

KOMBINASI RHIZOBIUM dan DOSIS LIMBAH PADAT INDUSTRI KULIT TERHADAP HASIL KEDELAI c.v Grobogan

Rakhmat Iskandar¹, Rina Nuryati²

¹Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi Tasikmalaya

²Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi Tasikmalaya

e-mail: rais_riska56@yahoo.com¹, rinarudi@yahoo.com²

Abstrak

The objectives was to find out the effect of a combination of solid waste of tanning industry and Rhizobium inoculation on soybean yields. The research was conducted in a plastics house. A the randomized block design used in the experiment. The combine of treatment that Rhizobium inoculation (with and without) and doses of solid waste tanning industry results fermented were 2, 4, and 6 tonnes / ha. The data were analyzed using the F-test; followed with Duncant multi range test 5%. The result showed that the effect of combination of solid waste tanning industry and Rhizobium spp gave the difference effect to all parameters observed. Giving inoculation and dosage of solid waste tanning industry result fermented was needed in this experiment, because without inoculation and without a dose of leather waste, given all the variables yield components and harvest, the smallest observed. When compared to add of the dose leather waste 6 t ha and inoculation showed seed weight per plant amounted to 68.84 g or conversion to hectares of 2793.703 kg ha. The results of the national average of 2.77 t ha, while the yield potential of 3.4 t ha

Kata kunci: limbah kulit, fermentasi, inokulasi Rihzobium, fermenter.

I. PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan utama setelah padi dan jagung. Saat ini, Indonesia termasuk negara produsen kedelai keenam terbesar di dunia setelah Amerika Serikat, Brasil, Argentina, Cina, dan India. Akan tetapi produksi kedelai domestik saat ini belum mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri yang terus meningkat dari waktu ke waktu jauh melampaui peningkatan produksi domestik. Untuk mencukupinya, pemerintah melakukan impor. Diperkirakan kebutuhan kedelai Indonesia pada tahun 2010 mencapai 2,79 juta ton, hal ini disebabkan komoditas ini memiliki kegunaan yang beragam, terutama sebagai bahan baku industri makanan kaya protein nabati dan sebagai bahan baku industri pakan ternak serta dapat diolah menjadi berbagai makanan seperti tahu, tempe, tauco, kecap, dan susu

Ketidakseimbangan antara kemampuan untuk memproduksi kedelai di dalam negeri dengan kenaikan permintaan, sebenarnya telah terjadi dalam kurun waktu yang lama. Salah satu faktor penyebab rendahnya produktifitas kedelai sehingga sulit untuk mengimbangi permintaan, adalah rendahnya ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman untuk dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Usaha untuk meningkatkan produksi kedelai diantaranya dapat dilakukan melalui pemenuhan unsur hara melalui pemupukan. Pemberian pupuk diharapkan akan mempercepat pertumbuhan serta perkembangan tanaman sehingga mampu

meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil tanaman kedelai.

Pemupukan yang baik dan benar harus memperhatikan waktu, jumlah, serta cara pemberian yang tepat dan seimbang. Pemberian pupuk anorganik yang saat ini dilakukan oleh para petani sudah berlebihan sehingga akan merusak kondisi fisik, kimia dan biologi tanah serta memacu datangnya pathogen dan menurunkan daya tahan tanaman dari serangan OPT, untuk itu diperlukan aplikasi pupuk organik guna meminimalisir efek atau pengaruh negative dari pemberian pupuk anorganik yang berlebihan.

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia, sifat biologi dan bisa menyuburkan tanah. Tanah menjadi gembur, menambah unsur hara, menambah humus, mempengaruhi kehidupan ja zad renik yang hidup dalam tanah, disamping dapat meningkatkan kapasitas mengikat air tanah. Pada tanah dengan kandungan C-organik tinggi unsur hara menjadi lebih tersedia bagi tanaman, sehingga pemupukan lebih efisien. (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2014)

Diantara berbagai sumber bahan pupuk organik, limbah padat yang dihasilkan dari industri penyamakan kulit Sukaregang Garut sangat berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik, sebab apabila dilihat dari sumber bahan penyusunnya ternyata banyak mengandung lemak, protein dan bahan organik lainnya yang berasal dari kulit dan daging juga

mengandung padatan (kotoran dari lokasi kerja, bulu dan lain-lain). Selama ini sisa potongan kulit hasil penyamakan kulit dianggap limbah yang telah menjadi permasalahan yang cukup serius bagi masyarakat Kabupaten Garut pada umumnya dan masyarakat Sukaregang Garut pada khususnya karena telah mencemari lingkungan.

Hasil kajian pada pelaksanaan IbM Tematik di Sukaregang Garut dengan Ketua kajian Priyadi, dkk. (2010) memperlihatkan bahwa limbah cair dan limbah padat kulit industri penyamakan yang telah mengalami fermentasi dapat digunakan sebagai bahan organik/pupuk organik untuk tanaman budi daya. Akan tetapi pupuk organik yang dihasilkan memiliki kandungan unsur hara yang rendah, namun berperan dalam memperbaiki kondisi fisik.

Sementara itu tanaman kedelai merupakan tanaman yang dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* dengan membentuk bintil (nodula) pada akar tanaman. Aktifitas bakteri tersebut sangat menguntungkan tanaman kedelai, sebab bakteri *Rhizobium* mampu memfiksasi nitrogen dari udara untuk kebutuhan tanaman. Menurut Skerman, (1977) dan Sprent (1976) dalam Krisno (2011),

Sehubungan dengan hal tersebut maka untuk melihat respon tanaman kedelai terhadap inokulasi bakteri *Rhizobium* dan pupuk organik berbahan baku limbah padat industri penyamakan kulit hasil fermentasi, maka perlu dilakukan penelitian.

II. BAHAN dan METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Petani di daerah Desa Sukahening dengan ketinggian tempat percobaan sekitar 394 meter dpl dan jenis tanah yang digunakan adalah Latosol. Percobaan dilaksanakan dari Bulan September 2015 sampai dengan Bulan Desember 2015.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Benih Kedelai Kultivar Grobogan, pupuk organik berbahan baku limbah padat industri penyamakan kulit yang telah difermentasi, pupuk Urea, dan Pestisida.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari cangkul, sekop, polybag, tempat persemaian, meteran, gunting, timbangan, label perlakuan, alat tulis dan lainnya. Metode percobaan yang akan digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 8 kombinasi perlakuan yakni tanpa inokulasi *Rhizobium* sp dan dengan penambahan inokulasi yang dikombinasikan dengan dosis pupuk limbah kulit penyamakan hasil fermentasi (0,2,4 dan 6 t ha⁻¹)

Langkah selanjutnya, a. pembuatan naungan, b. membuat media tanam sebanyak (8 perlakuan x 10 polybag x 4 ulangan) = 320 polybag, c. pembuatan pupuk organik berbahan baku limbah kulit, benih kedelai, fermentor (dalam hal ini M-Bio)

Pengamatan utama adalah pengamatan yang data hasil pengamatannya diuji secara statistik, untuk menguji apakah data (bobot brangkasan atas dan bobot akar, bobot seratus butir, bobot biji per polybag, dan jumlah nodula. Hasil pengamatan tersebut ada pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan yang diuji tersebut. Adapun hasil perhitungan statistik tersebut disajikan dalam tabel sidik ragam (anova). Apabila F_{hit} melebihi F_{tabel} , maka perlakuan tersebut berbeda nyata. Untuk selanjutnya peubah mana yg memberikan pengaruh nyata tersebut, akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan taraf selang kepercayaan 95%.

Untuk menghitung konversi dari bobot biji per polybag ke bobot biji per hektar, ada beberapa asumsi diantaranya bahwa jarak tanam ke delai 25 x 25 cm², maka konversi bobot biji =
----- X bobot per polybag X 70% =
0,25 x 0,25

III. HASIL dan PEMBAHASAN

Pengamatan Utama

Bobot brangkasan atas, bobot akar dan S/R

Hasil pengujian statistik (Toto Warsa dan Cucu S. Ahyar. 1982) dan uji lanjut untuk bobot kering atas dan bobot kering akar tersaji pada Tabel 4. menunjukkan adanya perbedaan yang significant. Hasil analisis statistik, memperlihatkan bahwa kombinasi perlakuan yang dicoba terhadap bobot brangkasan atas, bobot brangkasan bawah (akar) dan Shoot Root Rasio (S/R) per tanaman kedelai cv Grobogan umur tanaman 75 HST (saat panen) memberikan pengaruh yang nyata bermakna kecuali pada S/R tidak diuji statistik. Karena perhitungan S/R rasio hanya untuk mengetahui aliran fotosintat lebih mengarah ke batang atau ke akar. Kalau S/R >1, aliran fotosintat dominan untuk pertumbuhan batang atas, sebaliknya kalau S/R < 1, aliran fotosintat dominan ke daerah perakaran (Sinaga R, 2008).

Tabel 4. Pengaruh kombinasi inokulasi bakteri *Rhizobium spp* dan dosis limbah padat industri penyamakan kulit hasil fermentasi terhadap bobot kering brangkasan, bobot akar, nisbah pupus akar (S/R) setelah panen.

Perlakuan	Bobot kering atas (g)	bobot akar (g)	S/R rasio
tanpa Inokulasi : tanpa limbah padat	59.32 a	22.41 a	2.67
tanpa Inokulasi : limbah padat 2 ton/ha	64.51 ab	22.99 ab	3.29
tanpa Inokulasi : limbah padat 4 ton/ha	77.10 bcd	26.35 ab	2.92
tanpa inokulasi : limbah padat 6 ton/ha	82.43 cd	28.86 bc	2.94
dengan Inokulasi : tanpa limbah padat	72.44 abcd	27.79 abc	2.61
dengan Inokulasi : limbah padat 2 ton/ha	65.55 abc	34.24 d	1.92
dengan Inokulasi : limbah padat 4 ton/ha	87.26 d	33.65 bc	2.59
dengan Inokulasi : limbah padat 6 ton/ha	102.46 e	41.99 e	2.44

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertikal, tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncant taraf nyata 95%

Dengan memperhatikan Tabel 4. diketahui bahwa untuk parameter bobot brangkasan atas, perlakuan tanpa inokulasi *Rhizobium sp* dan tanpa pupuk limbah kulit memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan pemberian inokulasi yang dikombinasikan dengan 4 dan 6 ton/ha pupuk limbah kulit. Sedangkan untuk bobot brangkasan bawah (akar), pengaruhnya hampir sama seperti pada pertumbuhan batang atas, yakni perlakuan tanpa inokulasi bakteri *Rhizobium sp* berbeda nyata dengan perlakuan pemberian inokulasi bakteri *Rhizobium sp* yang dikombinasikan dengan dosis pupuk organik limbah padat kulit 2 sampai 6 ton/ha.

Hal ini bisa diduga bahwa pemberian inokulasi *Rhizobium sp*, bisa berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai. Hal ini sesuai dengan pendapat Adijaya, N. I. Suratmini, P. dan Mahaputra, P. 2004. serta Jumini dan Rita Hayati (2010), yang menyatakan bahwa simbiosis antara tanaman kedelai dan bakteri *Rhizobium sp* mampu

memenuhi 50% atau bahkan seluruh kebutuhan nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai bisa dipenuhi. Sanchez (1992), menambahkan bahwa bahan organik sangat besar peranannya dalam pembentukan struktur tanah dan menjaga kemantapannya. Disamping itu bahan organik yang telah menjadi humus akan membentuk koloid yang berperan aktif dalam menyemen partikel tanah dan mempunyai luas permukaan yang besar, sehingga meningkatkan KTK tanah yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil tanaman.

Bobot biji per polybag dan konversi ke hektar.

Data pengaruh kombinasi perlakuan inokulasi bakteri *Rhizobium* dengan dosis pupuk limbah kulit industri penyamakan kulit hasil fermentasi terhadap bobot biji per polybag dan konversi per hektar dapat dilihat pada Tabel 5 dihalaman berikut ini. Hasil analisis statistik, menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang dicoba berpengaruh nyata terhadap parameter bobot biji per tanaman kedelai cv Grobogan.

Tabel 5. Pengaruh kombinasi inokulasi bakteri *Rhizobium spp* dan dosis limbah padat kulit hasil fermentasi terhadap bobot biji per polybag (g) serta konversi hasil biji ke hektar kg/ha

Perlakuan	bobot biji (g/polybag)	konversi kg/ha
tanpa Inokulasi : tanpa limbah padat	9,13 a	1.022,56
tanpa Inokulasi : limbah padat 2 ton/ha	14,53 b	1.627,36
tanpa Inokulasi : limbah padat 4 ton/ha	16,04 bc	1.796,48
tanpa inokulasi : limbah padat 6 ton/ha	18,95 c	2.122,40
dengan Inokulasi : tanpa limbah padat	14,00 b	1.568,00
dengan Inokulasi : limbah padat 2 ton/ha	18,11 c	2.028,32
dengan Inokulasi : limbah padat 4 ton/ha	19,32 c	2.163,84
dengan Inokulasi : limbah padat 6 ton/ha	19,84 c	2.222,08

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertikal, tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncant taraf nyata 95%

Dengan mengamati/memperhatikan Tabel 5, diketahui ternyata perlakuan kontrol (tanpa inokulasi dan tanpa limbah kulit), bobot biji per polybag berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Angka pengamatan menunjukkan nilai yang terkecil untuk pengamatan biji per polybag (9,13 g) dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang mempunyai rentang nilai (14,00 – 19,84 g) untuk bobot biji per tanaman. Kalau dikonversi ke hektar untuk nilai kontrol (tanpa inokulasi dan limbah kulit) adalah 1.022,56 kg dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang mempunyai rentang nilai antara 1.568.00 – 2.222.08 kg per hektarnya. Potensi hasil menurut deskripsi pada tahun 2008 yang dirilis oleh BPSB Jawa Tengah = 3,4 t/ha, rerata nasional = 2,77 t/ha. Hasil percobaan ini hasil panennya dengan rerata Nasional hanya mencapai 80% sedangkan untuk setara potensi hasil (65,29%) kedelai cv Grobogan..

Dengan demikian, perlakuan inokulasi bakteri *Rhizobium* yang dikombinasikan dengan limbah padat kulit industri penyamakan kulit memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap bobot biji pertanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Alexander (1981) yang menyatakan bahwa penambatan N dari udara lebih terjamin dengan adanya inokulasi bakteri *Rhizobium*, karena inokulasi adalah usaha mempertemukan akar kacang-kacangan dengan bakteri *Rhizobium*, yang bertujuan untuk menghasilkan bintil/nodula akar yang efektif, guna lebih menjamin terjadinya penambatan N dari udara. Melalui proses tersebut diharapkan dapat melancarkan aktifitas metabolisme tanaman, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman meningkat.

Lebih lanjut Noortasiah. 2005., menyatakan bahwa simbiosis antara tanaman kedelai dan bakteri *Rhizobium sp* mampu memenuhi 50% atau bahkan seluruh kebutuhan nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai bisa dipenuhi

Bobot seratus butir biji kedelai dan jumlah nodula per polybag tanaman kedelai

Data pengaruh kombinasi inokulasi bakteri *Rhizobium* dengan dosis limbah padat industri penyamakan kulit hasil fermentasi terhadap bobot seratus butir biji kedelai dan jumlah nodula per polybag dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang dicoba terhadap bobot seratus butir biji kedelai per tanaman kedelai cv Grobogan memberikan pengaruh yang nyata bermakna. Hal ini diduga bahwa bobot seratus butir biji kedelai cv Grobogan terpengaruh oleh lingkungan luar (*external environment*), sehingga sifat genetik tanaman kedelai menjadi heterogen, tidak lagi homogen. Dengan sifat genetik yang heterogen, diantaranya menambah jumlah buku subur, mengurangi jumlah bunga yang gugur dan memperbesar luas permukaan akar. Sehingga bobot seratus biji nyata bermakna. (Nanda Mayani dan Hapsah. 2011).

Tabel 6. . Pengaruh kombinasi inokulasi bakteri *Rhizobium spp* dan dosis limbah padat industri penyamakan kulit hasil fermentasi terhadap bobot seratus butir biji tanaman kedelai dan jumlah nodula per polybag

Perlakuan	Rerata bobot seratus butir	Rerata jumlah nodul
tanpa Inokulasi : tanpa limbah padat	19,70 a	11,75 a
tanpa Inokulasi : limbah padat 2 ton/ha	19,38 a	12,10 a
tanpa Inokulasi : limbah padat 4 ton/ha	19,44 a	12,45 a
tanpa inokulasi : limbah padat 6 ton/ha	19,68 a	12,45 a
dengan Inokulasi : tanpa limbah padat	21,70 c	19,60 b
dengan Inokulasi : limbah padat 2 ton/ha	21,18 ab	21,00 b
dengan Inokulasi : limbah padat 4 ton/ha	21,52 bc	20,10 b
denan Inokulasi : limbah padat 6 ton/ha	21,38 b	23,95 c

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf kecil yang sama arah vertikal, tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncant taraf nyata 95%.

Dari Tabel 6. dapat dilihat bahwa perlakuan inokulasi bakteri *Rhizobium* memberikan jumlah nodula atau bintil akar tanaman kedelai yang lebih banyak dibandingkan dengan yang tanpa perlakuan inokulasi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Jumini dan Rita Hayati (2010) yang mengemukakan bahwa tanaman kedelai yang diinokulasi dengan tanah bekas tanaman kedelai dan yang tidak diinokulasi mempunyai bintil akar yang efektif, yang mampu memfiksasi N₂ dari udara. Selanjutnya Islami dan Utomo (1995) menambahkan bahwa pada tanah yang sering ditanami dengan tanaman legum lingkungan tanah tersebut banyak mengandung bakteri rhizobium.

IV. KESIMPULAN dan SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan kombinasi inokulasi bakteri *Rhizobium* dan dosis limbah berbau limbah padat industri penyamakan kulit hasil fermentasi berpengaruh terhadap bobot brangkasan atas dan bawah tanaman, bobot biji pertanaman bobot seratus butir biji serta jumlah nodul atau bintil akar per tanaman
2. Kombinasi perlakuan inokulasi bakteri *Rhizobium* dengan dosis limbah berbau limbah padat industri penyamakan kulit hasil fermentasi sebanyak 6 ton/ha memperlihatkan bobot biji per tanaman sebesar 19.84 g atau konversi ke hektar sebesar 2.222,08 kg/ha. Hasil nasional

rata-rata sebesar 2,77 t/ha, sedang potensi hasil 3,4 t/ha.

4.2. Saran

Untuk mendapatkan data yang lebih lengkap & akurat, maka disarankan merencanakan penelitian pada lahan di lapangan terbuka.

Ucapan Terima Kasih, kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi c.q LPPM Univeritas Siliwangi yang telah membiayai penelitian ini melalui DIPA UNSIL dengan Surat Perjanjian Penugasan Penelitian 229/UN.58.09/LT/2015 tertanggal 18-09-2015

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adijaya, N. I. Suratmini, P. dan Mahaputra, P. 2004. *Aplikasi Pemberian Legin (Rhizobium) pada Uji Beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- [2] Alexander, M. 1981. *Introduktion to soil Mikrobiologi* John Willey and Sons, New York.
- [3] Direktorat Pupuk dan Pestisida (2014). *Pedo man Tehnis Pengembangan Unit Pengolah Pupuk Organik (UPPO)*, TA 2014. Direktorat Prasarana dan Sarana Pertanian Ke mentrian Pertanian. Jakarta.
- [4] Islami, T dan W.H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*, IKIP Semarang Press, Semarang, 288 hlm
- [5] Jumini dan Rita Hayati, 2010. *Kajian Biokomplek Trico-G dan Inokulasi Rhizobium Pada Hasil Tanaman Kedelai*

- (*Glycine max* (L.) MERRILL). J. Floratek
5: 23 – 30. Unsyiah. Aceh
- [6] Nanda Mayani dan Hapsoh. 2011. *Potensi Rhizobium dan Pupuk Urea untuk Meningkatkan Produksi Kedelai (Glycine max L.) pada Lahan Bekas Sawah*. Jurnal Ilmu Pertanian KULTIVAR Vol. 5 No. 2
- [7] Noortasiah. 2005. *Pemanfaatan Bakteri Rhizobium Pada Tanaman Kedelai Dilahan Lebak*. Buletin Teknik Pertanian.Vol. 10. No. 2.
- [8] Priyadi, R., Rakhmat, Rina, Betty dan Enok.2010. Iptek bagi Masyarakat (IbM) Sukaregang Garut yang menghadapi masalah limbah cair Industri Penyamakan Kulit. Jurnal ABMAS-UPI No.403 Tahun 10 No mor 10 Oktober 2010.UPI.Bandung.37p
- [9] Priyadi, R., Iskandar dan Nuryati. 2013. *Efektifitas Teknologi M-Bio dalam Pengelolaan Limbah Padat Industri Penyamakan Kulit Sukaregang Garut Untuk Pertanian Ramah Lingkungan*.Penelitian Hibah Bersaing.Terdokumentasi di LPPM Unsil
- [10] Sanchez, P.A. 1992. Sifat dan Pegelolaan Tanah Tropika, terjemahan J.T. Jayadinata. Institut Teknologi Bandung. 397 Hal.
- [11] Sari, P.M., Aimon, Syofyan. 2014. *Analisis Faktor-faktor yang mempengaruhi Produksi, Konsumsi dan Impor Kedelai Di Indonesia*. Jurnal Kajian Ekonomi, Juli, Vol III, No. 5 Tahun 2014.
- [12] Toto Warsa dan Cucu S. Ahyar. 1982. *Teknik Perencanaan Percobaan*. Universitas Padjajaran. Bandung.