

**PENGARUH TIGA INOKULAN BAKTERI *Rhizobium* TERHADAP
PEMBENTUKAN BINTIL AKAR TANAMAN KEDELAI (*Glycine max L.
Merril*)**

OLEH

A Z I Z A H
06113060



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

**PENGARUH TIGA INOKULAN BAKTERI *Rhizobium*
TERHADAP PEMBENTUKAN BINTIL AKAR TANAMAN
KEDELAI (*Glycine max L. Merril*)**

ABSTRAK

Penelitian Pengaruh Inokulasi Bakteri *Rhizobium* terhadap Pembentukan Bintil Akar Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merril*) telah dilaksanakan pada bulan Desember 2010 sampai Maret 2011 di Rumah Kaca, dan dilanjutkan dengan analisis tanah dan tanaman di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan inokulan terbaik dalam pembentukan bintil akar tanaman kedelai yang dapat menyediakan N bagi tanaman kedelai. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Tanah yang digunakan yaitu tanah yang pernah ditanami kedelai 6 kali musim tanam dan sudah ditanami jagung 2 kali musim tanam. Sebagai inokulan yang digunakan *Rhizobium japonicum indegenous isolat C1* (A), *Rhizobium japonicum indegenous isolat C2* (B), Legin (C), dan Tanpa Inokulasi (D). Tanah yang digunakan untuk perlakuan kecuali perlakuan D disterilkan dengan cara *dipanaskan* terlebih dahulu sebelum ditanami benih kedelai dan diinokulasi dengan *Rhizobium*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *Rhizobium japonicum* isolat C2 pada perlakuan B lebih aktif dalam membentuk bintil akar efektif untuk pertumbuhan tanaman kedelai, kemudian tanpa inokulasi (D), diikuti Legin (C), dan *Rhizobium japonicum indegenous isolat C1* (A). Untuk perlakuan A dan C strain bakteri yang digunakan masih dapat membentuk bintil akar efektif. Sedangkan tanpa pemberian inokulan (perlakuan D), kehadiran *Rhizobium* (strain lokal) masih efektif dan mampu membentuk bintil akar walaupun setelah dua kali musim tanam tanpa kedelai. Oleh karena itu, apabila tidak ada sumber inokulan dari pabrik, tanah bekas tanaman kedelai dapat digunakan sebagai sumber inokulan.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan adalah kebutuhan dasar manusia. Tanpa makan (dan minum) manusia tidak bisa mempertahankan eksistensinya atau hidupnya. Masalah pangan di Indonesia yaitu kualitas dan nilai gizi yang relatif masih rendah. Sehubungan dengan itu perlu dilakukan usaha peningkatan gizi pangan masyarakat antara lain dengan penganeekaragaman pola makan sehari-hari terutama dengan bahan nabati seperti kacang tanah, kedelai, dan kacang hijau. Yaitu dalam upaya menanggulangi krisis protein pilihan utama jatuh pada tanaman kacang-kacangan, terutama kedelai dan kacang hijau.

Tanaman kedelai (*Glycine max L. Merril*) merupakan komoditi pertanian yang diperlukan untuk mencukupi kebutuhan gizi pangan rakyat. Hal ini disebabkan kedelai mengandung protein yang cukup tinggi dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya. Menurut Richard *et al.*, (1984) biji kedelai mengandung 30-50% protein. Rismunandar (1978) sebelumnya mengemukakan, kadar protein kacang tanah 20%, beras dan jagung masing-masing 10%. Kandungan protein yang tinggi memberikan indikasi bahwa tanaman kedelai memerlukan nitrogen yang tinggi pula.

Biji kedelai disamping sebagai bahan makanan manusia, juga sebagai bahan pakan ternak. Untuk bahan makanan dapat dibuat dalam bentuk tahu, tempe, tauco, kecap, dan tauge, sedangkan bungkilnya dapat digunakan untuk campuran pakan ternak (Samsudin dan Djakamiharja, 1985).

Dilain pihak produksi kedelai dalam negeri masih belum mencukupi sehingga pemerintah terpaksa mengimpornya. Ketergantungan terhadap kedelai impor sangat memprihatinkan, karena seharusnya kita mampu mencukupinya sendiri. Hal ini disebabkan produksinya yang rendah dan semakin meningkatnya kebutuhan akan kedelai. Rata-rata produktivitas kedelai nasional masih rendah, yakni hanya 1,1 ton/ ha. Angka produktivitas itu sebetulnya masih dapat ditingkatkan menjadi 1,5 – 2,5 ton/ha, dengan cara memanfaatkan teknologi maju dan pemeliharaan yang intensif. Peranan tanaman legum yang tidak kalah pentingnya adalah kemampuan tanaman ini untuk bersimbiosis dengan jenis bakteri *Rhizobium* untuk menambat N bebas dari udara, yang berarti dapat menghemat pemakaian N yang berasal dari pupuk. Jumlah nitrogen udara yang dapat ditambat oleh tanaman legum jauh lebih banyak dibanding dengan N pupuk yang dihasilkan oleh pabrik.

Kedelai adalah tanaman legum yang mempunyai potensi sangat baik untuk dikembangkan. Tanaman ini mempunyai kemampuan untuk bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* dalam menambat N₂ (Anonim, 2010). Menurut Soepardi (1983), peningkatan produktivitas kedelai salah satunya dengan menggunakan inokulan *Rhizobium* sebagai pupuk hayati. Keuntungan menggunakan inokulan tersebut adalah dari sebagian N yang ditambat tetap berada dalam akar dan bintil akar yang terlepas ke dalam tanah, nitrogen tersebut akan dimanfaatkan oleh jasad lain dan berakhir dalam bentuk ammonium dan nitrat. Apabila jasad tersebut mati maka akan terjadi pelapukan, amonifikasi dan nitrifikasi, sehingga sebahagian N yang ditambat dari udara menjadi tersedia bagi tumbuhan itu sendiri dan tumbuhan lain disekitarnya.

Pasaribu *et al.*, (1989) juga mengemukakan bahwa peningkatan hasil kedelai jelas terjadi dengan mengadakan inokulasi *Rhizobium*. Selain itu bakteri *Rhizobium* juga memberikan dampak positif terhadap sifat fisik dan kimia tanah yaitu memperbaiki struktur tanah, sumber bahan organik tanah, meningkatkan sumber hara N, serta memiliki wawasan lingkungan (Alexander, 1977).

Bakteri *Rhizobium* telah lama digunakan sebagai pupuk hayati terhadap tanaman kacang-kacangan karena dapat membentuk bintil akar sehingga dapat mengikat nitrogen bebas. Secara umum inokulasi dilakukan dengan memberikan biakan *Rhizobium* ke dalam tanah agar bakteri ini berasosiasi dengan tanaman kedelai mengikat N₂ bebas dari udara (Rao, 1994).

Tanah bekas ditanami kacang-kacangan biasanya diambil sebagai bahan inokulan yang mengandung bakteri *Rhizobium* dan bila tanah tersebut digunakan kembali untuk tanaman kedelai berikutnya maka pertumbuhan kedelai akan lebih baik, bintil akar akan mulai terbentuk sekitar 15-20 hari setelah tanam sedangkan pada tanah yang belum pernah ditanami kedelai bakteri *Rhizobium* tidak terdapat dalam tanah sehingga bintil akar tidak terbentuk (Suprpto, 2004).

Tanah yang pernah ditanami dengan tanaman legum terkadang masih membutuhkan inokulasi tambahan *Rhizobium*. Inokulan pada tanaman tidak selalu dapat berkompetisi dengan baik dengan mikroba alami tanah atau terhadap kondisi tanah yang kurang mendukung pertumbuhan dari strain yang ditambahkan (Ladha, *et al.*, 1988 cit Situmorang, 2010). Dengan kata lain, pemberian *Rhizobium* dengan strain inokulan yang berbeda mempunyai kemampuan yang berbeda dalam pembentukan bintil akar dan produk nitrogen dalam bintil. Kehadiran mikroba alami yang tidak efektif dalam jumlah yang besar dapat mengganggu praktek inokulan.

Salah satu pendekatan untuk melakukan penghematan dalam pemakaian pupuk anorganik, yakni meningkatkan efisiensi penggunaan N tersedia dalam tanah melalui penambatan N₂, baik secara langsung ataupun melalui interaksi antara tanaman legum dengan bakteri penambat N₂, baik yang diaplikasikan melalui tanah atau benih (*seed coating*) mampu meningkatkan efisiensi pemupukan N (Afnaini, 1987).

Nitrogen merupakan unsur makro yang penting, tetapi unsur ini terdapat dalam jumlah yang sedikit didalam tanah sedangkan yang diangkat tanaman cukup banyak. Sumber nitrogen untuk tanaman adalah N₂ atmosfer. Dalam bentuk N₂ nitrogen tidak dapat langsung dimanfaatkan tanaman dan terlebih dahulu dirubah menjadi nitrat atau amonium melalui proses tertentu sehingga tersedia bagi tanaman (Mahmud, 1979).

Rhizobium yang berasosiasi dengan tanaman legum mampu menfiksasi 100-300 kg N/ha dalam satu musim tanam dan meninggalkan sejumlah N untuk tanaman berikutnya. *Rhizobium* mampu mencukupi 80% kebutuhan nitrogen tanaman legum dan meningkatkan produksi antara 10-25%. Tanggapan tanaman sangat bervariasi tergantung pada kondisi tanah dan efektifitas populasi mikroorganisme tanah (Soetanto, 2002).

Dalam melakukan penanaman kacang-kacangan di daerah yang baru dibuka atau lahan yang lama tidak ditanami dengan tanaman kacang-kacangan seperti kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan lain-lain maka inokulasi dengan bakteri *Rhizobium* selalu dianjurkan. Dewasa ini inokulasi dapat dilakukan dengan bahan penular bakteri *Rhizobium* diantaranya Legin, Nitragin, *Rhizobium japonicum*, *Rhizobium leguminosarum*, dan lain-lain. Menurut Prihatini dan Adiningsih (1980) bahan inkulum tersebut mengandung biakan bakteri *Rhizobium* yang berfungsi sebagai pengikat nitrogen udara karena adanya proses simbiosis bakteri dan tanaman.

Mengingat prospek kedelai untuk masa mendatang dan manfaatnya sebagai bahan makanan yang bergizi tinggi, maka dilakukan penelitian dalam usaha memperbaiki cara bercocok tanam dan peningkatan produksi perlu digalakkan. Salah satu usaha tersebut adalah dengan memanfaatkan kemampuan simbiosis antara tanaman kedelai dengan strain-strain *Rhizobium* dalam menghasilkan hara nitrogen.

Dari uraian diatas telah dilakukan penelitian dengan judul **Pengaruh Tiga Inokulan Bakteri *Rhizobium* Terhadap Pembentukan Bintil Akar Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).**

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan inokulan terbaik dalam pembentukan bintil akar tanaman kedelai yang dilihat dari pembentukan bintil efektif, yang dapat menyediakan N bagi tanaman kedelai.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah diuraikan di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sumber inokulum *Rhizobium japonicum indegenous* isolat C1, isolat C2, dan legin mengandung strain bakteri *Rhizobium* yang cocok dalam membentuk bintil akar pada tanaman kedelai, sehingga dapat memberikan pertumbuhan yang baik. Selain itu, tanah bekas ditanami kedelai juga mengandung inokulan bakteri *Rhizobium* yang baik untuk tanaman kedelai.
2. Dari ketiga inokulan *Rhizobium* yang diberikan dalam penelitian ini strain *Rhizobium japonicum indegenous isolat C2* merupakan isolat yang paling baik yang dapat digunakan dalam pertumbuhan kedelai hal ini terlihat dari terbentuknya bintil efektif.
3. Secara umum dibutuhkan inokulan *Rhizobium* untuk meningkatkan pertumbuhan bakteri penambat N udara dalam penanaman kedelai.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan dapat disarankan bahwa perlu juga dilakukan penelitian lanjutan dengan *Rhizobium japonicum indegenous* isolat C2.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2009. *Kedelai*. Cet.4. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 107 hal.
- Afnaini. 1987. *Pengaruh Beberapa Sumber Inokulan Bakteri Rhizobium Terhadap Pembentukan Bintil Akar, Pertumbuhan, dan Produksi Tanaman Kedelai (Glycine max L Merr)*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 73 hal.
- Aksi Agraris Kanisius. 2000. *Kedelai*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Alexander, M. 1977. *Introduction to Soil Microbiology*. 2nd edition. New York : Jhon Wiley Eastern and Sons Inc. New Delhi.
- Allen, O.N. 1949. *The Inoculation of Legumes*. University of Wisconsin. 699 pp.
- Anomim. 2009. Pupuk.Com(JPC)-2009.
- Anonim. 2010. *Budidaya Kacang Kedelai*. Teknis-budidaya.blogspot.com. 18 Januari 2010.
- Buckman, H.O and Brady, N.C. 1964. *The Nature and Properties of Soil*. Sixth ed. The Mac Milland Company. New York. 591 pp.
- Deptan. 2009. *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2008*. http://pustaka.litbang.deptan.go.id/DPPI/lengkap/deskripsi_kedelai.pdf [19 Agustus 2011)
- Anonim. 2010. *Langkah Pembentukan Bintil akar cit Encyclopedia Britannica*. 1998. [25 Juli 2011]
- Freire, J.R.J. 1982. *Some Important Soil Limiting Factor of The Symbiosis Rhizobium-Legume*. Paper Presented at Training Course on Biological Nitrogen Fixation. Caracas. 40 p.
- Gautama, R.S. 2007. Pidato Guru Besa ITB : *Pengelolaan Air Asam Tambang : Aspek Penting Menuju Pertambangan Berwawasan Lingkungan*. www.itb.ac.id/favicon.ico.
- Hakim, N. Nyakpa M.Y., Lubis A.M., Nugroho S.G., Saul M.R., Diha M.A., Hong. G.B., Bailey H.H., 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. 488 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. PT. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta. 286 hal.
- Imas, T., Hadioetomo, R.S, Gunawan, A.W dan Yadi,S. 1989. *Mikrobiologi Tanah II*. Bahan Pengajaran. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. 145 hal.
- Islami, T dan Hadioetomo. W. 1995. *Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman*. Penerbit IKIP Semarang Press.

- Ismunadji, M. 1974. *Akumulasi, Komposisi dan Penyebaran Zat Hara pada Tanaman Kedelai*. Panitia Penyelenggara Latihan Kacang-kacangan. Lembaga Pusat Penelitian Bogor. 18 Hal.
- Jutono. 1981. *Fiksasi Nitrogen pada Leguminosae dalam Pertanian*. Lab. Mikrobiologi. Faperta, UGM. Yogyakarta. 11 p.
- Kasli. 1994. *Beberapa Segi Perkembangan Ilmu Pertanian dan Pemanfaatannya*. Dalam Pokok-Pokok Pikiran Guru Besar. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. 30 November 1994. 1-20 hal.
- Lamina. 1989. *Kedelai dan Pengembangannya*. CV. Simplex : Jakarta. 135 hal
- Lindemann and Glover. 1998. *Penambatan Nitrogen oleh Rhizobium*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Mahmud, Z. 1979. *Perembesan Nitrogen dari Bintil Akar Rhizobium japonicum*. Sekeolah Pasca Sarjana IPB. Bogor. 125 hal.
- Martani dan Margino. 2005. *Penambatan Nitrogen oleh Rhizobium*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Martodireso, S. dan Suryanto, W.A. 2001. *Terobosan Teknologi Pemupukan dalam Era Pertanian Organik: Budidaya Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Najiyati, S dan Dinarti. 1999. *Palawija: Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pasaribu. D., Sunarlim, N., Sumarno, Supriati, Y., Saraswati, R., Sutjipto, P., and Karana, S. 1989. *Penelitian Inokulasi Rhizobium Indonesia. Dalam Syam, M., Rusdi, dan Widjono, A, Risalah Penelitian dan Penambatan Nitrogen Secara Hayati pada Kacang-kacangan. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Departemen Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi_LIPI. Bloger. 30-31 Agustus 1988.*
- Prihatini, T. dan Adiningsih. J.S. 1980. *Peranan Penggunaan Bahan Inokulum Nitragin Terhadap Peningkatan Produksi Kedelai. Dalam Pertemuan Teknis Penelitian Tanah Tanggal 7-10-1980 di Cipayung Bogor*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Jakarta. Hal 97-103.
- Rahmawati, N. 2005. *Pemanfaatan Biofertilizer pada Pertanian Organik*. USU Reporsitory © 2006. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rao, N.S.S. 1979. *Chemically and Biologically Fixed Nitrogen Potentials and Prospect*. PP 1-7. In N.S. Subba Rao (ed.) Recent advance biological nitrogen fixation. Oxford IBH Publ. Co. New York.
- Rao, N.S.S. 1994. *Soil Mikroorganisms and Plant Growth. Oxford and IBM Publishing Co.* (Terjemahan H. Susilo. Mikro Organisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Universitas Indonesia Press. Departemen Kehutanan Jakarta.

- Richard, J.D., Louis, J., and Hendry. 1984. *Soybeans Crop Production*. 5th edition. Englewood Cliffs, N.J. : Prectice Hall. Inc.
- Riset dan Teknologi, 2007. <http://warintek.ristek.go.id/687>. [28 Mei 2009)
- Rismunandar. 1978. *Bertanam Kedelai*. Teratai Bandung. 52 hal.
- Samsudin, S.U dan Djakamihardja, S.D. 1985. *Budidaya Kedelai*. Pustaka Buana Bandung. 56 Hal.
- Simarmata. T. 1995. *Strategi Pemanfaatan Mikroba Tanah (Pupuk Biologi) dalam Era Bioteknologi Menuju Pertanian Berwawasan Lingkungan*. Bandung : Fakultas Pertanian. UNPAD.
- Situmorang, A.S. 2010. *Tanaman Penutup Tanah :Bab 2. Tinjauan Pustaka*. Adobe Acrobat Versi HTML. repository.usu.ac.id/bilt stream/. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Soetanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangannya*. Kanisius. Yogyakarta. 219 hal.
- Sumarno. 1999. *Strategi Pengembangan Produksi Kedelai Nasional Mendukung Gema Palagung 2001*. N. Sunarlim, D. Pasaribu, dan Sunihardi (ed) Dalam Strategi Pengembangan Kedelai. Prosiding Lokakarya Pengembangan Produksi Kedelai Nasional. Publitbangtan. Bogor. 16 Maret 1999. h: 7-13.
- Sumarsih. 2010. Deskripsi *Rhizobium japonicum indigenous Entisol Vulkanik*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M.M , Kartasapoetra, A.G., dan Sastroatmodjo, R.D.S. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suprpto, H. 2004. *Bertanam Kedelai*. Penerbit Swadaya. Jakarta. 74 hal.
- Tambas, D. dan Rakhman, A.D. 1986. *Pengaruh Inokulasi Rhizobium japonicum Frank., Pemupukan Molibdenum dan Koballt Terhadap Produksi dan Jumlah Bintil Akar Tanaman Kedelai Pada Tanah Podzolik*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Widyati, E., Kusuma, C, Anas, I., dan Santoso, E. 2005. *Pemanfaatan Sludge Industri Kertas Sebagai Agen Pembena Tanah pada Lahan Bekas Tambang Batubara*. Dalam Proses Jurnal Litbang Hutan
- Widyati, E. 2006. *Bioremediasi Tanah Bekas Tambang Batubara Dengan Sludge Industri Kertas Untuk Membantu Revegetasi Lahan*. Disertasi Doktor. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.

www.wikipedia.com.Tanaman Kedelai. 18 November 2009.

www.wikipedia.com.thefreencyclopedia/bioremediasi.html .Bioremediation[18 Juni 2006].

Yutono. 1985. *Inokulasi Rhizobium pada Kedelai*. Dalam Soma Atmadja, S. M. Ismunaji, Sumarno, M. Syam., S.O. Manurung, dan Yuswadi. (eds). *Kedelai Bogor : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. Puslitbangtan. Bogor.