

**PENGARUH BEBERAPA BIAK RHIZOBIUM TERHADAP PERTUMBUHAN,
PEMBENTUKAN BINTIL DAN KEGIATAN PENAMBATAN NITROGEN
PADATANAMANERYTHRINA ORIENTALIS**

S. PURWANINGSIH dan S. ABDULKADIR

Balitbang Mikrobiologi, Puslitbang Biologi - LIPI, Bogor.

ABSTRACT

S. PURWANINGSIH & S. ABDULKADIR, 1987. The effect of different *Rhizobium* strains on the growth, nodulation, and nitrogen fixing activity of *Erythrina orientalis*. *Berita Biologi* 3(9): 458 - 462. An experiment on the effect of *Rhizobium* strains on growth, nodulation, and nitrogen fixing activity of *Erythrina orientalis* was conducted in sterile sand medium.

The *Rhizobium* strains R ero, R efu, R eco, R edo, R af, R ap, R Hir, and No. 119 were used in the experiment. The experiment was carried out in the green house using Completely Randomized Design, with five replicates. The plants were harvested after 50 days.

All *Rhizobium* strains were able to produce root nodules. The *Rhizobium* strains of R eco and R edo, showed a significant difference from the control (uninoculated and without N). The Symbiotic Capacity of the plants inoculated by R eco strain was effective. The amount of nitrogen fixed by *Erythrina orientalis* ranged from 373 to 1787 µgN/g nodule/hour. The highest nitrogen fixing activity was the plant inoculated with R Hir strain, and the lowest was the plants inoculated with R edo strain.

PENDAHULUAN

Erythrina sp. (dadap) merupakan tumbuhan yang banyak tumbuh liar di dataran rendah dekat pantai. *Erythrina* mempunyai peranan yang cukup penting baik dalam bidang pertanian maupun dalam bidang perkebunan. Beberapa jenis dari marga ini merupakan tanaman peteduh dan pelindung tanaman kopi, teh, coklat, dan lada. Selain itu *Erythrina* juga banyak dimanfaatkan sebagai tanaman Was, pagar hidup, tanaman obat, makanan ternak, dan penyubur tanah (Allen & Allen, 1981).

Marga *Erythrina* mempunyai 108 jenis. Tidak semuanya membentuk bintil akar. Abdulkadir

(1985) melaporkan bahwa dari tiga belas jenis *Erythrina* yang ditanam di Kebun Raya Bogor, hanya sebelas jenis yang berbintil akar. Enam jenis di antaranya telah menunjukkan kemampuannya menambat nitrogen. Allen & Allen (1981) melaporkan bahwa telah diteliti pembintilan pada *Erythrina indica* yang diinokulasi oleh tiga belas biak *Rhizobium* dari *Erythrina* jenis lain. Secara silang balik telah dibuktikan juga bahwa pembintilan terjadi pada *E. indica* dengan biak *Rhizobium* dari tanaman *Vigna sinensis*. Uji selanjutnya menunjukkan bahwa biak-biak *Rhizobium* dari *Erythrina* efektif membentuk bintil akar pada beberapa jenis leguminosa tropik. Menurut Allen & Allen (1981) galur *Rhizobium* yang berasal dari *E. indica* lebih efektif berkembang pada *Cyanopsis tetragonoloba* dari pada biak yang berasal dari jenis *Erythrina* yang lain.

Dalam rangka menajagi kemungkinan penggunaan inokulan pada tanaman leguminosa pohon yang tumbuh cepat, telah dilakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh inokulasi biak-biak *Rhizobium* terhadap pertumbuhan, pembentukan bintil, dan penambatan nitrogen pada tanaman *Erythrina orientalis* (dadap ayam). Dari hasil percobaan diharapkan diperoleh biak-biak *Rhizobium* efektif untuk merangsang pertumbuhan dan giat menambat nitrogen, yang dapat dikembangkan sebagai inokulan untuk tanaman *E. orientalis*.

BAHAN DAN CARA KERJA

Biak-biak *Rhizobium* yang digunakan dalam penelitian ini adalah R ero (isolat dari *E. orientalis*), R efu (isolat dari *E. fusca*), R eco (isolat dari *K coraliodendrum*), Redo (isolat dari *E. eudophylla*), R af (isolat dari *Acasia villosa*), R ap (isolat dari *Albisia prosera*), R Hir (isolat dari *Indigofera hirsuta*), dan biak No. 119 (isolat dari *Vigna unguiculata*).

Biji tanaman *E. orientalis* yang dipakai dalam percobaan ini berasal dari Kebun Raya Bogor. Biji-biji yang telah diseleksi dikecambahkan dahulu dalam keadaan steril di atas lempeng agar 2%, dalam cawan petri selama empat hari. Biji-biji yang telah bekecambah direndam dalam suspensi bakteri *Rhizobium*, selama kurang lebih setengah jam. Setelah itu kecambah yang diinokulasi tadi ditanam dalam medium pasii steril pada pot plastik berukuran 0,5 galon, kemudian tanaman tersebut ditutup dengan pasir parafin setebal 1 sentimeter.

Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Mikrobiologi, Puslitbang Biologi - LIPI, Bogor, dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan masing-masing perlakuan diulang lima kali. Sebagai kontrol K_j (tanaman tanpa diinokulasi dan tanpa N) dan K₂ (tanaman tanpa diinokulasi dan diberi N). Untuk mempertahankan kelembaban dilakukan penyiraman dengan menggunakan larutan hara tanpa N terikat seperti yang dilakukan oleh Saono dkk (1976).

Tanaman dipanen setelah berumur lima puluh hari. Tanaman bagian atas dipotong tepat di atas permukaan pasir, dan tanaman bagian bawah dibersihkan dengan air, kemudian bintil akar dipisahkan. Tanaman bagian atas, tanaman bagian bawah, akar, dan bintil akar secara terpisah dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam, kemudian ditimbang.

Kegiatan penambatan nitrogen ditentukan dengan cara reduksi gas asetilene seperti yang dilakukan Hardy dkk (1968), pada saat tanaman dipanen. Untuk mengetahui kemampuan bersimbiosa biak-biak *Rhizobium* yang diinokulasikan, dilakukan penetapan dengan menggunakan cara Brockwell dkk (1965). Sedangkan efektifitas simbiosisnya ditetapkan dengan cara yang dikemukakan oleh Date (1982).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa semua biak *Rhizobium* yang diinokulasikan pada tanaman *E. orientalis* mampu membentuk bintil akar. Hal ini memperkuat pendapat Allen & Allen (1981), yang menyatakan bahwa biak *Rhizobium* dari bintil *Erythrina* efektif membentuk bintil akar pada jenis leguminosa tropik yang lebih luas. Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan biak-biak *Rhizobium* memberikan hasil yang kurang memuaskan. Hal ini terlihat dari hasil pengujian secara statistik, bahwa hanya biak R eco (isolat

dari *E. corallo dendrum*) dan R edo (isolat dari *E. eudophylla*) saja yang menunjukkan berbedanya dengan kontrol tanpa N. Jelaslah sekarang bahwa tidak semua bintil yang terbentuk efektif. Selain itu terlihat pula bahwa biak R efu, R Hir, dan No. 119 yang diinokulasikan pada tanaman *E. orientalis* menunjukkan bahwa bobot kering tanaman total kurang dari pada bobot kering tanaman kontrol tanpa N (K_j) (Tabel 1). Kemungkinan biak-biak tersebut meskipun mampu membentuk bintil akar pada tanaman *E. orientalis*, namun mereka berbintil sebagai parasit pada tanaman tersebut. Dugaan ini menarik untuk diteliti lebih lanjut.

Data lain yang diperoleh memperlihatkan, bahwa bobot kering bagian-bagian tanaman yang diinokulasi dengan baik-biak R ero, R efu, R af, R ap, R Hir, dan No. 119 tidak berbeda nyata dibandingkan dengan bobot kering tanaman kontrol K_j. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua biak yang diinokulasikan mempunyai hubungan keserasian atau kecocokan dengan tanaman *E. orientalis*, meskipun biak-biak tersebut mampu membentuk bintil akar. Pendapat ini didukung oleh Yutono (1985) yang menyatakan, bahwa terdapat perbedaan keserasian dalam hubungan simbiosis antara biak-biak *Rhizobium* dan varietas-varietas tanaman leguminosa.

Dari delapan biak yang diinokulasikan, biak R eco (isolat dari *E. corallo dendrum*) memberikan hasil yang paling baik dalam semua parameter yang diamati (Tabel 1). Bobot kering tanaman bagian atas tertinggi dicapai pada tanaman yang diinokulasi dengan biak R eco, kemudian diikuti berturut-turut oleh tanaman yang diinokulasi dengan biak R ap, R ero, R af, R Hir, R edo, Refu, dan No. 119. Bobot kering bintil akar tanaman *E. orientalis* yang diinokulasi dengan biak-biak *Rhizobium* menunjukkan bahwa hanya pada tanaman yang diinokulasi dengan biak R ero (isolat dari *E. orientalis*) yang berbeda nyata dengan tanaman kontrol K_j (Tabel 2). Bobot kering bintil akar terbesar dicapai oleh tanaman yang diinokulasi dengan baik R ero, kemudian diikuti berturut-turut oleh tanaman yang diinokulasi dengan biak R efu, No. 119, R Nir, R eco, R edo, R ap, dan R af. Apabila dibandingkan antara bobot kering tanaman bagian atas dengan bobot kering bintil akar mempunyai urutan yang berbeda, sehingga dapat dikatakan bahwa untuk tanaman *E. orientalis* nampaknya tidak ada hubungan antara bobot bintil akar dengan pertumbuhan. Penggunaan biak R eco (isolat dari *E. corallo dendrum*) sebagai inokulan tanaman *E.*

orientalis menunjukkan hasil yang lebih baik dari pada biak lainnya, bahkan lebih baik dari pada isolat dari tanaman yang bersangkutan.

Kegiatan penambatan nitrogen, sebagaimana terlihat pada Tabel 2, ternyata bervariasi jumlahnya. Kegiatan penambatan nitrogen tertinggi terlihat pada tanaman yang diinokulasi dengan biak R Hir (isolat dari *Indigofera hirsuta*), kemudian disusul berturut-turut oleh tanaman yang diinokulasi dengan biak No. 119, R eco, R af, R ap, R ero, R efu, dan R edo (Tabel 2). Belum diketahui secara pasti mengapa biak-biak *Rhizobium* yang giat menambat nitrogen itu tidak semuanya menunjukkan pertumbuhan yang baik. Sebagai pembandingan dapat dikemukakan bahwa tanaman *E. orientalis* dapat menambat nitrogen sekitar 845,6 /XgN/g/jam, *E. chiapasana* 750,6/XgN/g/jam, *E. crista-galli* 684,1 jUgN/g/jam, *E. eudophylla* 86,8 jUgN/g/jam, *Pithecellobium cliteria* 83,9/igN/g/jam, dan *Dalbergia* sp. 28,4/LgN/g/jam (Abdulkadir, 1985).

Perhitungan Sc (kapasitas simbiosis) pada Tabel 3 memperkuat adanya hubungan keserasian antara biak *Rhizobium* dengan tanaman inangnya. Hal ini terlihat bahwa tidak semua biak yang digunakan mempunyai kemampuan simbiosis yang tinggi (efektif). Hubungan simbiosis antara biak *Rhizobium* dan tanaman inang yang efektif menunjukkan hasil pertumbuhan yang baik. Namun dalam

percobaan ini tidaklah demikian. Seperti biak No. 119 (isolat dari *Vigna unguiculata*) yang diinokulasikan pada tanaman *E. orientalis* menunjukkan kapasitas simbiosis yang cukup tinggi, namun pertumbuhannya kurang baik. Biak No. 119 tidak cocok terhadap tanaman *E. orientalis* sebagai tanaman inangnya, bahkan bertentangan. Hasil ini diperkuat dengan hasil rata-rata bobot kering tanaman total yang diinokulasi dengan biak No. 119 kurang dari pada bobot kering tanaman kontrol Ky Kemampuan bersimbiosanya menunjukkan bahwa biak R eco (isolat dari *E. corallodendmm*) memberikan nilai Sc yang efektif, sedangkan biak R ero, R edo, R af, R ap, dan R Hir kurang efektif, dan biak R efu dan No. 119 tidak efektif. Hal ini berarti bahwa simbiosis antara biak-biak *Rhizobium* yang diuji dengan tanaman *E. orientalis* umumnya kurang efektif. Tetapi jika dilihat perbandingan dengan kontrol + N biak-biak tersebut umumnya efektif. Menurut Date (1982) nilai keefektifan yang dapat dicapai harus lebih dari 80% dari tanaman kontrol + N. Nilai keefektifan yang tinggi diperoleh biak R eco, kemudian diikuti berturut-turut oleh biak R edo, R af, R ero, R ap, R Hir, No. 119 dan yang terakhir adalah biak R efu (Tabel 3). Dari data yang diperoleh ini berarti bahwa nilai keefektifan yang dicapai oleh tanaman *E. orientalis* termasuk cukup tinggi.

Tabel 1. Bobot kering tanaman bagian atas, tanaman bagian bawah, akar dan tanaman total pada *E. orientalis*.

No. biak	TBA	TBB	akar	TT
Rero	2,64*	1,24	0,86	3,88
Refu	2,08	i;<	0,86	3,88
Reco	3,03**	1,39	1,10	4,42*
Redo	2,24	1,86**	1,60**	4,30*
Raf	2,38	1,75*	1,54*	4,14
% ap'	2,68*	1,21	0,95	3,90
RHir	-2,28-	1,05	0,76	3,33
No. 119	2,02	1,7*	0,96	3,26
	2,23	1,3f	1,37	3,60
\\	4,43**	1,64	1,64**	6,08**
LSD 0,05	JQ.38	0,31	0,16	0,93
0,01	0,51	0,42	0,41	0,85

Keterangan : TBA = tanaman bagian atas, TBB = tanaman bagian bawah, TT = tanaman total, * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata

Tabel 2. Pembintilan dan bobot kring bintil pada tanaman *E. orientalis*.

No. biak	Pembintilan	Berat kring bintil (gram)	Jumlah N yang ditambah (jUgN/g bintil/jam)
Rero	+	0,366*	448
Refu	+	0,303	414
Reco	+	0,277	950
Redo	+	0,263	373
Raf	+	0,213	765
Rap	+	0,247	501
RHir	+	0,279	1787
No. 119	+	0,287	1130
K ₂ ¹	+	0	0
	+	0	0
LSD 0,05		0,14	
0,01		0,19	

Keterangan : * = berbeda nyata, + = berbintil, - = tidak berbintil.

Tabel 3. Nilai "Symbiotic Capacity" biak-biak *Rhizobium* pada tanaman *E. orientalis*.

No. biak	Symbiotic Capacity (Sc)		Perbandingan dengan kontrol + N
	nilai nil	nilai nisbi	
Rero	0,186	e~	87,58%
Refu	- 0,068	i	69,52%
Reco	0,363	e	99,77%
Redo	0,004	e~	97,06%
Raf	0,068	e~	93,45%
Rap	0,204	e~	88,03%
R Hir	0,022	e ⁻	75,16%
No. 119	- 0,095	i	75,58%

Keterangan : e = efektif, e~ = kurang efektif, i = tidak efektif.

Dari hasil pembahasan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa dari semua biak *Rhizobium* yang diinokulasikan pada tanaman *E. orientalis* mampu membentuk bintil akar dan mampu menambat N bebas, namun umumnya kurang efektif. Biak R eco (isolat dari *E. corallodendrum*) paling merangsang pertumbuhan dan menunjukkan keefektifan paling

tinggi pada tanaman *E. orientalis*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman dan tehnisi dari kelompok Penambatan nitrogen, Balitbang Mikrobiologi, atas segala bantuannya hingga terlaksananya percobaan ini.

. DAFTAR PUSTAKA

- ABDULKADIR, S., 1985. Pembintilan dan penambatan nitrogen beberapa jenis *Erythrina*. *Berita Biologi*. 3(3): 138.
- ALLEN, O.N. and E.K. ALLEN, 1981. *The Leguminosae*. The University of Wisconsin Press, Madison, 812 hal.
- BROCKWELL, J., F.W. HELY and CA. NEAL-SMITH, 1965. Some symbiotic as efective field nodulation of *Lobus hispidus*, *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husba*. 6(23): 365-370.
- DATE, R.A., 1982. Assessment of Rhizobial Status of the Soil. Dalam: Vincent, J.M. (ed). *Nitrogen Fixation in Legumes*. Academic Press, hal. 85-94.
- HARDY, R.W.R, R.D. HOLSTEN, E.K. JACKSON and R.C. BURN, 1968, The acetylene-ethylene assay for N_2 fixation: laboratory and field evaluation. *Plant Physiol* 43(8): 1185-1207.
- SAONO. S., H. KARSONO and D. SUSENO, 1976. Studies on the effect of different rhizobial strains on *Phaseohts lunatus* in sand culture. *Ann. Bogoriense*. 6(3): 143-154.
- YUTONO. 1985. 1985. Inokulasi *Mizobium* pada kedelai. Dalam: S. Somaadmadja, S. dkk (ed). *Kedelai*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, hal. 217-230.
-