

OPTIMALISASI PEMANFAATAN URINE SAPI MENJADI PUPUK DAN PESTISIDA ORGANIK CAIR DI KELOMPOK TERNAK “SUBUR MAKMUR”

Erlyna Wida R¹⁾, Wara Pratitis²⁾

¹⁾Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian dan peer group PSP-KUMKM LPPM UNS

²⁾Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian UNS

Email : erlyn4@yahoo.com

Abstrak

Konsumsi daging sapi setiap tahun selalu meningkat karena peningkatan daya beli masyarakat. Tetapi hal ini tidak diimbangi dengan peningkatan penyediaan sapi potong dalam negeri sehingga daging sapi/ sapi potong masih diimpor dalam jumlah besar. Salah satu pemasok sapi potong berasal dari peternakan rakyat, namun pengelolaannya belum optimal. Salah satu penghasil sapi potong adalah para peternak di Desa Jati Ngarang Kecamatan Weru Kabupaten Sukoharjo. UKM mitra dalam program ini adalah Kelompok sapi Sido Makmur dan Bapak Sumanto Khusnul Hadi. Pengelolaan peternakan sapi potong ini belum optimal, salah satunya dari pengelolaan limbah cairnya (urine). Di sisi lain, urin ini masih mempunyai nilai ekonomis tinggi apabila dimanfaatkan dengan baik. Metode penyelesaian permasalahan tersebut dilakukan : 1) pelatihan pembuatan pupuk dan pestisida organik cair sehingga dapat mengoptimalkan pengolahan limbah cair menjadi produk dan pestisida yang bernilai ekonomis, 2) demplot pembuatan bak penampungan urine, 3) pengujian kandungan pupuk organik cair. Selain itu, dilaksanakan pendampingan dalam pembuatan dan perintisan usaha pembuatan pupuk dan pestisida organik cair. Hasil kegiatan diketahui bahwa pupuk dan pestisida organik cair sudah digunakan oleh sebagian petani dan hasilnya dapat menurunkan serangan hama dan penyakit pada tanaman dan mengurangi biaya pemupukan dan pembelian pestisida. Penggunaan pupuk dan pestisida tersebut membawa dampak dapat meningkatkan hasil panen kurang lebih 25% daripada hasil biasanya. Mulai dirintis usaha pembuatan pupuk dan pestisida organik cair sehingga tindak lanjut kegiatan dapat berkelanjutan. Produk yang dihasilkan diberi label “Urine Sapi Plus” dengan kemasan 1.000 mL.

Kata Kunci : urine sapi, pupuk dan pestisida organik cair, hasil panen

A. PENDAHULUAN

Desa Jatingarang Kecamatan Weru merupakan salah satu desa di Kabupaten Sukoharjo yang mensuplai kebutuhan sapi potong di daerah tersebut. Sapi potong yang dibudidayakan sebagian besar adalah simental dan peranakan ongole (PO) dimana pedetnya berasal dari pasar hewan maupun kawin suntik (inseminasi buatan) indukan sapi yang dimiliki peternak (Erlyna dan Wara, 2016). Mitra dalam program ini adalah Kelompok Sapi Sido Makmur dan Bapak Sumanto Khusnul Hadi. Kelompok sapi ini beranggotakan para pemilik sapi potong sebanyak 75 peternak aktif yang sudah terbentuk sejak tahun 2009. Kelompok sapi ini belum memiliki kandang kelompok (komunal) sehingga pemeliharaannya masing-masing di tingkat peternak. Kepemilikan sapi sangat beragam dari 3 ekor – 15 ekor sapi yang terdiri pedet, dara maupun dewasa/ indukan. Pedet yang dibeli di pasar hewan untuk digemukkan berumur antara 6 – 10 bulan.

Pengelolaan usaha sapi potong di tingkat anggota kelompok pada umumnya masih seadanya dimana limbah baik padat maupun cair belum dikelola dengan baik. Para anggota kelompok belum mengetahui teknis pengelolaan limbah dengan baik. Feses berupa “lethong” dan urine bercampur menjadi satu dan jarang dibersihkan tiap harinya dan jika dibersihkan hanya ditumpuk di pinggir kandang. Limbah ini menimbulkan bau tidak sedap yang mencemari lingkungan.. Hal ini nampak seperti dalam gambar berikut:



Gambar 1. Kondisi kandang dan pembuangan limbah padat dan cair

Peternak selama ini menggunakan limbah padat sebagai pupuk kandang dalam pemupukan dalam usahatani. Jika tumpukan kotoran dalam kandang sudah mulai penuh, peternak membongkar limbah ini untuk diberikan ke lahan pertaniannya tanpa dilakukan proses pengolahan menjadi pupuk yang berkualitas. Cara ini mengakibatkan pupuk organik tidak terjamin kualitasnya dan juga memerlukan waktu pembuatan relatif lebih lama. Dalam kondisi tertentu karena mengejar musim tanam, pupuk organik yang belum jadi sudah diberikan ke lahan. Hal ini akan berdampak kurang baik terhadap pertumbuhan tanaman. Akibatnya, walaupun sudah diberi pupuk kandang banyak namun hasil produksi tanaman pangan belum menunjukkan hasil yang signifikan.

Urine sapi tidak dimanfaatkan oleh para peternak sehingga pencemaran lingkungan baik pencemaran udara, air dan sumber penyakit. Sisi lain berbagai manfaat diperoleh dari pengolahan urine sapi. Maspary (2010) menyatakan bahwa manfaat lain biourine yaitu: 1). Zat perangsang pertumbuhan akar tanaman pada benih/bibit 2). Sebagai Pupuk daun organik 3). Dengan dicampur pestisida organik bisa membuka daun yang keriting akibat serangan thrip. Karena baunya yang khas urine ternak juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman sehingga urine sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman dari serangan (Affandi, 2008).

Tujuan utama kegiatan ini adalah memanfaatkan limbah urine sapi menjadi pupuk dan pestisida organik cair. Produk yang dihasilkan digunakan dalam budidaya tanaman pangan dan hortikultura oleh anggota kelompok pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

B. SUMBER INSPIRASI

Kebutuhan pupuk dan pestisida masyarakat Desa Jatingarang maupun masyarakat di sekitarnya sangat tinggi mengingat musim tanam di daerah ini sampai tiga kali. Kebutuhan pupuk selain dipenuhi dari limbah feses sapi yang tanpa pengolahan langsung diberikan ke lahan juga menggunakan pupuk kimia. Demikian pula dengan penggunaan pestisida kimia yang semakin lama semakin meningkat dengan semakin seringnya intensitas serangan hama di daerah ini sehingga kebutuhannya semakin meningkat. Di lain pihak, penggunaan pupuk dan pestisida kimia dalam jangka panjang menimbulkan dampak negatif baik bagi lingkungan maupun bagi kesehatan.

Kandang yang digunakan untuk usaha penggemukan sudah permanen, namun untuk pengelolaan limbahnya tidak dilakukan dengan benar. Limbah padat dan cair masih tercampur jadi satu karena kandang beserta sapinya sering tidak dibersihkan. Sebagaimana terlihat pada *Gambar 1*, kondisi yang seperti itu dapat menimbulkan penyakit pada sapi potong. Limbah cair mempunyai potensi sangat besar jika dikelola dengan baik dapat dihasilkan pupuk dan pestisida cair berkualitas tinggi.

Masyarakat Desa Jatingarang juga menghasilkan empon-empon antara lain kunyit, jahe, kencur, temu lawak, temu ireng, dan lain-lain. Empon-empon ini dijual segar sehingga harganya lebih rendah dibandingkan dengan dijual dalam bentuk simplisia atau bentuk lainnya. Urine sapi dan empon-empon apabila diolah dengan baik akan menghasilkan produk pupuk dan pestisida yang berkualitas. Oleh karena itu, dalam kegiatan ini disepakati antara Tim Pengabdian dengan kedua mitra untuk mengoptimalkan pemanfaatan urine sapi menjadi pupuk dan pestisida organik cair.

C. METODE

Metode penyelesaian permasalahan tersebut dilakukan : 1) pelatihan pembuatan pupuk dan pestisida organik cair sehingga dapat mengoptimalkan pengolahan limbah cair menjadi produk dan pestisida yang bernilai ekonomis, 2) demplot pembuatan bak penampungan urine, 3) pengujian kandungan pupuk organik cair. Selain itu, dilaksanakan pendampingan dalam pembuatan dan perintisan usaha pembuatan pupuk dan pestisida organik cair. Pelatihan pembuatan pestisida / pupuk organik cair langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Tim melakukan sosialisasi kepada kedua mitra tentang keunggulan, cara membuat, cara menggunakan pestisida / pupuk cair
2. Tim bersama kedua mitra menentukan lokasi demplot penampungan urine sapi sebagai bahan dasar pembuatan pestisida / pupuk cair
3. Tim bersama kedua mitra membuat saluran urin sapi dan disalurkan pada tempat penampungan permanen seperti nampak dalam *Gambar 4*. Urin sapi tersebut harus bebas dari limbah padat sapi untuk menghasilkan urin fermentasi yang berkualitas. Hasil urin fermentasi dapat digunakan oleh kedua mitra dalam membuat pestisida / pupuk cair
4. Pendampingan pembuatan pestisida/ pupuk cair
5. Monitoring dan evaluasi kegiatan untuk melihat respon kegiatan yang sudah dilakukan

Kegiatan yang dilaksanakan dilakukan monitoring dan evaluasi kegiatan sehingga pencapaian tujuan kegiatan dapat diketahui. Selain itu, dalam monitoring dan evaluasi dilakukan analisis lebih mendalam guna mengkaji kegiatan dan hasilnya.

D. KARYA UTAMA

Tim Pengabdian memberikan pelatihan pembuatan pupuk dan pestisida organik cair *in class*. Peserta sangat antusias dalam mengikuti pelatihan *inclass* ini dilihat diskusi yang berkembang antara peserta dengan Tim Pengabdian. Suasana pelatihan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Pelatihan *Inclass*

Pelatihan pembuatan pupuk dan pestisida organik cair, bahan-bahan yang diperlukan dalam meliputi :

- 1) Fermentasi urin sapi sebanyak 100 L yang telah dilakukan penyaringan berkali-kali sehingga jernih
- 2) Tepung jahe : 1 kg
- 3) EM4 : 500 ml
- 4) Tetes tebu : 2 L
- 5) Tepung kunir : 1 kg
- 6) Tepung kencur : 1 kg
- 7) Tepung temu ireng : 1 kg
- 8) Tepung lengkuas : 1 kg
- 9) Daun sambiloto/ wimbo : 1 kg

Tim pengabdian mempraktekkan pembuatan pupuk dan pestisida organik dengan dibantu peserta pelatihan. Diskusi berjalan dengan baik pada saat melakukan praktek tersebut, harapannya hasil praktek dapat ditindaklanjuti. Seluruh bahan dimasukkan kedalam wadah/ tong yang berisi 100 L fermentasi urin dan diaduk selama kurang lebih 30 menit agar semua bahan tercampur merata. Untuk selanjutnya, setiap hari dilaksanakan pengadukan kurang lebih 20 menit selama 7 hari. Setelah 7 hari, pupuk dan pestisida organik tersebut siap untuk digunakan sesuai dengan dosis yang dianjurkan. Kegiatan praktek dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3. Praktek Pembuatan Pupuk dan Pestisida Organik Cair

Tim Pengabdian mendiskusikan tempat penampungan yang akan dibuat secara permanen yaitu berlokasi di rumah Bapak Sumanto Khusnul Hadi dan Bapak Mugiyanto. Kapasitas tempat penampungan berbeda-beda dimana penampungan yang akan dibuat Bapak Sumanto berkapasitas 1.000 L dan 500 L di Bapak Mugiyanto. Hal ini karena jumlah sapi yang dimiliki oleh Bapak Sumanto lebih banyak sehingga kapasitasnya lebih besar. Untuk mengalirkan urin sapi ke tempat penampungan, lantai kandang harus permanen dan ada saluran pembuangan airnya yang menuju tempat penampungan urin. Saluran pembuangan ini bisa dibuka dan ditutup sesuai keperluan, artinya jika peternak membersihkan kandang maka saluran yang menuju ke penampungan urin sapi ditutup supaya tidak tercemar oleh kotoran padat dan air. Tempat penampungan urin sapi sebagai demplot bagi para peternak dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Tempat Penampungan Urin Sapi

Dari tempat penampungan permanen ini kemudian jika diolah menjadi pupuk dan pestisida cair ditempatkan dalam drum besar kapasitas 180 L. Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5. Tempat Pembuatan Pupuk Dan Pestisida Organik Cair

Dalam rangka komersialisasi produk pupuk dan pestisida organik, maka kandungan unsur haranya harus diketahui dengan pasti. Hasil dari praktek belum dapat digunakan untuk diuji laboratorium karena proses produksi banyak campur tangan peserta pelatihan sehingga kurang dapat dipertanggungjawabkan hasilnya. Oleh karena itu untuk produk yang akan diujilaboratoriumkan, Bapak Sumanto membuat sendiri produk pupuk dan pestisida organik cair sesuai dengan komposisi yang dianjurkan dan cara pembuatannya seperti yang diinstruksikan oleh Tim Pengabdian. Kandungan unsur hara yang akan diujikan meliputi unsur N, P, K, Na, Mg dan e coli. Hasil uji laboratorium yang kandungan unsur hara pupuk organik cair yang dicampur dengan serbuk dan bahan segar empon-empon di Fakultas Pertanian UNS sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Pupuk Organik Cair

No	Kandungan Unsur Hara	Hasil Sampel 1	Hasil Sampel 2	Hasil Sampel 3
1	N	0,27%	0,18%	0,30%
2	P ₂ O ₅	0,20%	0,08%	0,22%
3	K ₂ O	0,28%	0,15%	0,43%
4	Ca	375 ppm	175,67 ppm	225,67 ppm
5	Mg	85,8 ppm	131,94 ppm	145,54 ppm
6	C Organik	0,9%	1,32 %	3,65%
7	Bahan Organik	1,55%	2,27 %	6,29%
8	pH	5,17	6,17	6,32

Sumber data : Hasil Analisis Kimia

Keterangan :

Sampel 1 : fermentasi urin sapi dicampur dengan serbuk empon-empon

Sampel 2 : fermentasi urin sapi dicampur dengan bahan segar empon-empon

Sampel 3 : fermentasi urin sapi dicampur dengan bahan segar empon-empon, limbah padat sapi, dolomit dan abu sekam.

Tabel diatas diketahui bahwa kedua hasil uji laboratorium kandungan pupuk organik cair belum sesuai dengan standart mutu pupuk organik cair (POC) Permentan No 28/Permentan/OT.140/2/2009). Untuk meningkatkan kandungan unsur hara maka Tim Pengabdian merekomendasikan kepada Bapak Sumanto sebagai motor penggerak dalam memproduksi pupuk organik cair dengan menambahkan dolomit dan abu sekam untuk meningkatkan kandungan kalium dan phosfor dan kotoran sapi untuk meningkatkan kandungan bahan organik. Hasilnya terlihat dalam sampel 3 yang mengalami peningkatan kandungan bahan organik.

Pendampingan perintisan usaha pembuatan pupuk dan pestisida organik cair dimulai setelah hasil uji sampel ke tiga lebih baik dari sampel-sampel sebelumnya. Setelah berdiskusi mengenai nama produk yang akan dicantumkan dalam kemasan maka disepakati bahwa nama produknya "Urine Sapi Plus". Hal ini bermula dari penggunaan limbah cair sapi berupa urin yang tidak dimanfaatkan sebelumnya. Tim pengabdian kemudian mendesain kemasan dan mendiskusikan dengan pihak-pihak yang berkepentingan dan akhirnya dapat disepakati desain kemasan "Urine Sapi Plus". Produksi pupuk dan pestisida organik cair menurut kesepakatan para anggota kelompok ternak dipusatkan di rumah Bapak Sumanto Khusnul Hadi karena mempunyai lokasi strategis dan rumahnya relatif luas sebagai tempat produksi. Proses produksi sampai produk siap dijual dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 6. Pendampingan Perintisan Usaha Urine Sapi Plus

Harga pupuk dan pestisida organik cair untuk anggota kelompok dan masyarakat di Desa Jatingarang sebesar Rp 15.000/ L dengan catatan mengembalikan botol kemasan dan Rp 20.000/ L untuk petani di luar Jatingarang. Patokan harga ini jauh lebih murah dari harga pupuk atau pestisida organik cair lainnya yang harga pasarnya minimal Rp 25.000/L sampai Rp 110.000/L.

Aplikasi pupuk dan pestisida organik cair digunakan pada budidaya tanaman jagung varietas P21 seluas 2.000 m² dan tanaman kedelai varietas grobogan seluas 1.000 m² miliknya Bapak Sumanto Khusnul Hadi. Dalam budidaya jagung dibutuhkan 20 L pupuk dan pestisida organik selama masa penanaman. Belalang hijau banyak menyerang tanaman jagung dapat dikendalikan sehingga tidak berdampak pada penurunan produksi. Untuk budidaya kedelai menggunakan 15 L pupuk dan pestisida organik karena serangan kepik dan belalang hijau yang lebih banyak dari budidaya jagung. Berdasarkan hasil ubinan 2,5 m x 2,5 m, hasil untuk tanaman jagung sebesar 13,9 kg untuk jagung tongkol basah, tanaman kedelai sebanyak 7,2 kg dan 7,0 kg untuk kedelai kering. Hasil ini jauh lebih baik daripada penanaman sebelumnya sebanyak 10,5 kg untuk jagung dan 4,7 kg untuk kedelai.

E. ULASAN KARYA

Sentuhan inovasi teknologi, limbah urine diproses (fermentasi) menjadi pupuk cair dengan kandungan hara tinggi berbahan limbah urine (biourine) sebagai nutrisi tanaman sehingga menjadikan salah satu pendapatan bagi peternak (Hannayuri, 2011). Pupuk dan pestisida organik cair yang diproduksi masih kurang dari standart kualitas SNI (Standart Nasional Indonesia) untuk pupuk organik cair. Beberapa kandungan masih dibawah dari SNI yaitu N, P dan K nya. Namun, dengan pendampingan yang kontinue dalam inovasi formula dapat meningkatkan kandungan unsur N, P dan K nya seperti terlihat pada sampel 3 yang sudah ada perubahan kualitas lebih baik daripada sebelumnya. Metode/ cara pembuatan yang berbeda akan menghasilkan kualitas produk yang berbeda sehingga SOP (standart operasional prosedur) harus ada.

Penggunaan tetes tebu mengandung karbohidrat dalam bentuk gula yang tinggi (64%) disertai berbagai nutrien yang diperlukan jasad renik juga dapat meningkatkan kecepatan proses produksi pengolahan urine sapi menjadi pupuk dalam waktu yang relative singkat (Wijaya,2008). EM-4 merupakan kultur campuran mikroorganismen yang menguntungkan dan bermanfaat bagi kesuburan tanah maupun pertumbuhan dan produksi tanaman, serta ramah lingkungan. Mikroorganismen yang ditambahkan akan membantu memperbaiki kondisi biologis tanah dan dapat membantu penyerapan unsur hara (Utomo, 2007).

Penambahan empon-empon dalam fermentasi urine sapi berfungsi sebagai pestisida. Empon-empon sebagai komponen utama biopestisida ini, memiliki berbagai jenis senyawa metabolit sekunder seperti minyak atsiri, flavonoid, tumerone, artumerone berfungsi untuk mengusir herbivor, walang sangit. Jenis senyawa ini dikenal sebagai allomone. Selain digunakan sebagai pengusir hama sebelum panen, empon-empon juga dapat dipakai untuk melindungi hasil panen. Ekstrak bubuk rimpang kunyit dapat melindungi 75 % gabah padi dari serangan hama (Maic Audo dan Setijono Samino, 2015). Adanya senyawa repelan dalam rempah-rempah dapat meningkatkan produksi tanaman pangan dan sifatnya eco-friendly, menjadikan rempah- rempah sebagai alternatif pestisida alami (Epidi dan Udo, 2009). Fungsi pestisida karena bau urine yang dapat mengusir serangga pada tanaman sayuran sebagai pupuk cair mengandung kadar N serta antioksidan tinggi karena diolah dengan empon-empon (Suhessy Syarief dan A.Latief , 2015).

Pupuk dan pestisida organik cair yang telah diaplikasikan pada budidaya jagung dan kedelai telah dapat meningkatkan produksi tanaman dari musim tanam sebelumnya walaupun kandungan unsur haranya masih di bawah SNI. Hal ini merupakan tantangan bagi Tim Pengabdian dan kelompok ternak Sido Makmur untuk dapat meningkatkan kualitas pupuk dan pestisida organik cairnya. Pengalaman dan inovasi dalam proses pembuatan akan dapat memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan. Hal ini tercermin dalam pengujian sampel 3 yang telah ada inovasi penambahan bahan-bahan lainnya untuk meningkatkan kandungan unsur hara.

F. KESIMPULAN

Pemanfaatan limbah urine sapi menjadi pupuk dan pestisida organik cair telah dapat diaplikasikan kepada UKM mitra. Produk yang dihasilkan digunakan dalam budidaya tanaman pangan dan hortikultura oleh anggota kelompok pada khususnya dan masyarakat pada umumnya. Perintisan usaha pembuatan pupuk dan pestisida organik cair telah dimulai yang diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan dalam pengelolaan limbah cair dan pemenuhan kebutuhan pupuk dan pestisida di tingkat petani.

G. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Peternakan rakyat sapi potong ini memanfaatkan limbah hasil pertanian yang ketersediaannya sepanjang tahun. Limbah peternakan sapi potong dikembalikan lagi ke lahan pertanian sebagai pupuk tanaman pangan (padi dan jagung) dan hortikultura sehingga tidak ada limbah yang dibuang/ tidak bermanfaat (*zero waste*). Peternak/ petani mulai memanfaatkan limbah urinenya dalam budidaya pertanian. Penggunaan produk pupuk dan pestisida organik cair dapat menekan biaya pembelian pupuk dan pestisida kimiawi. Hasil panen dengan penggunaan produk ini lebih tinggi dari hasil panen sebelumnya sehingga pendapatan petani/ peternak akan meningkat

H. DAFTAR PUSTAKA

- (1) Affandi. 2008. *Pemanfaatan Urine Sapi yang Difermentasi sebagai Nutrisi Makanan*. <http://affandi21.xanga.com/644038359/pemanfaatan-urine-sapi-yang-difermentasi-sebagai-nutrisi-tanaman/>
- (2) Epi, T. T., & Udo, I. O. 2009. Biological Activity of Ethanolic Extract Fractions of *Dracaena arborea* Against Infestation of Stored Grains by Two Storage Insect Pests. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12(13): 976-980
- (3) Erlyna Wida R dan Wara Pratitis. 2016. *Laporan Akhir IbM Optimalisasi Usaha Peternakan Sapi Potong Rakyat*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM). Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- (4) Hannayuri. 2011. *Pembuatan Pupuk Cair dari Urine Sapi*. <http://hannayuri.wordpress.com>.
- (5) Maic Audo Eybi Mayer Sihombing dan Setijono Samino. 2015. Daya Repelensi Biopestisida Terhadap Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*, Fabricus) di Laboratorium. *Jurnal Biotropika Vol. 3 No. 2 2015*
- (6) Maspari. 2010. *Cara Mudah Fermentasi Urine Sapi*. <http://www.gerbangpertanian.com/2010/04/cara-mudah-fermentasi-urine-sapi-untuk.html>.
- (7) Suhessy Syarif dan A.Latief . 2015. Penerapan Ipteks Bagi Kelompok Tani Teratai Talang Bakung Melalui Pengolahan Limbah Ternak Sapi Menjadi Pupuk Organik Padat Trichokompos Dan Pupuk Organik Cair Uripon-Pon. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat Volume 30, Nomor 1 Januari – Maret 2015*
- (8) Utomo, A, S. 2007. *Pembuatan Kompos Dengan Limbah Organik*. CV Sinar Cemerlang Abadi. Jakarta
- (9) Wijaya, K.A. 2008. *Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami pada Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta

I. PENGHARGAAN

Kami ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kemenristekdikti yang telah memfasilitasi kegiatan Ipteks Bagi Masyarakat Tahun 2016. Tim Pengabdian juga berterima kasih kepada kedua mitra yang telah berperan aktif dalam menunjang keberhasilan kegiatan ini.