

PENGARUH RESIDU PENGGUNAAN AGENSIA HAYATI TERHADAP HASIL KEDELAI DAN KACANG TANAH PADA LAHAN ULTISOL, LAMPUNG TENGAH

Prihastuti dan Sudaryono

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian
Jalan Raya Kendalpayak, Kotak Pos 66, Malang

ABSTRAK

Penggunaan agensia hayati merupakan investasi mikroba tanah yang berguna bagi tanaman. Penggunaan residu agensia hayati pada lahan Ultisol Lampung Tengah memberikan hasil kedelai 1,50–1,65 t/ha atau lebih rendah 10,8–29,9% dari hasil biji pada saat introduksi awal. Penggunaan residu agensia hayati masih memberikan hasil kacang tanah 1,9–2,6 t polong kering/ha. Dibandingkan dengan kontrol, penggunaan residu agensia hayati masih memberikan hasil yang lebih tinggi. Keadaan ini mengindikasikan bahwa kinerja agensia hayati masih ada, namun tidak optimal. Disarankan penggunaan residu agensia hayati apabila jumlah populasi mikroba tanah telah memenuhi standar biologi lahan pertanian, dengan tetap memelihara kondisi lingkungan tumbuh mikroba.

Kata kunci: agensia hayati, residu kedelai, kacang tanah, Ultisol.

ABSTRACT

The bio-agent introducing is a microbial-soil investment and plant growth improvement. The application of bio-agent at Ultisol in Central Lampung produces 1.50–1.65 t/ha seed yield of soybean or lower around 10.8–29.9% from inoculation lasted. The groundnut production at this land around 1.9–2.6 t/ha yield. Compared the control, the bio-agent application is still higher level yield. It's indicates that bio-agent activities not yet optimal. The suggested that the application of bio-agent residue shall only be done if the microbial population has not fulfilled by soil biology standard, with still look after maintenance the growing microbe environmental.

Keywords: bio-agents, soybean residu, ground nut, Ultisol.

PENDAHULUAN

Ultisol merupakan jenis tanah dengan horizon argilik dan kejenuhan basa pada kedalaman 180 cm kurang dari 35% dan biasanya terbentuk pada ketinggian tempat 50–350 m di atas permukaan air laut dengan tipe iklim A, B dan C menurut Schmidt dan Ferguson (Dudal dan Soeprahardjo 1957). Tanah ini dicirikan oleh ketersediaan unsur hara N, P dan K yang rendah. Bentuk P didominasi dalam bentuk *reduction soluble* Fe-P kemudian berturut-turut dalam bentuk Fe-P, Al-P dan Al-P terselubung (Leiwakabessy *et al.* 1972).

Faktor yang mempengaruhi produktivitas Ultisol antara lain adalah tingkat kesuburan, kemasaman tanah, dan keracunan Al dan Fe. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan pengelolaan dengan tepat. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan Ultisol adalah mengintroduksi mikroba dalam bentuk pupuk hayati (Hasanudin 2003).

Pengaruh pemberian agensia hayati terhadap produktivitas tanaman telah banyak diteliti. Manfaat agensia hayati dapat dirasakan, setelah komponen mikroba penyusunnya berinteraksi dengan sifat fisik, kimiawi dan biologis tanah yang berfungsi sebagai media tumbuhnya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh residu agensia hayati terhadap hasil kedelai dan kacang tanah pada Ultisol Lampung Tengah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini kelanjutan dari penelitian pengaruh pemberian agensia hayati terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai yang telah dilakukan pada MH 2005 – 2006 (Prihastuti dan Sudaryono 2008). Lahan tempat penelitian ini mengandung residu dua jenis agensia hayati, yaitu (A) agensia hayati yang mengandung bakteri pembentuk nodul *Rhizobium* sp, penghasil senyawa organik alami pemacu tumbuh tanaman (*Azospirillum* sp) dan cendawan pelarut fosfat (*Aspergillus niger*), dan (B) agensia hayati yang berisi mikoriza vesikular arbuskular pada bahan pembawa zeolit. Residu tersebut dihasilkan dari aplikasi agensia hayati pada musim tanam sebelumnya untuk tanaman kedelai.

Rancangan penelitian adalah acak kelompok dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diuji adalah residu dari perlakuan: (1) kontrol (tanpa aplikasi agensia hayati), (2) aplikasi agensia hayati A, (3) aplikasi agensia hayati B, dan (4) aplikasi ganda agensia hayati A dan B. Dosis aplikasi agensia hayati sesuai saran produsen, yaitu 200 g/ha untuk agensia hayati A dan 5 g/tanaman untuk agensia hayati B. Teknologi budi daya kedelai yang diterapkan terdiri atas aplikasi amelioran tanah sebanyak 518 kg CaO/ha=1,65 t dolomit/ha, populasi tanaman 400.000 tanaman/ha, saluran drainase dengan interval 4 m, pemupukan NPK dengan takaran 40 kg N; 36 kg P; 50 kg K/ha dan pengendalian OPT (organisme pengganggu tanaman) dengan sistem pemantauan dan penggunaan herbisida pratumbuh satu minggu sebelum tanam.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, hasil biji, jumlah polong, dan bobot 100 biji. Data diolah dengan analisis varians (ANOVA), dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) terhadap nilai rata-ratanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian tentang pengaruh pemberian agensia hayati terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada MH 2005–2006 disajikan pada Tabel 1. (Prihastuti dan Sudaryono 2008). Dibandingkan dengan kontrol, penggunaan agensia hayati A (yang mengandung bakteri *Rhizobium* sp, *Azospirillum* sp dan *Aspergillus niger*) ternyata memberikan hasil biji lebih rendah 4,2%, sedangkan pemberian agensia hayati B (yang mengandung mikoriza) meningkatkan hasil 10,9%. Pada perlakuan pemberian kedua jenis agensia hayati A dan B, hasil biji lebih tinggi 5,2% daripada kontrol dan lebih rendah 5,1% daripada perlakuan pemberian agensia hayati B secara tunggal. Keadaan ini kemungkinan besar disebabkan oleh aktivitas bakteri *Rhizobium* sp di lahan kering masam terhambat oleh pH tanah yang rendah, sehingga pembentukan bintil akar tidak memenuhi standar (<50 bintil akar/tanaman) dan justru menjadi parasit bagi

Tabel 1. Sifat kimia tanah awal pada petak penelitian di UPT Lamunti Blok B2, Kecamatan Mentangai, Kab. Kapuas, Kalimantan Tengah.

Sifat kimia tanah	Nilai	Kriteria *
pH H ₂ O	3,84	Sangat masam
DHL (uS/cm)	157,00	-
KTK (me/100g)	49,50	Sangat tinggi
C-organik (%)	12,74	Sangat tinggi
N-organik (%)	0,50	Sedang
P-Bray I (ppm P)	20,90	Sedang
P-total (me/100g)	89,41	Sangat tinggi
K-dd (me/100g)	0,06	Sangat rendah
K-total (me/100g)	16,12	Rendah
Ca-dd (me/100g)	0,72	Sangat rendah
Mg-dd (me/100g)	0,17	Sangat rendah
Na-dd (me/100g)	0,08	-
Fe-dd (ppm)	178,34	-
Al-dd (me/100g)	1,15	-
Tekstur: - pasir (%)	4,25	Liat
-debu (%)	15,50	
-liat (%)	80,25	

* PPT = Pusat Penelitian Tanah (1983).

Hasil Biji Kering

Penerapan paket pemupukan hasil penelitian mampu meningkatkan hasil kedelai. Paket pemupukan hasil penelitian meningkatkan hasil kedelai sebesar 105 % dibanding paket petani setempat, dan 33 % lebih tinggi dibanding paket pemupukan dari dinas pertanian setempat. Diantara komponen hasil yang di amati, pengaruh paket pemupukan terlihat pada jumlah polong per tanaman (Tabel 2). Data peningkatan hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk dan bahan amelioran berperan penting dalam meningkatkan hasil kedelai di lokasi penelitian. Dilihat dari perlakuan yang diberikan, maka perbedaan yang mendasar terlihat pada takaran dolomit dan pupuk fosfat. Hal ini menunjukkan bahwa kapur dolomit diperlukan dalam meningkatkan jumlah polong per tanaman dan hasil kedelai. Secara visual, terlihat bahwa tanaman dengan penerapan paket petani terhambat pertumbuhannya, ada gejala keracunan Al, dimana perakaran menjadi sedikit. Selain itu juga muncul gejala kekurangan N, diduga karena kapur yang diberikan sangat sedikit sehingga belum mampu memperbaiki kondisi sifat kimia tanah dan menghambat aktivitas mikroba tanah dalam memfiksasi N dari udara.

Tabel 2. Pengaruh Paket Pemupukan Terhadap Kedelai di lahan rawa tipe luapan C kawasan PLG.

Paket Pemupukan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Polong/tan	Jumlah biji (per polong)	Bobot 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)
Petani	179,67 a	42,63 a	2,02	19,41	1,04a
Dinas Pertanian	191,43 b	52,17 b	2,08	20,47	1,44 b
Hasil Penelitian	202,5 c	56,00 c	2,17	20,57	2,13 c

Angka sekolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan paket pemupukan dari hasil penelitian di lahan tipe luapan C kawasan PLG mampu meningkatkan hasil kedelai sebesar 105% dibanding paket pemupukan petani dan 33% lebih tinggi dibanding paket pemupukan dinas pertanian setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A dan Suriadikarta, D. 2000. Pemanfaatan lahan rawa kawasan PLG Kalimantan Tengah untuk pengembangan pertanian berwawasan lingkungan. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol 19 (3): 77 –81. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Anonim, 2000. Rencana Tindak Lanjut Pengembangan Lahan Gambut Kalimantan Tengah. Proyek Pengembangan Lahan Gambut untuk Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Kalteng.
- Anwar, K., M. Noor, Muhammad. 2007. Pengelolaan lengas tanah pada pola tanam palawija-sayuran pada lahan tipe luapan C kawasan PLG. Laporan hasil penelitian TA 2006. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Anwar, K., M. Noor, Muhammad. 2008. Laporan Akhir Penelitian Penataan Lahan, Pemupukan dan Ameliorasi dalam mkenudkung Pertanian Terpadu Kawasan PLG. Laporan hasil penelitian TA 2007. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Dinas Pertanian Kalimantan Tengah. 2006. Proposal: Program pemulihan/rehabilitasi kawasan PLG melalui pengembangan agribisnis tanaman pangan dan hortikultura di Kalimantan Tengah 2006 –2010..
- Subagyo H, A. Hidayat, Marsoedi A, B. Siswanto, Chendy, dan R. Eko. 1998. Ringkasan Kawasan Survei Pemetaan Tanah Tinjau Mendalam PLG Satu Juta Hektar Propinsi Kalimantan Tengah. Puslittanak. Bogor. 47 hlm.

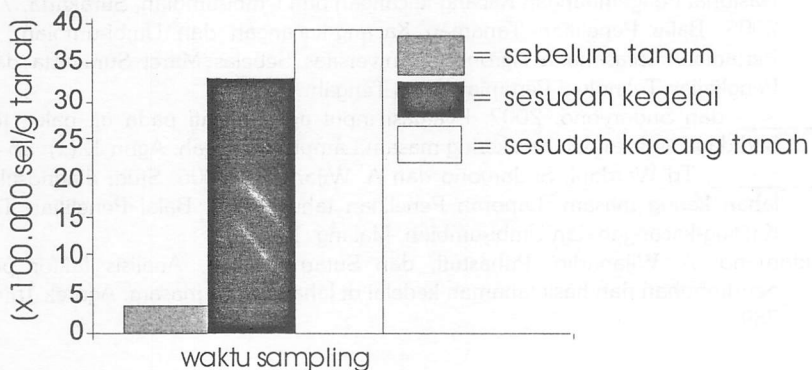
Tabel 3. Tinggi tanaman, jumlah polong/tanaman, dan hasil biji pada pemanfaatan residu agensia hayati untuk kacang tanah di lahan kering masam Lampung Tengah.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah polong isi /tan	Hasil polong segar (t/ha)	Hasil polong kering (t/ha)	Berat trubus segar (t/ha)	Bobot 100 biji (g)
Kontrol	58 ^a	77 ^a	4,61 ^a	2,16 ^a	10,08 ^a	38 ^a
+ agensia hayati A	53 ^b	79 ^a	3,65 ^b	1,88 ^b	8,92 ^b	41 ^b
+ agensia hayati B	57 ^a	71 ^b	4,55 ^a	2,32 ^a	10,21 ^c	42 ^c
+ agensia hayati A dan B	60 ^c	78 ^a	4,97 ^c	2,62 ^c	11,15 ^c	44 ^d

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata ($P < 0,05$).

Data penggunaan residu agensia hayati pada kacang tanah disajikan pada Tabel 3 dan dinamika populasi mikroba ditunjukkan pada Gambar 2. Ditinjau dari fisik tanaman kacang tanah tampak bahwa interaksi agensia hayati A dan B memberikan fenotip yang lebih baik pada tinggi tanaman, jumlah polong isi/tanaman, dan hasil biji. Penggunaan residu agensia hayati A dan B memberikan hasil biji yang lebih banyak daripada perlakuan kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa masih ada pengaruh mikroba komponen agensia hayati terhadap hasil kacang tanah.

Dalam upaya mengoptimalkan kinerja mikroba dalam bentuk pupuk hayati, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, meliputi kualitas agensia hayati, jumlah dan dinamika populasi mikroba alami dan kondisi lahan sebagai media tumbuh mikroba, yang akan menjamin berlangsungnya interaksi positif antara mikroba, tanaman, dan tanah. Pada lahan Ultisol Lampung Tengah yang diketahui miskin mikroba, perlu dilakukan introduksi agensia hayati pada setiap musim tanam untuk meningkatkan populasi mikroba tanah. Introduksi agensia hayati dapat dikurangi atau dihentikan, apabila telah tercapai populasi mikroba tanah lebih dari 10^8 sel/g tanah dengan tetap memelihara kesuburan tanah yang menjadi lingkungan tumbuh mikroba (Isroi 2004, Prihastuti 2008).



Gambar 2. Populasi mikroba tanah sebelum tanam, sesudah panen kedelai, dan sesudah panen kacang tanah.

KESIMPULAN

Penggunaan residu agensia hayati di lahan kering masam memberikan hasil kedelai lebih rendah daripada introduksi agensia hayati sebelumnya, penurunan hasil berkisar antara 10,8–29,9%. Kinerja residu agensia hayati antara lain dipengaruhi oleh jumlah populasi mikroba tanah. Penggunaan residu agensia hayati dapat dilakukan apabila populasi mikroba tanah telah memenuhi standar biologi lahan pertanian dengan tetap memelihara kondisi lingkungan tumbuhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Douds, D.D. and P.D. Millner. 1999. Biodiversity Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Agroecosystems. Elsevier, USA. 97 pp.
- Dudal, R. dan Soepraptohardjo. 1957. Soil Classification in Indonesia. Pemb. BPTP Bogor. 148: hlm. 3–5.
- Hasanudin. 2003. Peningkatan ketersediaan dan serapan N dan P serta hasil tanaman jagung melalui inokulasi mikoriza, Azotobacter dan bahan organik pada Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 5(2): 83–89.
- Istiroi. 2004. Bioteknologi mikroba untuk pertanian organik. *Harian Kompas*, 17 Desember 2004.
- Jones, K.M., H. Kobayaskhi, M.E. Taga dan G.C. Walker. 2007. How rhizobial symbiont invade plants: The sinorhizobium-medicago model. *Nat. Rev. Microbiol.* 5(8): 619–633.
- Keltjen, W.G. 1997. Plant adaptation and tolerance to acid soils; its possible Al avoidance. A review. *In*. Plant-Soil interactions at low pH. Sustainable agriculture and forestry production. Eds. A.C. Moniz, A.M.C. Furlani, R.E. Schaffert, N.K. Fageria, C.A. Rosolem and H. Cantarella. Pp. 159–164. Brazilian Soil Sci. Soc., Campinas, Brazil.
- Leiwakabessy, F.M., O. Koswara dan Soedjadi. 1972. Preliminary study on P-fixing of major soil groups in Java. Second Asian Soil Conference Jakarta.
- Pasaribu, D., N. Sunarlim, Sumarno, Y. Supriati, R. Saraswati, Sutjipto dan S. Karama. 1989. Penelitian inokulasi rizobium di Indonesia. hlm. 3–29 *In*. M. Syam., Rubendi dan A. Widjono (ed). *Risalah Lokakarya Penelitian Penambatan Nitrogen Secara Hayati pada Kacang-kacangan*, Bogor, 30–31 Agustus 1988.
- Prihastuti. 2008. Adopsi pupuk hayati di Indonesia: antara harapan dan realita. Seminar Nasional Pengembangan Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Surakarta, 7 Agustus 2008. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Fakultas Pertanian/Pascasarjana Agronomi Universitas Sebelas Maret Surakarta dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. 10 hlm.
- _____ dan Sudaryono. 2007. Evaluasi input agen hayati pada uji paket teknologi budidaya kedelai di lahan kering masam Lampung Tengah. *Agrin* 12(1): 56–66.
- _____, Tri Wardani, Sudaryono dan A. Wijanarko. 2006. Studi diagnostik biologi lahan kering masam. Laporan Penelitian tahun 2005, Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang. 10 hlm.
- Sudaryono, A. Wijanarko, Prihastuti, dan Sutarno. 2007. Analisis faktor pembatas pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai di lahan kering masam. *Agritek* 15(4): 783–789.