

PENGARUH APLIKASI *RHIZOBIUM* INDIGEN TERHADAP PERTUMBUHAN KEDELAI PADA ENTISOL DAN INCEPTISOL

Intan Agistia¹⁾ dan Ricky Indri Hapsari²⁾

¹⁾ PS Ilmu Tanah, Fak. Pertanian Universitas Brawijaya, Malang

²⁾ PS Budidaya Pertanian, Fak. Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

Abstrak

The objective of this experiment was to isolate *Rhizobium* bacteria from soybean and to study the effect of inoculation of the isolated indigenous bacteria on soybean growth. Six treatments comprising TA (Entisol control), TaI1 (Entisol+Rhizoplus), TaI2 (Entisol +*Rhizobium* indigenous), KB (Inceptisol control), TbI1 (Inceptisol+Rhizoplus), TbI2 (Inceptisol+ indigenous *Rhizobium*) were arranged in a completely randomized design with three replicates. Results of this study indicated that; (1) morphology of *Rhizobium* was shape of colony, around white, and phlegm, total colony of *Rhizobium* indigenous are 130×10^7 cuff/ml (2) indigenous *Rhizobium* had higher influence than Rhizoplus to the total of the root-nodule, the weight of dry nodule, the high of the plant, and pH, the N-total of soil, and the N-total of plant are good at an Entisol and an Inceptisol.

Key words: indigenous Rhizobium, inoculation, soybean, Entisol, Inceptisol

Pendahuluan

Tanaman kedelai adalah salah satu jenis legum yang ditanam di Indonesia. Tanaman ini memiliki keistimewaan dibandingkan dengan tanaman non legum karena mempunyai bintil akar. Bintil akar pada tanaman kedelai merupakan simbiosis dari bakteri *Rhizobium* yang sangat membantu penyerapan nitrogen. Bintil akar ini merupakan organ simbiosis yang mampu melakukan fiksasi Nitrogen dari udara, sehingga tanaman mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan nitrogen dari hasil fiksasi tersebut (Gunarto, 1987)

Kemajuan ilmu mikrobiologi tanah telah berhasil memperbanyak mikroba tanah dengan cara isolasi bakteri yang

bermanfaat dan mengemasnya menjadi pupuk cair (Rhizoplus, EM₄, Bio P200, Bioplasma, Super Top Soil, M-Bio dan Semai Mikroba Plus).

Pupuk mikroba Rhizoplus merupakan pengembangan dari inokulan *Rhizobium* komersial, terdiri atas beberapa jenis mikroba efektif multiguna (*Bradirhizobium japonicum* dan pelarut fosfat) asal Indonesia yang dilengkapi dengan hara mikro untuk pertumbuhan mikroba tanaman (Saraswati, 1990).

Untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia yang semakin mahal dan memberikan pengaruh negatif baik pada tanaman ataupun pada lingkungan, dapat dilakukan dengan cara memberikan penularan (inokulasi)

bakteri *Rhizobium* yang mengandung Nitrogen sebagai pengganti pupuk kimia pada tanaman kedelai.

Bahan yang mengandung *Rhizobium* telah tersedia di pasaran dan sudah biasa digunakan petani sebagai penambah mikroba penambat Nitrogen, diantaranya Rhizoplus. Pemberian Rhizoplus digunakan terutama pada lahan yang baru pertama kali ditanami kedelai.

Namun penggunaan Rhizoplus tidak selalu cocok pada semua jenis tanah yang ditanami kedelai, karena kehidupan bakteri *Rhizobium* sangat tergantung pada kondisi lingkungan tanah terutama suhu, pH, unsur-unsur dan senyawa kimia tertentu.

Rhizobium cenderung bersifat `host spesifik`, artinya satu spesies *Rhizobium* cenderung membentuk bintil akar pada satu spesies tanaman legum saja (Handayanto dan Hairiah, 2007). Maka inokulasi *Rhizobium* pada kedelai sebaiknya berasal dari isolasi *Rhizobium* yang telah ada pada tanah setempat (indigen).

Tujuan penelitian ini adalah mengisolasi bakteri *Rhizobium* indigen dari pertanaman kedelai, dan mengetahui pengaruh aplikasi isolat inokulasi bakteri *Rhizobium* indigen terhadap pertumbuhan tanaman kedelai pada Entisol dan Inceptisol.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca, Laboratorium Biologi dan Laboratorium Kimia Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2007-Maret 2008. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat dan bahan untuk isolasi bakteri *Rhizobium*, serta alat dan bahan

untuk analisa tanah dan pengamatan tanaman.

Tahapan penelitian meliputi: pengambilan bintil akar di lapangan, isolasi bintil akar, inokulasi *Rhizobium* pada biji kedelai, aplikasi inokulan ke tanaman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 6 perlakuan yang diulang 3 kali. Faktor I adalah inokulasi *Rhizobium* dan faktor II adalah jenis tanah.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik dan koloni Rhizobium indigen

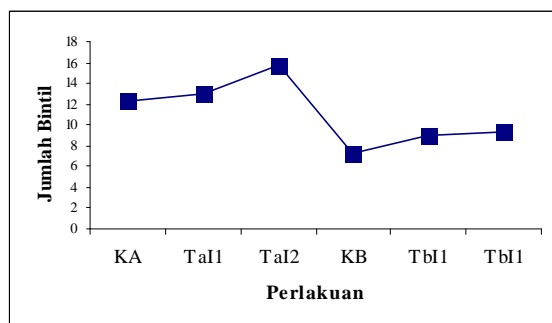
Karakteristik koloni *Rhizobium* indigen hasil isolasi yaitu koloni berbentuk bulat, berwarna putih keruh dan berlendir. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rao (1994) bahwa koloni *Rhizobium japonicum* biasanya jarang sekali tembus cahaya, berwarna putih, teksturnya cenderung granuler, dan pada medium khamir-manitol-garam mineral diameter koloninya tidak melebihi 1 mm selama inkubasi 5-75 hari. Didapatkan perhitungan jumlah koloni yang dihitung dengan metode *Plate Count* sebesar 130×10^7 cfu/ml, dan jumlah tersebut masih memenuhi standart minimum koloni bakteri *Rhizobium*.

Pengaruh Rhizobium indigen terhadap jumlah dan berat kering bintil akar

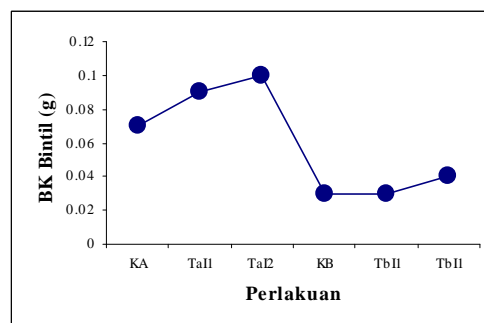
Jumlah dan berat kering bintil akar tertinggi diperoleh pada pemberian *Rhizobium* indigen pada Entisol Kendalpayak (Gambar 1). Hal tersebut dikarenakan Entisol Kendalpayak merupakan media tanam kedelai yang bintilnya digunakan untuk isolasi bakteri sehingga terjadi kesesuaian antara isolat *Rhizobium* indigen dengan varietas tersebut. Pada

Inceptisol Tlekung pemberian *Rhizobium* indigen nilainya lebih rendah, karena Inceptisol merupakan

media tanam jagung, maka kesesuaian yang terjadi antara isolat *Rhizobium* indigen dengan varietas rendah.



A. Jumlah bintil akar

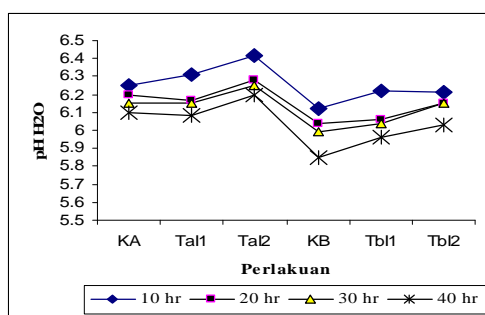


B. Berat kering bintil akar

Ket:KA=kontrolEntisol;TaI1=Entisol+*Rhizobium* Indigen; TaI2=Entisol+*Rhizopulus*;
KB=kontrolInceptisol;TbI1=Incep+*Rhizobium* Indigen;TbI2=Incep+*Rhizopulus*

Gambar 1. Pengaruh *Rhizobium* indigen terhadap jumlah dan berat kering bintil akar
Pengaruh pH terhadap aktivitas Rhizobium

Secara umum pH tanah pada pemberian *Rhizobium* indigen pada Entisol dan Inceptisol mengalami peningkatan dibandingkan dengan *Rhizopulus* dan kontrol Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh pH terhadap aktivitas *Rhizobium*

Menurut Trianto (2006), terjadinya peningkatan pH setelah diberi perlakuan diduga karena terjadinya reaksi pertukaran anion-anion organik hasil dekomposisi terhadap OH bebas pada kompleks permukaan, sehingga berpengaruh terhadap jumlah ion OH pada larutan tanah. Gambar 3

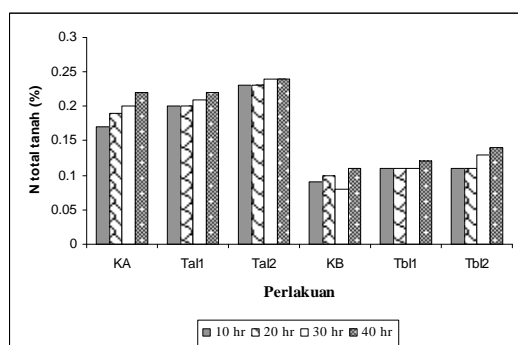
menunjukkan nilai pH tertinggi pada perlakuan *Rhizobium* indigen Entisol. Hal ini menunjukkan aktivitas bakteri *Rhizobium* lebih baik pada Entisol dibandingkan pada Inceptisol, yang ditunjukkan dengan jumlah bintil akar. Bakteri *Rhizobium* dapat tumbuh dengan baik pada pH optimal 5.5 sampai 7.

Pengaruh aktivitas Rhizobium terhadap kadar N total tanah dan N total tanaman

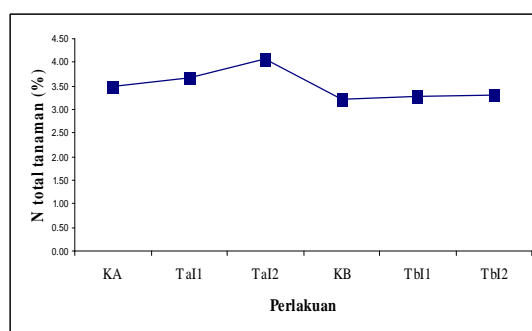
Pemberian *Rhizobium* indigen pada Entisol menghasilkan nilai N-total tanah tertinggi daripada perlakuan lain (Gambar 3A). Kadar N-total tanah berhubungan dengan keberadaan bintil akar, pada Entisol mempunyai jumlah bintil akar yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lain sehingga semakin banyak pula N-total tanah yang dilepaskan tanaman. Menurut Adijaya (2004) bintil-bintil akar melepaskan senyawa nitrogen organik ke dalam tanah tempat tanaman legum hidup, dengan demikian terjadi penambahan nitrogen ke dalam tanah.

Pemberian *Rhizobium* indigen pada Entisol juga menghasilkan nilai N-total tanaman tertinggi Gambar 3B. Karena pada perlakuan tersebut kemampuan *Rhizobium* dalam menambat nitrogen sangat tinggi, hal ini terlihat dari jumlah bintil yang terbentuk pada perlakuan

Rhizobium indigen. Semakin banyak jumlah bintil, semakin banyak jumlah *Rhizobium* sehingga kemampuan menambat N akan semakin tinggi pula. Pada Inceptisol, jumlah bintil rendah sehingga kemampuan menambat N juga rendah.



A. Kadar N Total Tanah



B. N Total Tanaman

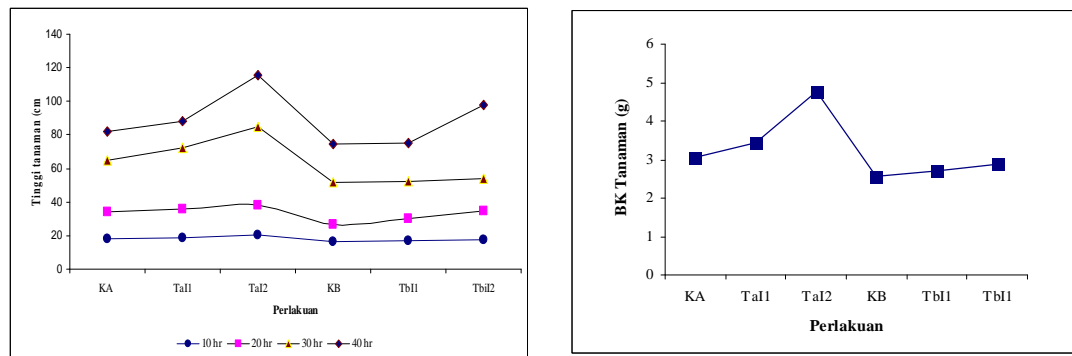
Gambar 3. Pengaruh aktivitas *Rhizobium* terhadap kadar N total tanah dan N total tanaman.

Pengaruh pemberian Rhizobium indigen terhadap tinggi tanaman dan berat kering tanaman

Pemberian *Rhizobium* indigen pada Entisol dan Inceptisol menghasilkan nilai lebih tinggi daripada kontrol dan Rhizoplus (Gambar 4A). Hal ini dapat dilihat dari kadar N-total tanaman pada pemberian *Rhizobium* indigen Entisol menunjukkan nilai yang paling tinggi daripada perlakuan yang lain. Semakin tinggi kadar N-total tanaman, semakin baik juga pertumbuhan tanaman. Karena N merupakan unsur hara essensial yang digunakan dalam pertumbuhan tanaman. Long (dalam Hadie, 2004) menyatakan bahwa simbiosis terjadi karena *Rhizobium* memerlukan sumber energi yang diperoleh dari tanaman inang,

sedangkan tanaman inang membutuhkan N untuk proses pertumbuhan.

Pemberian *Rhizobium* indigen pada Entisol dan Inceptisol menghasilkan nilai tertinggi dari pada perlakuan lain (Gambar 4B). Hal ini disebabkan terjadi kesesuaian antara isolat bakteri dan varietas kedelai serta lingkungan, maka setelah tanaman memasuki fase reproduktif akan menghasilkan berat kering yang lebih besar. Menurut Salisbury dan Ross (dalam Hadie, 2004) menyatakan pertumbuhan tanaman yang tinggi dapat dilihat dengan besarnya berat kering total tanaman sebagai petunjuk besarnya fotosintat yang dihasilkan selama pertumbuhannya.



A. Tinggi tanaman

B. Berat kering total tanaman

Gambar 4. Pengaruh pemberian Rhizobium indigen terhadap tinggi tanaman dan berat kering tanaman

Hubungan antar parameter

Dari matrix korelasi didapatkan korelasi positif antara pH tanah terhadap jumlah bintil dengan $r = 0.618^{**}$, berat kering bintil dengan $r = 0.765^{**}$, tinggi tanaman dengan $r = 0.689^{**}$ (Tabel 1). pH tanah yang sesuai untuk aktivitas *Rhizobium* menjadikan jumlah bintil lebih banyak dan pertumbuhan tanaman meningkat. Jumlah bintil berkorelasi positif terhadap N-total tanaman dengan $r = 0.802^{**}$, berat kering bintil dengan $r = 0.777^{**}$, tinggi tanaman dengan $r = 0.631^{**}$ dan berat kering tanaman $r = 0.606^{**}$. Semakin banyak jumlah bintil akar, semakin

tinggi fiksasi nitrogen yang ditunjukkan dengan tingginya kadar N-total tanaman dan peningkatan berat kering bintil akar sehingga pertumbuhan kedelai meningkat pula.

Menurut Arimurti (2000) bahwa kemampuan *Rhizobium* dalam menambat nitrogen dari udara dipengaruhi oleh besarnya bintil akar dan jumlah bintil akar. Semakin besar bintil akar atau semakin banyak bintil akar yang terbentuk maka semakin besar nitrogen yang ditambat oleh *Rhizobium* tersebut.

Tabel 1. Matrik korelasi antar parameter (40 hari setelah tanam= HST)

	pH	NtotTan	T.Tan	Bktan	J.Bintil	BKBintil
pH	1					
NtotTan	0,73**	1				
T.Tan	0,68**	0,71**	1			
Bktan	0,54*	0,72**	0,71**	1		
J.Bintil	0,61**	0,80**	0,63**	0,60**	1	
BKBintil	0,76**	0,76**	0,66**	0,68**	0,77**	1

** . Berbeda nyata pada taraf 1%; * . Berbeda nyata pada taraf 5%

Kesimpulan

Peningkatan pH, N-total tanah dan N-total tanaman akibat pemberian isolat *Rhizobium* indigen lebih tinggi dibanding pemberian Rhizoplus, baik padan Entisol maupun Inceptisol. Pada gilirannya, menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik pula.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas perkenan dan bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adijaya, D. 2004. Aplikasi Pemberian Legin (*Rhizobium*) Pada Uji Beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- Arimurti, K. 2000. Isolasi dan Karakterisasi Rhizobia Asal Pertanaman Kedelai di Sekitar Jember. Jurnal Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember Vol.I No.2
- Gunarto, L. 1987. Pengaruh Pemberian N dan Inokulasi *Rhizobium* Terhadap Pembintilan Akar Serta hasil Tanaman Kedelai dan Kacang Hijau. Agrikom 2 (6).

- Hadie, J. 2004. Pemanfaatan *Rhizobium* Indigen Dalam Upaya Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tunggak di Lahan Lebak Kalimantan Selatan. Disertasi. Program Pascasarjana. Universitas Brawijaya. Malang.
- Handayanto, E. dan Hairiah, K. 2007. Biologi Tanah: Landasan Pengelolaan Tanah Sehat. Penerbit.. Penerbit Pustaka Adipura, Yogyakarta; 198hal.
- Rao, S. 1994. Mkrroorganisme Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Saraswati. 1999. Rhizoplus Pupuk Mikroba Multiguna Untuk Tanaman Kedelai. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian Republik Indonesia.