Edamame cenderung menyebar di akar lateral. Sebaran nodul akar menunjukkan adanya spesifitas antara *Rhizobium* sp. dengan spesies leguminoceae. Nodul tanaman kacang tanah diinokulasi oleh *R. leguminosarum* biovar *phaseol* tersebar di akar pokok, sedang nodul tanaman kedelai diinokulasi oleh *Rhizobium japonicum* tersebar di akar lateral (Somaatmadja, 1988).

Jika dilihat dari perbedaan diameter dan berat nodul akar yang terbentuk maka kedelai Edamame mempunyai diameter dan berat nodul yang lebih besar dibandingkan kedelai Wilis. Diduga jumlah bakteroid yang terkandung di dalam nodul juga semakin banyak sehingga kemampuan untuk memfiksasi N pada kedelai Edamame lebih besar dibandingkan kedelai Wilis.

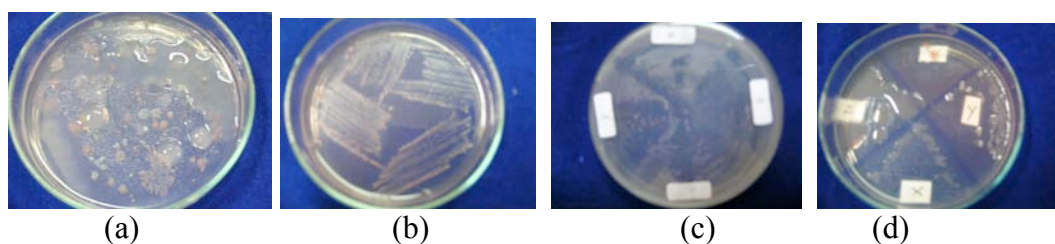
Hal tersebut didukung oleh hasil pengamatan presentasi nodul efektif dan masa aktif nodulasi pada kedelai Edamame yang menunjukkan lebih besar dengan masa aktif nodulasi yang lebih lama jika dibanding dengan kedelai Wilis, sehingga diduga hasil fiksasi N yang ditimbun menjadi protein pada biji kedelai menjadi lebih banyak dan biji menjadi lebih besar. Menurut Zuhri *et al.*, (2002) berat 100 biji kedelai Edamame sebesar 27, 81 gram.

## B. Isolasi dan pemurnian *Rhizobium* sp. dari nodul akar Edamame

Untuk mendapatkan isolat *Rhizobium* sp. yang murni maka dilakukan pemisahan *Rhizobium* sp. dari nodul akar dan lingkungan sekitarnya dengan metode permukaan (*surface plating method*) dan menumbuhkannya sebagai biakan murni menggunakan metode goresan (*streak plating method*) (Jutono, 1980). *Plating* awal yang berasal dari sumber nodul, menghasilkan 8 jenis isolat berbeda berdasarkan bentuk dan warnanya yang selanjutnya dilakukan *re-plating*, visualisasi gambar 1 lampiran 1.

Hasil *re-plating* pertama nodul akar Edamame, dari 8 isolat yang diperoleh terdapat beberapa jenis koloni yang masih sama bentuk, warna dan ukurannya sehingga pada *re-plating* kedua diperoleh 4 isolat *Rhizobium* sp. yang berbeda dan hanya 2 isolat yang teruji kompatibilitasnya (isolat B dan C). Sedang hasil *re-plating* pertama nodul akar Wilis, dari 4 isolat yang diperoleh hanya terdapat 3 isolat *Rhizobium* sp. yang berbeda bentuk, warna, ukurannya (isolat X, Y dan Z).

Mikrobia hasil isolasi yang telah tumbuh sebagai koloni tunggal, selanjutnya dilakukan pemurnian yaitu usaha untuk menumbuhkan koloni tunggal pada medium agar dengan re-inokulasi berulang – ulang sampai diperoleh biakan murni lalu disimpan dalam medium miring YMA. Dari 5 isolat yang telah dimurnikan maka dilakukan deskripsi menurut karakterisasi bentuk koloni, diameter koloni, elevasi, bentuk tepi, struktur dalam, warna, lendir dan karakterisasi bentuk sel.



Gambar 1. Hasil isolasi awal dari nodul akar (a), re-streak isolat (b) dan 8 isolat dari nodul Edamame(c), serta 4 isolat dari nodul Wilis(d)

## C. Karakteristik *R. japonicum indigenous* dari Nodul Akar Kedelai Lokal Varietas Wilis dan Varietas Introduksi Edamame

Untuk identifikasi dan determinasi suatu biakan murni bakteri hasil isolasi perlu ditentukan morfologi individu, sifat-sifat pengecatan, morfologi koloni, sifat-sifat biokimia dan fisiologi (Jutono, 1980). Karakteristik Koloni Bakteri *R.*

*japonicum indigenus* dari Nodul Akar Kedelai Lokal Varietas Wilis dan Varietas Introduksi Edamame tersaji pada tabel 2 .

Tabel 2. Karakteristik Koloni Bakteri *R. japonicum indigenus* dari Nodul Akar Kedelai Lokal Varietas Wilis dan Varietas Introduksi Edamame

Karakter Koloni Bakteri	Kedelai Lokal Wilis	Kedelai Introduksi Edamame
Diameter (mm)	3,5 – 5,6	5,5 – 8,0
Warna	<i>Cream - pink</i>	<i>Pink</i>
Lendir	Tidak ada - ada	Tidak ada – ada
Motilitas	Tidak <i>motile</i>	Tidak <i>motile</i>
Bentuk koloni	<i>Circular</i>	<i>Circular – curled</i>
Tepi koloni	<i>Entire - Undulate</i>	<i>Entire – Undulate</i>
Struktur dalam koloni	<i>Smooth – Coarsely granular</i>	<i>Finely granular - Coarsely granular</i>
Elevasi koloni	<i>Low convex, Pulvinate, umbrinate</i>	<i>Low convex, Raised with convex belive edge</i>
Bentuk agar miring	<i>Filiform, Beaded, Arborescent</i>	<i>Beaded, Rhizoid, Arborescent</i>
Bentuk agar tegak	<i>Encinulate, vilous</i>	<i>Filiform, Rhizoid</i>

Dari tabel 2 diperoleh informasi bahwa ukuran diameter koloni isolat *Rhizobium* sp. dari nodul akar Edamame ternyata lebih besar dari Wilis. Menurut Elkan (1987) dari ukuran diameter koloni dapat diketahui tipe pertumbuhan bakteri *Rhizobium* sp. Untuk ukuran 1mm atau lebih digolongkan dalam *slow growing* sedangkan ukuran 4 – 6 mm digolongkan dalam *fast growing*. Berdasarkan hal tersebut maka isolat dari nodul akar Edamame diduga mempunyai tipe pertumbuhan *fast growing* karena memiliki ukuran koloni maksimal 5,5 - 8 mm sedangkan untuk isolat dari nodul akar Wilis diduga mempunyai tipe pertumbuhan *slow growing* karena kurang dari 4 mm. Namun hal tersebut harus dikonfirmasi dengan hasil pengukuran kurve pertumbuhan.

Warna koloni *Rhizobium* sp. putih susu atau bening pada medium YMA (Elkan, 1987), tetapi pada kultur ini koloni berwarna *cream - pink* untuk semua jenis isolat. Hal ini karena pada YMA diberi indikator *Congo red* sehingga isolat *Rhizobium* sp. yang tumbuh berwarna merah susu. Fungsi *Congo red* sebagai indikator spesifik *Rhizobium* sp. dan koloni viabel akan berwarna merah muda.

Menurut Elkan (1987) koloni *Rhizobium* sp. secara umum agak berlendir dan lunak, namun koloni yang lendirnya banyak menunjukkan kemampuan fiksasi N lebih rendah. Hal ini sesuai dengan isolat *Rhizobium* sp. baik dari kedelai wilis maupun

Edamame yang mempunyai tekstur agak berlendir, namun untuk mengetahui kemampuan fiksasi N-nya maka harus diuji kompatibilitas dahulu.

*Rhizobium* sp. umumnya berkoloni yang kecil, meskipun ada yang berbentuk koloni besar (Elkan, 1987). Hasil isolasi diperoleh bentuk koloni *Circular* dengan bentuk tepi *Entire* diameter 3,5 – 5,6 mm pada Wilis, namun pada isolat Edamame ditemukan bentuk koloni *Curled* dengan bentuk tepi *Undulate* diameter 5,5 – 8 mm.

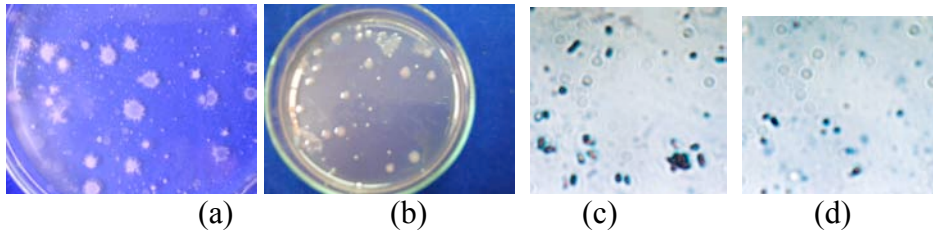
Struktur dalam koloni *Rhizobium* sp. secara umum menurut Elkan (1987) sangat berbeda dengan struktur dalam isolat *Rhizobium* sp. kedelai Edamame. Pada *Rhizobium* sp. secara umum menurut Elkan (1987) adalah *Opaque* dan *Translucent* sedangkan struktur dalam isolat *Rhizobium* sp. kedelai Wilis dan Edamame adalah *smooth* sampai *Coarsely granular*. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan strain isolat *Rhizobium* sp. pada kedelai Edamame berbeda dengan strain *Rhizobium* sp. yang telah diteliti oleh Elkan (1987) dan menunjukkan adanya karakteristik khusus dari kedelai introduksi Edamame.

Bentuk elevasi *Rhizobium* sp. secara umum berbentuk datar (*flat*) sampai cembung (*convex*) dan kerucut (*umbonate*) (Elkan, 1987). Hal ini sesuai dengan koloni isolat *Rhizobium* sp. kedelai Edamame yang bentuk elevasinya agak cembung (*low convex*) dan cembung (*convex*). Berdasarkan ukuran dan bentuk koloni, elevasi, bentuk tepi, struktur dalam, bentuk koloni, warna dan lendir yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa isolat B, C, X, Y dan Z merupakan 5 isolat yang berbeda antara satu dengan yang lainnya.

Karakterisasi sel *Rhizobium* sp. merupakan bakteri gram negatif dengan diameter 0,5 – 0,9 µm panjang 1,2 – 3,0 µm dan tidak membentuk spora. *Rhizobium* sp. (Elkan, 1987). Hasil karakterisasi sel *Rhizobium* sp. tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Sel Bakteri *R. japonicum indigenus* dari Nodul Akar Kedelai Lokal Varietas Wilis dan Varietas Introduksi Edamame

Karakter Sel Bakteri	Kedelai Lokal Wilis	Kedelai Introduksi Edamame
Bentuk sel	Bulat - batang	Bulat
Sifat gram	negatif	Negatif
Aerobisitas	mikroaerob	Aerob – mikroaerob
Fisiologi Biokimia	Fermentatif	Fermentatif
Reduksi Nitrat	positif	Positif
Amonifikasi	positif	Negatif



Gambar 2. Bentuk koloni (a,b) dan bentuk sel (c, d) isolat *Rhizobium sp.* dari nodul (a) Wilis dan (b) Edamame

Ada persamaan antara isolat *Rhizobium sp.* dari nodul akar Wilis dengan Edamame baik dari karakteristik bentuk sel, sifat gram, aerobisitas, fermentatif dan mampu mereduksi nitrat menjadi nitrit. Hal tersebut sesuai dengan identifikasi Elkan (1987). Namun ada perbedaan antara isolat *Rhizobium sp.* nodul akar Wilis dan Edamame yaitu kemampuan dalam pembentukan amoniak.

#### D. Kecepatan Pertumbuhan *R. japonicum Indigenus*

Optimasi inokulum dilakukan untuk mengetahui tipe pertumbuhan isolat dan mengoptimalkan jumlah bakteri *Rhizobium sp.* pada inokulum yang akan dire-inokulasikan pada tanaman kedelai Edamame agar jumlah *Rhizobium sp.* dapat mencukupi dalam menginfeksi akar untuk pembentukan nodul akar yang optimal. Syarat untuk dapat menghasilkan inokulum yang optimal untuk *Rhizobium sp.* adalah  $10^8 - 10^9$  CFU/ml (Elkan, 1987). Untuk mencapai jumlah sel yang memenuhi maka dilakukan kultur gojog selama 72 jam dan dilakukan perhitungan jumlah sel dengan metode *plating* setiap 24 jam. Rerata jumlah sel dari 4 isolat dapat dilihat pada tabel 4a dan 4b.

Tabel 4a. Rerata jumlah sel dari 4 isolat *Rhizobium sp.* Wilis (CFU/ml)

Lama kultur gojog	Rerata jumlah sel berdasarkan jenis isolat (cfu/ml)		
	Isolat X	Isolat Y	Isolat Z
24 jam	$276 \cdot 10^7$	$134 \cdot 10^7$	$81 \cdot 10^7$
48 jam	$158 \cdot 10^7$	$164 \cdot 10^7$	$91 \cdot 10^7$
72 jam	$182 \cdot 10^9$	$93 \cdot 10^{10}$	$126 \cdot 10^9$

Tabel 4b. Rerata jumlah sel dari 4 isolat *Rhizobium sp.* Edamame(CFU/ml)

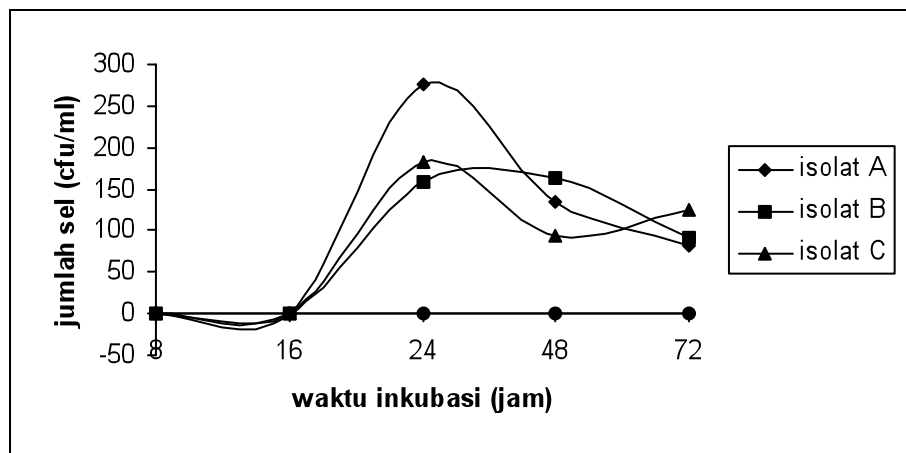
Lama kultur gojog	Rerata jumlah sel berdasarkan jenis isolat (cfu/ml)			
	Isolat A	Isolat B	Isolat C	Isolat D



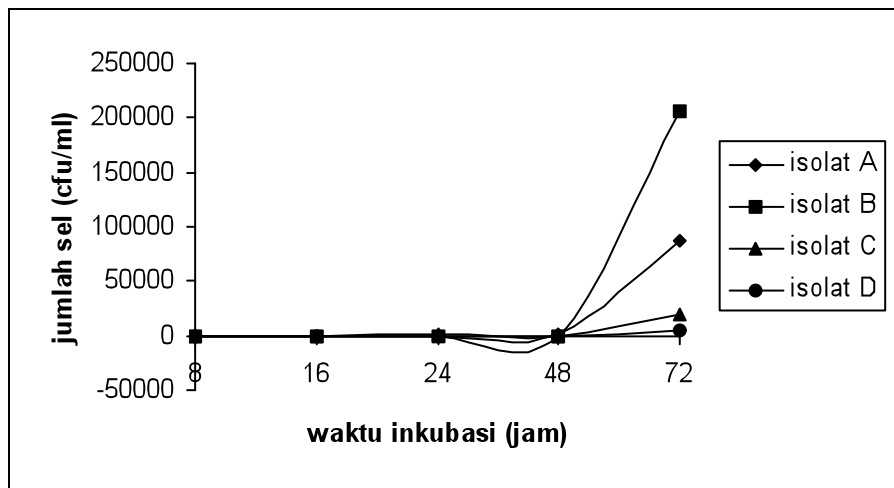
<b>24 jam</b>	242.10 <sup>7</sup>	120.10 <sup>7</sup>	836.10 <sup>7</sup>	238.10 <sup>7</sup>
<b>48 jam</b>	472.10 <sup>7</sup>	44.10 <sup>7</sup>	31.10 <sup>7</sup>	68.10 <sup>7</sup>
<b>72 jam</b>	871.10 <sup>9</sup>	206.10 <sup>10</sup>	198.10 <sup>9</sup>	57.10 <sup>9</sup>

Dari tabel 4a dan 4b dapat dilihat bahwa pada kultur gojog 24 jam pertumbuhan isolat bakteri *Rhizobium* sp. dari nodul akar Wilis sudah optimal. Pada masa tersebut bakteri dalam fase akhir log yaitu pertumbuhan yang maksimum. Sedang pertumbuhan isolat bakteri *Rhizobium* sp. dari nodul akar Edamame baru mulai fase log setelah 48 jam dan jumlah bakteri mulai meningkat sampai waktu 72 jam dengan peningkatan secara eksponensial yaitu pertumbuhan bakteri berlangsung sangat cepat meskipun berbeda – beda diduga dipengaruhi oleh tipe pertumbuhan masing – masing isolat.

Untuk mengetahui tipe pertumbuhan selain dari ukuran koloni dapat diketahui dari jumlah sel. Untuk tipe pertumbuhan *fast growing* jika mencapai fase stasioner setelah pertumbuhan 2 – 3 hari sedangkan *slow growing* jika pertumbuhan lebih dari 5 – 6 hari (Elkan, 1987). Grafik jumlah mikrobial dapat dilihat pada gambar 3a dan 3b.



Gambar 3a. Jumlah mikrobial dari empat isolat *Rhizobium* sp. Wilis



Gambar 3b. Jumlah mikrobial dari empat isolat *Rhizobium* sp. Edamame

Dari gambar 3a dan 3b dapat diketahui bahwa isolat bakteri *Rhizobium* sp. dari nodul akar Wilis bersifat *fast growing*, sedang isolat bakteri *Rhizobium* sp. dari nodul akar Edamame termasuk *slow growing*. Hal tersebut berlawanan dengan teori Elkan (1987) bahwa dari ukuran diameter koloni dapat diketahui tipe pertumbuhan bakteri *Rhizobium* sp. Untuk ukuran 1mm atau lebih digolongkan dalam *slow growing* sedangkan ukuran 4 – 6 mm digolongkan dalam *fast growing*. Berdasarkan hal tersebut maka isolat dari nodul akar Edamame diduga mempunyai tipe pertumbuhan *fast growing* karena memiliki ukuran koloni maksimal 5,5 - 8 mm sedangkan untuk isolat dari nodul akar Wilis diduga mempunyai tipe pertumbuhan *slow growing* karena kurang dari 4 mm.

Berdasarkan sifat keasaman medium maka dari hasil pengamatan diketahui bahwa kedua isolat *Rhizobium* sp dari nodul Wilis maupun Edamame mempunyai sifat netral sampai asam. Sedang berdasarkan teori Elkan (1987) tipe *fast growing* pada umumnya bersifat asam namun untuk *slow growing* bersifat basa. isolat bakteri *Rhizobium* sp. dari nodul akar Edamame termasuk *slow growing* namun bersifat asam, kemungkinan karena sifatnya yang fermentatif sehingga merubah pH medium.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa :

1. Ada perbedaan karakteristik nodul akar dan karakteristik isolat bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar kedelai lokal varietas Wilis dan varietas

Introduksi Edamame. Nodul akar kedelai Edamame cenderung lebih menyebar di perakaran dengan ukuran lebih besar (0,89 cm), lebih berat (0,82 gram) dan lebih efektif (71,20 %) dibanding nodul akar Wilis serta periode aktif yang lebih panjang (6-12 minggu).

2. Persamaan karakteristik koloni bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar Edamame dengan Wilis yaitu warna *pink*, sedikit berlendir, tidak *motile*, bentuk koloni *curled* dengan tepi *undulate* dan bentuk koloni pada agar miring *arborescent*, sedang perbedaannya diameter koloni bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar Edamame lebih besar (8 mm) dengan struktur dalam *ciliate* dan elevasi *raised* serta bentuk koloni agar tegak *rhizoid*.

3. Persamaan karakteristik sel bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar Edamame dengan Wilis yaitu gram negatif, mikroaerob, netral –asam, fermentatif, mereduksi nitrat

4. Perbedaannya sel bakteri *R. japonicum indigenus* dari nodul akar Edamame berbentuk *coccus*, tidak terjadi amonifikasi dan pertumbuhannya lebih lambat karena awal fase stasioner 3 hari.

## **SARAN**

1. Perlu dilakukan kultivasi isolat *Rhizobium* sp baik dari nodul akar Wilis maupun Edamame
2. Diuji kompatibilitas antara isolat *Rhizobium* sp terpilih dengan akar kedelai baik Wilis maupun Edamame
3. Dilakukan formulasi inokulum dari isolat *Rhizobium* sp baik dari nodul akar Wilis maupun Edamame

## **TERIMA KASIH**

DIRJEN DIKTI yang telah membiayai penelitian melalui Hibah Penelitian PHK-A2 Prodi Agronomi UMY.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Anonim, 2001. *Indonesia Impor 600 ribu ton kedelai*. Kliping Agribisnis MMA-IPB Dalam <http://www.deptan.go.id>

Brock, 1997. *Biology of Microorganisms*. Southern Illinois University-carbondale. Prentice Hall International, Inc.

- Elkan. G.H, 1987. *Symbiotic Nitrogen Fixation Technology*. Departement of Mikrobiologi Nort Carolina State University Releigh, Carolina. 123 p.
- Haryanto, Agung-Astuti, BH. Isnawan. 2002. Aktivitas Nodulasi dan Dinamika Populasi *Rhizobium* sp pada Kedelai Introduksi Varietas Edamame Dengan Inokulasi Legin Pada Tanah Steril dan Non Steril. Skripsi
- Haryanti, Agung-Astuti, L. Utari. , 2002. Pengaruh Inokulasi Rhiphosant dan Macam pupuk Phosphat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame di Tanah Pasir Pantai. Skripsi (Tidak dipublikasikan).
- Sindhoesarajo, 1995. *Pengembangan Penambatan N Secara Hayati*. Dalam Risalah Lokakarya Penelitian. Penambatan Nitrogen Secara Hayati Pada Kacang-kacangan. hal 68 – 120.
- Somaatmadja, 1988. *Kedelai*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bogor. hal 72 - 103.
- Yutono, 1985. *Inokulasi Rhizobium pada Kedelai*. Dalam Somaatmadja dan Manurung (Eds). *Kedelai*. Pustlibang Bogor. Hal 217 – 230.
- Zuhri, M, Utari, L, Isnawan, B.H, 2002. *Penampilan Sifat Agronomis Kedelai Introduksi Varietas Edamame Dengan Inokulasi Legin Pada Tanah Steril dan Non Steril*. Proseding Seminar Nasional Inovasi Teknologi dalam Mendukung Agribisnis Yogyakarta. UMY. hal 127 – 135.