

# APLIKASI RHIZOBIUM PADA TANAMAN KEDELAI

Oleh : Abdul Azis

## Pengantar

Rhizobium berperan penting terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Nitrogen yang diperlukan tanaman kedelai selain bersumber dari dalam tanah juga dari N atmosfer melalui simbiosis dengan bakteri Rhizobium. Bakteri ini membentuk bintil akar (nodul) pada akar tanaman kedelai dan dapat menghambat N dari udara. Hasil fiksasi nitrogen ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan N yang diperlukan oleh tanaman kedelai.

## Pendahuluan

Sampai saat ini budidaya kedelai umumnya masih dilakukan di lahan sawah setelah tanaman padi. Demikian pula halnya dengan di daerah Aceh, kedelai sangat jarang dibudidayakan di lahan kering, selain juga produksinya sangat rendah.

Produktivitas kedelai pada lahan kering di tingkat petani berkisar antara 0,7 ton/ha - 1,0 t/ha (Sudaryono, 2002). Lebih lanjut Sunarlin (1994) menyatakan bahwa tingkat produksi yang relatif masih rendah ini selain disebabkan faktor varietas juga disebabkan oleh rendahnya kesuburan tanah terutama kadar C-organik, N,P dan K.

Umumnya Nitrogen yang diperlukan tanaman kedelai bersumber dari dalam tanah juga dari N atmosfer melalui simbiosis

dengan bakteri *Rhizobium*. Bakteri ini membentuk bintil akar (nodul) pada akar tanaman kedelai dan dapat menambat N dari udara. Hasil fiksasi nitrogen ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan N yang diperlukan oleh tanaman kedelai. Pada fiksasi yang efektif 50-75% dari total kebutuhan tanaman akan nitrogen tersebut dapat dipenuhi (Pasaribu et al., 1989).

Keuntungan menggunakan inokulan (*Rhizobium*) adalah dari sebagian N yang ditambat tetap berada dalam akar dan bintil akar yang terlepas ke dalam tanah, nitrogen tersebut akan dimanfaatkan jasad lain dan berakhir dalam bentuk ammonium dan nitrat. Apabila jasad tersebut mati maka akan terjadi pelapukan, amonifikasi dan nitrifikasi, sehingga sebagian dari N yang ditambat dari udara menjadi tersedia bagi tumbuhan itu sendiri dan tumbuhan lain di sekitarnya (Soepardi, 1983). Simarmata (1995) mengemukakan bahwa penggunaan berbagai pupuk hayati pada lahan marginal di Indonesia ternyata mampu meningkatkan ketersediaan hara dan hasil berbagai tanaman antara 20-100%, serta dapat menekan pemakaian pupuk buatan dan meningkatkan efisiensi pemupukan. Pasaribu et al. (1989) juga mengemukakan bahwa peningkatan hasil kedelai jelas terjadi dengan mengadakan inokulasi *Rhizobium japonicum*. Selain itu bakteri *Rhizobium* mempunyai dampak yang positif terhadap sifat fisik dan kimia tanah (Alexander, 1977), serta memiliki wawasan lingkungan.

Percobaan-percobaan terdahulu menunjukkan bahwa inokulasi pada tanaman kacang-kacangan memberikan peluang yang cukup besar untuk meningkatkan produksi kacang-kacangan tersebut baik kualitas maupun kuantitas, juga mengurangi penggunaan pupuk buatan (Singleton dan Taveres, 1986), namun dalam kehidupannya bakteri *Rhizobium* menunjukkan perbedaan kecocokan, baik terhadap varietas tanaman maupun lingkungan tempat tumbuh. Tingkat kecocokan suatu biak *Rhizobium* dapat terlihat dari kemampuan menginfeksi tanaman inang, kemampuan system simbiosis dalam menambat N udara serta tanggapan pertumbuhan tanaman inang (Usman,1983; Yutono, 1985). Selain itu keberhasilan suatu galur inokulan yang diberikan juga tergantung pada kemampuannya berkompetisi dengan *Rhizobium* asli (indigenous) yang ada di dalam tanah, dan mempunyai kemampuan beradaptasi dengan lingkungan (Frederick,1975). Oleh karena itu perlu dilakukan suatu usaha seleksi biak *Rhizobium* untuk mendapatkan biak *Rhizobium* yang efektif, efisien dan sekaligus mampu beradaptasi dengan lingkungan tempat tumbuhnya, sehingga diperoleh simbiosis yang optimal.

#### Aplikasi *Rhizobium* pada Tanaman Kedelai

Dari pengkajian yang dilakukan tahun 2013, menunjukkan bahwa jumlah cabang per tanaman berbeda nyata pada masing-masing perlakuan akibat aplikasi *rhizobium*. Varietas Anjasmoro memiliki jumlah cabang lebih banyak baik pada umur 75 HST,

tidak berbeda nyata dengan varietas Grobogan. Hal ini disebabkan oleh kondisi iklim terutama curah hujan yang sangat tinggi pada saat umur tanaman 60 HST, kondisi tanah jenuh air sehingga akar tanaman kedelai tidak dapat berkembang.

Jumlah polong hampa menunjukkan bahwa prosentase polong hampa terbanyak dijumpai pada paket teknologi petani (tanpa rhizobium) tetapi tidak berbeda nyata dengan paket teknologi introduksi, Hal ini menunjukkan bahwa pengisian polong dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Berdasarkan PUTS dan PUTK, tanah di lokasi pengkajian (lahan kering), status haranya rendah (N rendah, P sedang dan K rendah).

Pemberian Rhizobium dapat mengurangi polong hampa, polong hampa terendah dijumpai pada paket teknologi introduksi (Rhizobium 10 g/kg benih dan varietas Anjasmoro) tidak berbeda nyata dengan paket teknologi introduksi (Rhizobium 10 g/kg benih dan varietas Grobogan). Untuk ukuran biji dominan dipengaruhi oleh genetik tanaman, varietas Anjasmoro memiliki ukuran biji lebih besar dibanding varietas Grobogan.

Hasil kedelai merupakan kombinasi dari komponen hasil. Hasil tertinggi terdapat paket teknologi Introduksi (Rhizobium 15 g/kg benih dan varietas Anjasmoro), namun tidak berbeda nyata dengan paket teknologi (Rhizobium 15 g/kg benih dan varietas Grobogan). Sedangkan hasil terendah terdapat pada pada paket teknologi petani (tanpa tanpa rhizobium).

Menurut Kasim dan Djunainah (1993) bahwa tingkat hasil suatu tanaman ditentukan oleh interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan tumbuhnya seperti; kesuburan tanah, ketersediaan air dan pengelolaan tanaman. Demikian juga halnya tanaman kedelai, keberhasilan usahatani terutama sekali ditentukan oleh penyiapan lahan, varietas dan mutu benih, cara dan jarak tanam, pengairan dan drainase, pengendalian gulma, dan hama penyakit. Ameliorasi tanah, pemupukan dan inokulasi *Rhizobium* ikut menentukan produktivitas pada lahan yang tidak subur, pH rendah dan belum pernah ditanami kedelai (Adisarwono, T, et al, 2000).

Kemudian Saleh et al, 2000, menegaskan bahwa teknologi kunci dalam pengembangan kedelai adalah penggunaan benih berkualitas tinggi dari varietas unggul merupakan komponen teknologi esensial untuk peningkatan produksi. Pengelolaan tanaman berupa pengendalian gulma, hama dan penyakit diperlukan untuk menjamin keberhasilan budidaya. Sedangkan komponen teknologi lainnya bersifat spesifik. Penggunaan benih bermutu dengan varietas yang sesuai dengan agroekosistem spesifik di daerah sentra produksi sangat dibutuhkan. Betapapun besarnya input yang diberikan pada usahatani kedelai akan menjadi sia-sia jika benih yang digunakan kualitasnya rendah, sehingga akan menghasilkan tanaman yang jelek dan produktivitas rendah (Arsyad, dkk. 1991 ; Saleh, dkk., 2000).

Faktor pendukung untuk meningkatkan produksi dan produktivitas kedelai secara nasional diantaranya dengan

menerapkan benih varietas unggul, peningkatan dosis rhizobium dan teknologi budidaya spesifik lokasi. Keberhasilan peningkatan produktivitas kedelai 3 t/ha sangat ditentukan oleh ketersediaan benih bermutu, waktu tanam yang tepat, pemberian bahan organik dan pemupukan yang berimbang. Penggunaan varietas unggul diharapkan dapat meningkatkan produksi kedelai di Propinsi Aceh. Sehingga Propinsi Aceh kembali menjadi salah satu daerah sentra produksi kedelai di Indonesia.

Kedelai sebagai salah satu tanaman budidaya dengan kandungan nutrisi yang tinggi, diantaranya mengandung protein 30-50% (Richard et al.,1984). Kandungan protein yang tinggi memberi indikasi bahwa tanaman kedelai memerlukan hara nitrogen yang tinggi pula. Di Indonesia sampai saat ini produksi kedelai belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen dalam negeri. Menurut Sumarno (1999) penyebab utamanya adalah luas areal panen belum memadai dan produktivitas masih rendah, selain itu juga karena teknik budidaya yang masih rendah, tingginya serangan hama dan penyakit, serta tingginya harga pupuk. Salah satu usaha untuk meningkatkan produktivitas kedelai adalah 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 jasad lain dan berakhir dalam bentuk ammonium

dan nitrat. Apabila jasad tersebut mati maka akan terjadi pelapukan, amonifikasi dan nitrifikasi, sehingga sebagian dari N yang ditambat dari udara menjadi tersedia bagi tumbuhan itu sendiri dan tumbuhan lain di sekitarnya (Soepardi, 1983). Simarmata (1995) mengemukakan bahwa penggunaan berbagai pupuk hayati pada lahan marginal di Indonesia ternyata mampu meningkatkan ketersediaan hara dan hasil berbagai tanaman antara 20-100%, serta dapat menekan pemakaian pupuk buatan dan meningkatkan efisiensi pemupukan. Pasaribu et al. (1989) juga mengemukakan bahwa peningkatan hasil kedelai jelas terjadi dengan mengadakan inokulasi *Rhizobium japonicum*. Selain itu bakteri *Rhizobium* mempunyai dampak yang positif terhadap sifat fisik dan kimia tanah (Alexander, 1977).

Percobaan-percobaan terdahulu menunjukkan bahwa inokulasi pada tanaman kacang-kacangan memberikan peluang yang cukup besar untuk meningkatkan produksi kacang-kacangan tersebut baik kualitas maupun kuantitas, juga mengurangi penggunaan pupuk buatan (Singleton dan Taveres, 1986), namun dalam kehidupannya bakteri *Rhizobium* menunjukkan perbedaan kecocokan, baik terhadap varietas tanaman maupun lingkungan tempat tumbuh. Tingkat kecocokan suatu *Rhizobium* dapat terlihat dari kemampuan menginfeksi tanaman inang, kemampuan system simbiosis dalam menambat N udara serta tanggapan pertumbuhan tanaman inang (Usman, 1983; Yutono, 1985). Selain itu keberhasilan suatu galur inokulan yang diberikan juga tergantung

pada kemampuannya berkompetisi dengan Rhizobium asli yang ada di dalam tanah, dan mempunyai kemampuan beradaptasi dengan lingkungan (Frederick,1975). Oleh karena itu perlu dilakukan suatu usaha seleksi Rhizobium untuk mendapatkan Rhizobium yang efektif, efisien dan sekaligus mampu beradaptasi dengan lingkungan tempat tumbuhnya, sehingga diperoleh simbiosis yang optimal.

Keadaan ini merupakan masalah serius karena akan terjadi kekurangan varietas unggul kedelai yang adaptif spesifik lokasi. Karena itu upaya perbanyak varietas unggul baru yang adaptif perlu mendapatkan perhatian dan pemikiran yang serius.

Dari hasil kegiatan pada saat persiapan panen Pengujian Aplikasi Legin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai telah dilakukan pengamatan terhadap kematangan fisiologis tanaman. Panen kedelai dilakukan bila sebagian (90%) daunnya sudah kering dan rontok, kemudian dikeringkan.

Pada saat dilakukan pengamatan sebelum panen, tanaman kedelai sudah berumur 86 hari setelah tanam. Khususnya varietas Grobogan menunjukkan kondisi tanaman 25 persen masih belum matang fisiologisnya. Padahal, jika ditinjau dari deskripsi varietas Grobogan pada umur 76 – 80 hari sudah matang fisiologis dan layak untuk dipanen. Namun, akibat curah hujan yang tinggi lahan terendam air pada saat tanaman berumur 60 hari setelah tanam, diduga hal tersebut menghambat perkembangan generatif varietas



Grobogan. Diperkirakan pelaksanaan panen bersamaan dengan vareitas Anjasmoro.

Sedangkan varietas Anjasmoro sudah 85 persen menunjukkan kematangan fisiologis dan diperkirakan panen dapat dilakukan saat tanaman sudah berumur 95 hari setelah tanam.

Penggunaan rhizobium pada masing-masing varietas (Grobogan dan Anjasmoro) pada pengkajian ini tidak berpengaruh terhadap umur panen. Kisaran produksi diperkirakan berkisar antara 1,25 ton/ha – 1,44 ton/ha, demikian juga dengan komponen pertumbuhan dan komponen hasil tanaman kecuali jumlah cabang per tanaman. Hal ini mengindikasikan semua varietas yang diuji memiliki respon dan adaptasi yang tidak jauh berbeda untuk dibudidayakan di lahan kering.

Dari beberapa hasil penelitian akibat penggunaan legin (Rizhobium) pada budidaya kedelai dapat meningkatkan komponen pertumbuhan. Karena dengan meningkatnya jumlah bintil akar akibat pemberian legin/Rizhobium akan dapat meningkatkan pertumbuhan. Akibat meningkatnya jumlah bintil akar (nodule) tanaman kedelai menyebabkan akan semakin meningkatnya simbiose bakteri Rhizobium di dalam menambat N bebas dari udara. Hal ini akan menyebabkan ketersediaan N bagi tanaman meningkat yang berpengaruh terhadap meningkatnya pertumbuhan tanaman kedelai.

Meningkatnya pertumbuhan tanaman kedelai diharapkan semakin meningkatnya fiksasi N dari udara berpengaruh terhadap

metabolisme tanaman, sehingga menghasilkan asimilat/fotosintat semakin banyak yang ditranslokasikan ke organ penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan jumlah polong total per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, berat biji per tanaman, berat 100 biji yang berpengaruh terhadap peningkatan produksi. Komponen lain yang dapat dilihat dari hasil penelitian yaitu menurunnya jumlah polong hampa per tanaman.

## Penutup

Salah satu faktor penting yang dapat menentukan produktivitas kedelai yaitu penanganan panen dan pascapanen. Adapun hal-hal yang diperhatikan saat persiapan panen antara lain saat dan umur panen, penjemuran, pembijian, pembersihan biji, dan penyimpanan. Varietas yang ditanam harus mempunyai umur panen yang cocok dalam pola tanam pada agroekosistem yang ada. Hal ini menjadi penting untuk menghindari terjadinya pergeseran waktu tanam setelah kedelai dipanen.

Varietas Grobogan dengan aplikasi Rhizobium 15 g/kg benih menghasilkan biji kering panen tertinggi yakni 1,425 t/ha dibandingkan dengan teknologi petani 1,250 t/ha. Varietas Anjasmoro dengan aplikasi Rhizobium 15 g/kg benih menghasilkan biji kering panen tertinggi 1,425 t/ha dibandingkan dengan teknologi petani 1,175 t/ha. Terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani kedelai di Kecamatan Rantau dalam berusahatani kedelai terutama penggunaan varietas

unggul (Anjasmoro dan Grobogan) serta pemupukan yang spesifik lokasi berdasarkan status hara tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. 2000. Peranan Bahan Bahan Organik Tanah dalam system Usaha Tani Konservasi. Makalah Disampaikan sebagai bahan penelitian "Revitalisasi Keterpaduan Usaha Ternak dalam Sistem Usaha Tani" di Bogor dan Solo, 21 Ferbuari – 6 Maret 2000.
- Adisarwanto.2008.Budidaya kedelai. Penebar Swadaya. Bogor. 76 hlm.
- Adisarwanto.T, Nair Saleh, Marwoto, Novianti Sunarlin, 2000. Teknologi Produksi Kedelai. Puslitbangtan, Badan Litbang Pertanian.
- Alexander. M., 1977. Soil Microbiology. 2nd edition. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Andoko, A. 2004. Budidaya Padi Secara Organik. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hlm.
- Anonimus. 2005. Bali Jadi Sentra Produksi Kedelai Nasional. Bali Post. 12 April 2005 Hal.15. Kolom 3-4.
- Arsyad. AM; D.Pasaribu; N. Sunarlin; Budiharjo, 1991. Teknologi Budidaya Kedelai di Lahan Kering P:114-229.n, dalam Prosidding Seminar dan Work Shop Penelitian Serta Usaha Tanaman Poangan dalam Produksi Kedelai. Bogor 22-23 Januari 1991.

- Artha, N. 1993. Respon Tanaman Kedelai terhadap Inokulasi *Rhizobium japonicum* dan Pupuk Anorganik di Lahan Kering pada Musim Hujan. Prosiding Lokakarya Palawija. Bogor. Vol.4; 329-339.
- Badan Pusat Statistik. 2003. Aceh Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Propinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Banda Aceh, hal. 127-165.
- Darsono, S.1993. Pengaruh Umur Panen Terhadap Hasil dan Mutu Benih Kedelai di Dataran Tinggi. Balittan. Bogor. 60 hlm.
- Distan Prop. Nanggro Aceh Darussalam. 2008. Laporan tahunan Dinas pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Tingkat I. Propinsi Naggroe Aceh Darussalam. 143 hal.
- Frederick.L.R. 1975. Soybean inoculation. In. R.M. Goodman (ed) Expanding the Use of Soybean. Intern. Agronomy Publication College of Agriculture University of Illinois, University Press. Urbana Campaign.
- Han. B, dkk, 2001. Rekomendasi Paket Teknologi Kedelai pada Lahan Kering di Kecamatan Meurah Mulia dan Tanah Luas di Aceh Utara serta Kecamatan Peureulak di Aceh Timur dalam Rekomendasi Hasil Paket Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Loka Pengkajian Teknologi Pertanian (LPTP) Banda Aceh . 156 hal.
- Karama, A. S. 1990. Penggunaan Pupuk Organik dalam Produksi Pertanian. Makalah Disampaikan pada Seminar Puslitbangten, Bogor. 4 Agustus 1990. 22 hlm.
- Lamina. 1989. Kedelai dan Pengembangannya. CV. Simplese. Jakarta.

- Lingga, P. dan Marsono. 2005. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta. 161 hlm.
- Oldeman L.R; Darwis, SN; Irsal Las, 1979. An Agroclimatic map of Sumatera. Contr. Res. Agric. No.52. Bogor.
- Pasaribu D.A., N. Sumarlin, Sumarno, Y. Supriati, R. Saraswati, Sucipto dan S. Karama. 1989. Penelitian Inokulasi Rhizobium di Indonesia. Risalah Lokakarya Penelitian Penambatan Nitrogen Secara Hayati pada Kacang-kacangan. Kerjasama Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian Pengembangan Pertanian dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor.
- Rahayu, M. 2004. Pengaruh Pemberian Rhizoplus dan Takaran Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Prosiding Seminar Nasional Pemberdayaan Petani Miskin di Lahan Marginal Melalui Inovasi Teknologi Tepat Guna. Pusat Penelitian Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Richard. J.D., J.G. Louis, and Henry. 1984. Soybeans Crop Production. 5<sup>th</sup> edition. Engelwood Cliffs, N.J.: Practice Hall. Inc.
- Saleh, N; T. Adisarwanto; A.Kasno dan Sudaryono, 2000. Teknologi Kunci dalam Pengembangan Kedelai di Indonesia dalam Makarim AK, dkk. Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Pangan. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV. Bigir, 22 – 24 Nopember 1999.
- Simanungkalit, R.D.M., A. Indrasumunar, R.D. Hastuti, E. Pratiwi and R.J. Roughley. 1995. Soybean Response on

Inoculation to Starter Nitrogen and Inoculation with *Rhizobium japonicum*. Indonesian J.Crop Sci. 10; 25-32.

Simarmata, T. 1995. Strategi Pemanfaatan Mikroba Tanah (Pupuk Biologi) dalam era Bioteknologi untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Marginal di Indonesia menuju Pertanian Berwawasan Lingkungan. Bandung: Fakultas Pertanian UNPAD.

Singleton, P.W., and J.W. Taveres. 1986. Inoculation response of legumes in relation to the number and effectiviness of indigen *Rhizobium* population. Applied and Environmental Microbiology 51 (6): 1013-1018.

Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah 2. Bogor: Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.

Sudaryono. 2002. Sumber K Alternatif dan Peranan Pupuk Kandang pada Tanaman Kedelai di Lahan Kering Alfisol dan Vertisol. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Peningkatan Produktivitas, Kualitas, Efisiensi dan Sistem Produksi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Menuju Ketahanan Pangan dan Pengembangan Agribisnis. Puslitbang Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian.

Sumarno, 1999. Strategi Pengembangan Produksi Kedelai Nasional Mendukung Gema Palagung 2000 dalam N. Sunarlin, D. Pasaribu dan Sunihardi (eds). Strategi Pengembangan Produksi Kedelai. Prosidding Lokakarya Pengembangan Produksi Kedelai Nasional. 16 Maret 1999. Puslitbangtan Bogor.P.7–22.

Sunarlin, N. 1992. Effect of Nitrogen and *Rhizobium* Inoculation on Growth and Yield of Soybean in Red-Yellow Podsolc Soil. Penelitian Pertanian. Badan Penelitian

Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Vol.12 No.3 ; 116-118.

Usman. R., 1983. Penelitian Mengenai Isolasi, Media Pembiakan serta Metode Pengelompokan Spesies Rhizobium. [Disertasi S-3]. Bandung: Universitas Padjadjaran. 360 h.

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

