JIAT
JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED TECHNOLOGY
http://jiat.ub.ac.id.

Article Number :
259-975-1-SM
Received : 2020-01-31
Accepted : 2020-12-15
Published :
Volume : 06
Issue : 02
December, 2020
pp.1025-1030

Pelatihan Enkapsulasi Pupuk Rhizobium spp pada Media Cair dan Granular untuk Tanaman Kedelai di Desa Sukorejo Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember

Damanhuri[1], Iqbal Erdiansyah[1], Eliyatiningsih[1], Aditya Wahyu Pratama[2], Vega Kartika Sari[3]*

[1] Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember
[2] Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jember
[3] Program Studi Agronomi, Universitas Jember.

**Coresponsing author:*
vegakartikas@unej.ac.id

ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan penting setelah padi dan jagung. Desa Sukorejo di Kecamatan Bangsalsari merupakan salah satu sentra kedelai di Kabupaten Jember namun produksi kedelai selama 3 tahun terakhir mengalami penurunan. Menurunnya produksi kedelai disebabkan enggannya petani menanam kedelai akibat biaya produksi tidak sebanding dengan pendapatan yang diperoleh. Salah satu upaya untuk menekan biaya produksi adalah dengan menekan penggunaan pupuk kimia. Pupuk N atau pupuk urea pada pertanaman kedelai dapat diganti dengan penggunaan pupuk hayati yang dibuat dari bakteri Rhizobium spp. Rhizobium memiliki kemampuan memfiksasi Nitrogen dari udara dengan bersimbiosis dengan tanaman sehingga dapat mensubstitusi kebutuhan urea pada pertanaman kedelai. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan memberikan penyuluhan dan pelatihan pembuatan pupuk N dari Rhizobium menjadi bentuk granular dan cair. Pupuk dalam bentuk granul efisien dalam aplikasinya karena tidak mudah tercuci. Pupuk dalam bentuk cair memiliki keuntungan dapat langsung diserap di perakaran dan dapat membantu merevitalisasi daya olah tanah dan mengemburkan media tanah dengan optimal. Berdasarkan hasil panen demplot yang dilakukan tim dan mitra menunjukkan bahwa tanaman kedelai yang diberi perlakuan Rhizobium menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan tanaman kedelai yang tanpa perlakuan/ kontrol. Harapannya petani mulai mengimbangi atau bahkan mengurangi penggunaan pupuk kimia dengan pupuk ber-Rhizobium ini, sehingga dapat mendatangkan keuntungan dan kesejahteraan bagi petani kedepannya.

KEYWORDS

Enkapsulasi, Rhizobium, Kedelai, Substitusi N, Pengabdian Masyarakat

PENGANTAR

Kabupaten Jember salah satu sentra atau lumbung pangan kedelai untuk wilayah Jawa Timur. Propinsi Jawa Timur masih merupakan andalan dengan kontribusi terhadap produksi nasional kedelai mencapai lebih dari 40%. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur mencatat produksi kedelai di Kabupaten Jember selama 3 tahun terakhir mengalami penurunan, pada tahun 2015 sebesar 25.178 ton, pada tahun 2016 senilai 22.027 ton, dan pada tahun 2017 kembali menurun menjadi 12.712 ton [1]. Menurunnya produksi kedelai disebabkan enggannya petani menanam kedelai akibat biaya produksi yang terlalu tinggi dan tidak sebanding dengan pendapatan yang diperoleh.

Desa Sukorejo Kecamatan Bangsalsari merupakan daerah sentra tanaman kedelai di Kabupaten Jember. Petani di daerah ini melakukan usahatani kedelai hampir di setiap musim tanam tiap tahunnya. Kelompok Tani Suko Tani dan Kelompok Tani Sumber Rejeki

merupakan dua dari delapan kelompok tani di Desa Sukorejo yang mengusahakan tanaman kedelai setiap musim tanam Juni-Agustus. Permasalahan yang dihadapi mitra dalam usahatani kedelai adalah rendahnya harga kedelai yang hanya mencapai Rp. 2.700/kg, sehingga tidak bisa menutupi biaya produksi.

Salah satu upaya untuk menekan biaya produksi adalah dengan menekan penggunaan pupuk kimia. Pupuk N atau pupuk urea pada pertanaman kedelai dapat diganti dengan penggunaan pupuk hayati yang dibuat dari bakteri *Rhizobium spp*. Rhizobium mampu menyumbangkan N dalam bentuk asam amino kepada tanaman [2]. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan isolat Rhizobium 400cc/kg granul dan 600cc/kg serbuk dapat menggantikan penggunaan pupuk Phonska pada budidaya kedelai [3].

Penggunaan pupuk N dengan cara disebar di petakan sawah selama ini juga dinilai tidak efisien. Pupuk N tidak akan mampu diserap sepenuhnya oleh tanaman. Aplikasi pupuk-N pada lahan pertanian dengan irigasi akan mengalami kehilangan N mencapai sekitar 80% yang yang akan larut dalam air irigasi. Irigasi dan curah hujan merupakan faktor yang mempercepat terjadinya kehilangan NO_3-N pada zona perakaran dalam tanah melalui proses *leaching* [4]. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengefisiensikan penggunaan pupuk N adalah dengan membuat pupuk N dari Rhizobium menjadi bentuk granular dan cair. Pupuk dalam bentuk granul akan diserap tanaman secara perlahan-lahan (*slow release*) dan lebih efisien dibandingkan bentuk serbuk karena jumlah pupuk yang terbuang lebih sedikit, selain itu penyebaran/aplikasi pupuk granul lebih mudah [5]. Pupuk dalam bentuk cair juga memiliki keuntungan yaitu dapat langsung diserap di perakaran dan dapat membantu merevitalisasi daya olah tanah dan mengemburkan media tanah dengan optimal.

BAHAN DAN METODE

Program Diseminasi Teknologi kepada masyarakat dilakukan melalui beberapa tahap kegiatan, diantaranya:

1. Tahap Edukasi

Proses memberikan edukasi melalui penyuluhan/sosialisasi pada Kelompok Tani diawali dengan menjelaskan manfaat bakteri Rhizobium dan cara kerjanya pada pertanaman kedelai. Keuntungan penggunaan bakteri Rhizobium sebagai pupuk hayati, tidak ada efek samping, efisiensi dalam aplikasinya, pencemaran lingkungan dapat dihindari, harganya relatif murah, dan penerapannya relatif mudah dan sederhana.

2. Tahap Pelatihan

Pada tahap ini dilakukan pelatihan atau demonstrasi cara pembuatan pupuk hayati dari Rhizobium baik dalam bentuk granul dan cair. Isolat Rhizobium spp diperoleh dari Laboratorium Biosains hasil perbanyakan Damanhuri, dkk tahun 2017. Bahan pembawa yang digunakan dalam berupa seresah tanaman kedelai yang telah diproses menjadi tepung dan serbuk. Kemudian kedua bahan pembawa ini akan diformulasi dalam bentuk granul. Komposisi untuk bentuk granul yaitu 50% seresah daun kedelai yang telah dihaluskan, kaolin 10%, fosfat alam 10%, kapur pertanian 10% dan zeolit 20 % dari total berat campuran. Setelah itu semua bahan diaduk rata dan dikemas menjadi 250 g setiap wadah. Semua bahan pembawa yang telah dikemas selanjutnya disterilisasi pada suhu 121℃ selama 30 menit. Sterilisasi dapat dilakukan sederhana dengan menggunakan dandang. Untuk pembuatan pupuk dalam bentuk granul digunakan komposisi sebanyak 11 ml isolat bakteri dan ditambahkan dengan larutan tetes tebu sebanyak 5 ml untuk setiap 25 g bahan pembawa (seresah kedelai), kemudian dibentuk granul. Pupuk dalam bentuk granul kemudian dikering anginkan dan disimpan dalam wadah yang memiliki sirkulasi udara yang memadai. Pupuk dapat disimpan di Gudang dengan suhu yang lembab sehingga bakteri dapat berkembang biak. Pupuk dapat disimpan selama 5 bulan.

Gambar 1. Seresah Kedelai yang dijadikan Media Pembawa Bakteri Rhizobium

Gambar 2. Isolat Bakteri Rhizobium spp yang dikembangkan di Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember

Gambar 3. Proses Granulasi Pupuk Hayati Rhizobium spp

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan pupuk Rhizobium cair adalah beras, dedak dan kedelai, lalu beras, dedak, tempe dicuci masing-masing dicuci menggunakan wadah terpisah dengan perbandingan 1 kg bahan : 3 liter air. Air kedelai , air beras, dan air dedak masing-masing diletakkan dalam timba kemudian ditambahkan larutan gula merah dengan perbandingan 10g/liter dan terasi 2,5g/liter kemudian disaring, lalu bahan diaduk hingga homogen. Setelah semua bahan terlarut sempurna kemudian dimasukkan dalam botol kaca dan situtup dengan alumunium foil dan karet kemudian disterilisasi menggunakan dandang selama 15 menit.

Setelah media siap selanjutnya bakteri Rhizobium spp dibiakkan ke dalam media. Kemudian media diberikan perlakuan yakni dengan memberikan aerasi berupa pemasangan aerator, untuk mendapatkan udara yang steril digunakanlah pompa akuarium sebagai penyuplai oksigen untuk sel *Rhizobium spp*. agar laju oksigen yang disuplai ke dalam media dapat berlangsung secara stabil. Metabolisme sel bakteri *Rhizobium* dapat terganggu jika fluktuasi laju alir oksigen terlarut tidak stabil. Selain aerasi, toples juga dilengkapi dengan filter udara steril yang berfungsi sebagai penyaring udara dari luar toples yang akan masuk ke dalam toples yang berisikan media, sehingga dapat meminimalisir terkontaminasinya media dari mikroba lain.

3. Tahap Pendampingan

Pada tahap ini dilakukan melalui demonstrasi plot, yakni petani menanam kedelai dengan aplikasi *Rhizobium spp* dan yang tanpa aplikasi/ kontrol. Tahap pendampingan dilakukan dari awal hingga akhir budidaya, sehingga dimungkinkan terjadinya diskusi antara mitra dengan tim pelaksana. Varietas kedelai yang digunakan untuk demplot ialah varietas Dega dan Dena.

4. Tahap Evaluasi

Pada tahap terakhir adalah tahap evaluasi, yakni melihat efisiensi dan efektivitas penggunaan pupuk hayati dari Rhizobium spp. Efektivitas dan efisiensi dilihat dengan membandingkan jumlah produksi, total biaya yang dikeluarkan, dan jumlah pendapatan petani antara lahan yang diaplikasikan pupuk hayati Rhizobium dengan lahan yang menggunakan pupuk kimiawi saja.

HASIL DAN DISKUSI

Beberapa tahapan kegiatan yang direncanakan dapat terlaksana hingga akhir. Kegiatan pertama yaitu penyuluhan/sosialisasi

dilakukan sebelum kegiatan tanam yang bertujuan untuk menjelaskan tentang peran Rhizobium, tahapan perlakuan, dan pengaruhnya bagi tanaman kedelai (Gambar 4). Kegiatan kedua yaitu pelatihan pembuatan pupuk Rhizobium pada media cair dan granular menggunakan granulator yang telah disediakan oleh tim pelaksana (Gambar 5 dan 6).

Gambar 4. Kegiatan penyuluhan

Gambar 5. Kegiatan pelatihan pembuatan Rhizobium cair

Gambar 6. Kegiatan pelatihan pembuatan Rhizobium padat

Kegiatan selanjutnya yaitu pelaksanaan penanaman tanaman kedelai di lahan demplot seluas 1 ha yang dilakukan bersama dengan kedua mitra. Diawali dengan peserta mempraktekkan *seed treatment* (Gambar 7), perlakuan perendaman benih kedelai dengan Rhizobium cair selama kurang lebih 30 menit. Hal tersebut dilakukan dalam rangka meningkatkan imbisisi benih sehingga perkecambahan dapat seragam dan benih mengandung rhizobium sejak awal pertumbuhannya.

Gambar 7. Kegiatan seed treatment dengan Rhizobium cair

Evaluasi lahan dilakukan secara berkala oleh Tim pelaksana bersama mitra. Gambar 8 menunjukkan kondisi tanaman kedelai pada 20 hari setelah tanam (HST), sedangkan Gambar 9 menujukkan tanaman kedelai yang telah siap untuk dipanen.

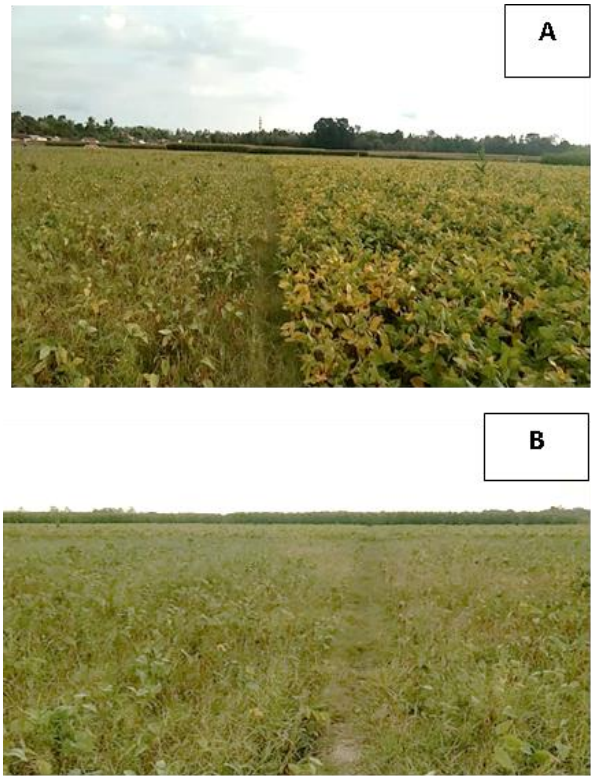
Hasil panen menunjukkan bahwa tanaman kedelai yang diberi pupuk Rhizobium untuk Varietas Dega sebesar 832 kg/ 4 petak dan Varietas Dena sebesar 986 kg/ 4 petak, sedangkan hasil panen kontrol (tanpa Rhizobium) untuk Varietas Dega hanya 713 kg/ 4 petak. Hal tersebut menunjukkan Rhizobium dapat meningkatkan hasil panen tanaman kedelai.

Target luaran yang telah dicapai dalam program Diseminasi Teknologi kepada masyarakat khususnya Kelompok Tani Suka Tani dan Sumber Rejeki diantaranya ialah:

1. Kelompok tani mendapatkan sosialisasi dan telah memahami pentingnya Rhizobium bagi tanaman kacang-kacangan khususnya kedelai, yang diaplikasikan pada tanaman

dalam bentuk pupuk cair dan pupuk padat/granul.
2. Kelompok tani telah mampu membuat pupuk cair ber-Rhizobium serta mengetahui cara aplikasinya pada tanaman kedelai.
3. Masing-masing kelompok tani mendapatkan alat granular dan mampu mengoperasikan alat granular serta mampu membuat pupuk granul ber-Rhizobium.
4. Aplikasi Rhizobium pada lahan demplot dapat terlaksana dan memberikan hasil panen yang lebih tinggi dari pada kontrol.

Gambar 8. Tanaman kedelai setelah 20 HST



Gambar 9. Tanaman kedelai siap panen, A) Tanaman dengan perlakuan Rhizobium dan B) Tanaman kedelai kontrol

KESIMPULAN dan SARAN

Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan pembuatan pupuk Rhizobium cair dan padat/granular hingga aplikasinya pada lahan demplot seluas 1 ha. Hasil panen kedelai menunjukkan tanaman yang mendapatkan perlakuan Rhizobium menghasilkan hasil panen lebih tinggi dari pada tanaman kontrol. Adanya kegiatan ini diharapkan kelompok tani setempat mulai mengimbangi atau bahkan mengurangi penggunaan pupuk kimia N dengan pupuk Rhizobium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Dirjen Kemenristekdikti atas pendanaan untuk kegiatan ini sesuai dengan Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Nomor: 125/SP2H/PPM/DRPM/2019.

REFERENSI

[1] *BPS. 2018. Produksi Kedelai Menurut Kabupaten/Kota di Jawa Timur. https://jatim.bps.go.id/statictable/2018/10/29/1326/produksi-kedelai-menurut-kabupaten-kota-di-jawa-timur-ton-2007-2017.html*

[2] *Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. Agronobis. 3(5): 35-42.*

[3] *Damanhuri, Erdiansyah,I., Eliyatiningsih, Sari, V.K., Pratama, A.W., Wiharto, K.S. 2020. Utilization of Rhizobium spp as Substitution Agent of Nitrogen Chemical Fertilizer on Soybean Cultivation. IOP Conf. Ser.: Earth Environ.Sci. 411 012065*

[4]*Triyono, A., Purwanto, Budiyono. 2013. Efisiensi Penggunaan Pupuk –N untuk Pengurangan Kehilangan Nitrat pada Lahan Pertanian. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. pp: 526-231.*

[5] *Irawan, D., dan Bisono, R,M. 2019. PKM Pelatihan Teknologi Tepat Guna Pembuatan Pupuk Organik Granul di Desa Gogodeso dan Munggalan Kecamatan kanigoro Kabupaten Blitar Propinsi Jawa Timur. Jurnal Abdinus: Jurnal Pengabdian Nusantara. 2(2): 215-226.*