

### PEMANFAATAN LIMBAH PERTANIAN UNTUK MEMBUAT PUPUK ORGANIK DI DESA SUMBER AGUNG KECAMATAN ARMA JAYA KABUPATEN BENGKULU UTARA

### UTILIZATION OF AGRICULTURAL WASTE TO MAKE ORGANIC FERTILIZER IN SUMBER AGUNG VILLAGE, ARMA JAYA DISTRICT, BENGKULU UTARA REGENCY

Edi Susilo<sup>1\*)</sup>, Dian Novita<sup>2)</sup>, Indra Warman<sup>3)</sup> dan Parwito<sup>4)</sup>

<sup>1\*)</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ratu Samban  
susilo\_agr@yahoo.com

<sup>2)</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tamansiswa Palembang  
dian\_argamakmur@yahoo.co.id

<sup>3)</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Ratu Samban  
indraabyu@ymail.com

<sup>4)</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Ratu Samban  
parwito@fdi.or.id

#### ABSTRAK

Intensifikasi lahan untuk budidaya tanaman dengan memanfaatkan sumber daya sekitar petani yang bermanfaat untuk meningkatkan hasil budidaya perlu digalakkan. Salah satu cara untuk meningkatkan hasil budidaya dengan kondisi lahan yang kurang subur adalah memanfaatkan limbah pertanian sebagai bahan baku membuat kompos organik. Pemanfaatan limbah pertanian merupakan salah satu alternatif yang cukup potensial karena keberadaannya hampir tersedia di setiap lokasi atau lahan dimana kegiatan pertanian berlangsung. Budidaya tanaman dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai kompos maka diharapkan penggunaan pupuk anorganik menjadi berkurang dan terjamin kelestariannya lingkungannya. Tujuan umum dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah memberikan penjelasan kepada petani tentang perlunya pengelolaan limbah pertanian untuk bahan kompos atau pupuk organik dan dapat mempraktekkan dimasing-masing lingkungannya. Metode yang digunakan adalah bentuk penyuluhan dan demonstrasi atau praktik. Kegiatan penyuluhan ini diberikan kepada 20 orang petani di Desa Sumber Agung. Peserta diberi bekal tentang pentingnya penggunaan pupuk kompos. Demonstrasi atau praktik ini digunakan untuk memperlihatkan secara langsung tentang cara pembuatan pupuk kompos berbahan limbah pertanian. Kegiatan ini diikuti oleh petani atau peserta pelatihan di kawasan kegiatan, beberapa kelompok petani dan penduduk di kawasan sekitar. Kegiatan ini merupakan kegiatan untuk mempraktekkan pembuatan pupuk kompos berbahan limbah pertanian. Evaluasi terhadap kegiatan pengabdian pada masyarakat dilakukan selama kegiatan berlangsung maupun setelah kegiatan selesai dilakukan. Beberapa kriteria pencapaian tujuan adalah 1) minat kehadiran peserta dalam kegiatan, 2) frekuensi pertanyaan yang diajukan peserta kepada pelaksana pengabdian, 3) ketekunan dan antusias peserta dalam mengikuti penyuluhan dan praktik 4) kualitas pupuk kompos yang dihasilkan 5) kesinambungan paket teknologi yang telah diadopsi. Hasil yang diperoleh selama kegiatan pengabdian masyarakat adalah 1) para peserta antusias terhadap materi yang diberikan, hal ini ditunjukkan dengan banyaknya pertanyaan yang diajukan peserta baik tentang bahan dan alat-alat yang digunakan untuk membuat pupuk kompos, 2) secara teknis pembuatan pupuk kompos sangat mudah dikerjakan oleh petani dengan aneka bahan limbah pertanian yang ada di sekitar lingkungan petani.

Kata Kunci: pemanfaatan, limbah, jerami, pupuk organik

#### ABSTRACT

Intensification of land for plant cultivation by utilizing the resources around farmers that are useful for increasing cultivation yields needs to be encouraged. One way to increase cultivation yields with infertile land conditions is to use agricultural waste as raw material for making organic compost. Utilization of agricultural waste is a potential alternative because it is almost available in every location or land where agricultural activities take place. Plant cultivation by utilizing agricultural waste

*as compost is expected to reduce the use of inorganic fertilizers and ensure environmental sustainability. The general purpose of this community service activity is to provide explanations to farmers about the need for managing agricultural waste for compost or organic fertilizer and be able to practice it in their respective environments. The method used is a form of counseling and demonstration or practice. This outreach activity was given to 20 farmers in Sumber Agung Village. Participants were given provisions about the importance of using compost. This demonstration or practice is used to show directly how to make compost from agricultural waste. This activity was attended by farmers or training participants in the activity area, several groups of farmers and residents in the surrounding area. This activity is an activity to practice making compost made from agricultural waste. Evaluation of community service activities is carried out during the activity and after the activity is completed. Some of the criteria for achieving the goals are 1) participant interest in participating in the activity, 2) the frequency of questions asked by participants to service implementers, 3) participants' persistence and enthusiasm in participating in counseling and practice 4) quality of compost produced 5) sustainability of the technology package that has been adopted. The results obtained during community service activities are 1) the participants are enthusiastic about the material provided, this is indicated by the many questions asked by the participants both about the materials and tools used to make compost, 2) technically making compost is very easy done by farmers with various agricultural waste materials that are around the farmer's environment.*

*Keywords: utilization, waste, straw, organic fertilizer*

## **PENDAHULUAN**

Desa Sumber Agung termasuk wilayah Kecamatan Arma Jaya Kabupaten Bengkulu Utara, terletak sekitar 6 km dari kampus Universitas Ratu Samban Arga Makmur atau sekitar 70 km dari Kota Bengkulu. Jumlah penduduk 632 jiwa dengan 345 laki-laki dan 287 perempuan. Mata pencaharian penduduk Desa Sumber Agung sebagai petani 262 orang, PNS 18 orang, montir 5 orang, nelayan 24 orang, pedagang 17 orang, UKM 18 orang, dan peternak 28 orang. Terdapat 4 kelompok tani. Penduduk mayoritas beragama Islam dan sebagian Hindu dan Katolik. Desa Sumber Agung memiliki 1 Sekolah Dasar, dan 1 Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) yang masih aktif. Tingkat pendidikan penduduk Desa Sumber Agung sebagian besar adalah tamatan SD/sederajat (41 orang), SMP (86 orang), SLTA (69 orang), dan perguruan tinggi (21 orang) dan Paud (32 orang).

Adapun batas-batas wilayah Desa Sumber Agung sebagai berikut : sebelah Utara berbatasan dengan Desa Sidodadi, sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Pematang Sapang, sebalah Barat berbatasan dengan Desa Tanjung Raman, dan sebelah Timur berbatasan dengan Desa Kota Lekat. Desa Sumber Agung mempunyai luas 200 ha, dengan 50 ha pekarangan, 100 ha sawah, 35 ha kebun dan 15 lahan kering, rawa dan semak belukar. Selain menanam tanaman pertanian (padi, jagung, dan tanaman hortikultura), petani di Desa Sumber Agung juga mengusahakan tanaman perkebunan seperti karet, sawit, kakao dan tanaman pekarangan lainnya seperti ubi kayu dan sayuran.

Meningkatnya penggunaan alih fungsi lahan dari sektor pertanian ke non pertanian menyebabkan lahan pertanian di Indonesia semakin sempit. Untuk mencukupi kebutuhan pangan manusia dengan kondisi lahan yang sempit sangat sulit diciptakan. Perlu adanya intensifikasi lahan dengan memanfaatkan sumber daya sekitar petani yang bermanfaat untuk meningkatkan hasil budidaya tersebut. Salah satu cara untuk meningkatkan hasil budidaya dengan kondisi lahan yang kurang subur (ultisol) adalah memanfaatkan limbah pertanian sebagai bahan baku membuat kompos organik. Pemanfaatan limbah pertanian merupakan salah satu alternatif yang cukup potensial karena keberadaannya hampir tersedia di setiap lokasi atau lahan dimana kegiatan pertanian berlangsung. Budidaya tanaman dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai kompos diharapkan penggunaan pupuk anorganik menjadi berkurang dan terjamin kelestarian lingkungan untuk keberlanjutan dimasa mendatang. Pertanian yang baik adalah pertanian yang selalu meningkatkan produksinya dari hasil budidayanya namun juga dibarengi dengan pelestarian lingkungan pertaniannya.

Potensi wilayah dan permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut: 1). Tanah cukup luas namun pemanfaatannya kurang optimal karena terdapat masalah kesuburan tanahnya (ultisol miskin bahan organik). 2). Sebagian besar penduduk bermata pencaharian sebagai petani. 3). Masalah yang diidentifikasi adalah lahan cukup luas namun pemeliharaan

kesuburan tanah kurang sehingga kurang potensial untuk budidaya tanaman baik hortikultura maupun tanaman pangan lainnya. 4). Perlu adanya input bahan organik berupa pupuk kompos untuk mengembalikan kesuburan tanah tersebut. Sedangkan potensi bahan kompos khususnya limbah pertanian cukup banyak keberadaannya. 5). Perlu pengelolaan limbah pertanian sebagai kompos organik dengan memberikan ketrampilan kepada masyarakat berupa pelatihan membuat pupuk kompos berbahan limbah pertanian di Desa Sumber Agung tersebut.

Masyarakat Desa Sumber Agung juga telah memiliki ciri-ciri pola pikir yang baik, rencana aplikasi seperti pemahaman, wawasan, sikap positif, prakarsa dan kreativitas, khususnya berkaitan dengan budidaya tanaman antara lain : 1). Telah muncul wawasan, pemahaman dan sikap positif terhadap potensi lingkungan yang selama ini tidak diperhatikan petani ternyata dapat dikelola (limbah pertanian) sehingga bahan limbah pertanian ini mempunyai kontribusi yang positif. 2). Muncul prakarsa mengelola limbah pertanian sebagai bahan kompos dengan harapan selain bisa memberi kontribusi langsung terhadap kebutuhan tanaman juga bisa mendatangkan tambahan penghasilan keluarga bila kompos bisa dijual.

Namun, sejauh ini pemahaman, wawasan dan prakarsa tersebut relatif belum terwujud karena kurangnya pemahaman sumber daya manusia dalam mengelola potensi limbah pertanian sebagai kompos. Penduduk yang bermata-pencaharian sebagai petani dan penduduk yang tergolong remaja, dewasa dan tua baik yang berjenis kelamin laki-laki maupun perempuan merupakan potensi yang perlu dibina kemampuannya dan diberi penyuluhan dalam kesuburan tanahnya dengan pupuk organik. Bantuan yang diperkirakan paling efisien sesuai keterbatasan waktu, dana dan tenaga adalah melalui penyuluhan, sosialisasi, dan pelatihan pemanfaatan limbah pertanian sebagai pupuk organik.

Potensi limbah pertanian di masyarakat cukup banyak namun terkadang terkendala belum sadarnya pemanfaatan limbah pertanian tersebut sebagai bahan pupuk organik atau kompos. Tanpa terobosan pemanfaatan limbah pertanian yang tepat maka lingkungan subur dan juga bisa menambah penghasilan keluarga tidak akan tercapai. Dengan kreatifitas masyarakat dalam mengelola limbah pertanian maka tidak tertutup kemungkinan masyarakat bisa meningkat kesejahteraanya.

Penggunaan bahan organik dan mikroba merupakan alternatif untuk menunjang pembangunan pertanian yang ramah lingkungan. Pupuk organik atau pupuk alam adalah pupuk yang dihasilkan dari sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia seperti pupuk hijau, kompos, pupuk kandang, dan hasil sekresi hewan dan manusia (Soedyanto *et al.*, 2002). Pupuk organik mengandung berbagai macam nutrien yang dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk organik merupakan pupuk yang mudah diperoleh dan murah untuk meningkatkan kualitas tanah. Keuntungan dalam menggunakan pupuk organik yaitu dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah, dan mengandung nutrien bagi tanaman. Hal tersebut menyebabkan peningkatan penggunaan pupuk organik (Rinsema 1993). Keuntungan memanfaatkan pupuk organik adalah mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta kondisi sosial masyarakat (Soedyanto, *et al.*, 2002). Munir (1996) pengaruh pemberian bahan organik ke dalam tanah sebagai berikut, yaitu : struktur tanah menjadi lebih baik, aerasi tanah menjadi lebih baik, mempunyai efek pengikat yang baik atas partikel-partikel tanah, serta kapasitas menahan air meningkat. Beberapa sifat kimia tanah seperti kemasaman tanah, kekurangan unsur hara dan sifat fisik tanah yang jelek dengan sendirinya dapat diimbangi dengan pemberian jumlah kecil pupuk organik, terutama dalam bentuk pupuk kandang, pupuk kompos dan pupuk hijau.

Komoditi Menurut (Mowidu, 2001) pemberian 20-30 ton/ha bahan organik berpengaruh nyata dalam meningkatkan porositas total, jumlah pori berguna, jumlah pori penyimpan lengas dan kemantapan agregat serta menurunkan kerapatan zarah, kerapatan bongkah dan permeabilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kompos dengan dosis 9,5 ton/ha, mampu meningkatkan hasil biji kacang tanah 38,72 % dengan hasil 2,13 ton/ha, dan efek residunya untuk musim tanam berikutnya, mampu memberikan hasil lebih tinggi yaitu sebesar 2,6 ton/ha. Peneliti yang lain melaporkan penambahan dengan dosis 30 ton/ha mampu memberikan hasil padi gogo 5,93 ton/ha (Mertikawati *et al.*, 1999). Untuk tanaman kedelai

dilaporkan penggunaan pupuk kandang sapi 20 ton/ha mampu memberikan hasil biji 1,21 ton/ha (Wiskandar, 2002). Menurut Susilo dan Parwito (2014), Jenis pupuk organik berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel yang diamati baik padi maupun kedelai kecuali jumlah bintil akar, bobot bintil dan bobot 100 butir kedelai. Jenis pupuk kandang ayam terbaik pada padi terutama fase vegetatif dan kedelai pada vegetatif dan generatif. Interaksi antara waktu aplikasi dan jenis pupuk organik berpengaruh nyata pada variabel tinggi kedelai. Interaksi terbaik dicapai oleh waktu aplikasi dua minggu sebelum tanam dengan jenis pupuk kandang ayam

Berdasarkan alasan tersebut di atas, maka permasalahan yang teridentifikasi adalah: 1). Limbah pertanian potensial cukup banyak keberadaanya namun tanpa diimbangi oleh keterampilan petani dalam mengelola dan pemanfaatan limbah pertanian tersebut maka lahan tidak termanfaatkan dan tidak memberi kontribusi apapun. 2). Petani relatif belum menyadari pentingnya pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan kompos untuk budidaya tanaman serta mengembalikan kesuburan tanah.

Tujuan umum dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah memberikan penjelasan kepada petani tentang perlunya pengelolaan limbah pertanian untuk bahan kompos atau pupuk organik dan dapat mempraktekkan dimasing-masing lingkungannya. Tujuan khusus adalah meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani atau peserta pelatihan dalam membuat pupuk kompos berbahan limbah pertanian.

Manfaat yang dapat diperoleh dari kegiatan ini adalah : 1). Bagi masyarakat mendapatkan penjelasan tentang pengelolaan pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku pembuatan pupuk kompos. 2). Bagi dosen mendapatkan kesempatan untuk mempraktekkan ilmunya sekaligus melaksanakan salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi. 3). Mendekatkan masyarakat ilmiah dengan masyarakat pada umumnya.

## BAHAN DAN METODE

Metode penerapan iptek ini diberikan dalam bentuk penyuluhan dan demonstrasi atau praktek. Kegiatan penyuluhan ini diberikan kepada sekitar 20 anggota kelompok tani di Desa Sumber Agung. Peserta diberi bekal tentang pelatihan dan sosialisasi pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan pembuatan pupuk kompos.

Teknik ini digunakan untuk memperlihatkan secara langsung tentang cara pemanfaatan bahan limbah pertanian untuk pembuatan pupuk kompos organik. Kegiatan ini diikuti oleh beberapa kelompok petani di kawasan tersebut. Kegiatan ini merupakan kegiatan untuk mempraktekkan pemanfaatan bahan limbah pertanian untuk pembuatan pupuk kompos organik. Pelaksanaan demonstrasi atau praktek di lapangan menjadi satu waktu pelaksanaannya.

Khalayak sasaran adalah petani di Desa Sumber Agung yang berjumlah 20 orang. Dari wakil sasaran tersebut masyarakat petani dapat memperoleh informasi atau teladan yang dilakukan oleh yang bersangkutan terhadap anggota atau warga yang ada di perkumpulannya.

Beberapa pertimbangan kegiatan ini dilakukan di Desa Sumber Agung Kecamatan Arma Jaya Kabupaten Bengkulu Utara, yaitu : 1). Sebagian besar penduduk adalah petani. 2). Desa tersebut bisa menjadi Desa Teladan di lingkungannya (Kecamatan Arma Jaya), sehingga perlu diberikan penyuluhan yang berhubungan dengan aktivitas pertanian yang dilakukan. Dengan penyuluhan ini diharapkan mereka dapat memanfaatkan bahan limbah pertanian untuk pembuatan pupuk kompos yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanahnya.

Aktivitas yang diharapkan dari kegiatan ini : 1). Kelompok tani atau peserta pelatihan memahami apa yang disampaikan. 2). Dapat dilaksanakan sesuai dengan tingkat kemampuan petani atau peserta pelatihan. 3). Mengena pada sasaran. 4). Mengesankan dan memotivasi kearah sesuatu keinginan untuk melakukan. 5). Terbuka menerima alternatif/teknologi lain.

Evaluasi dari kegiatan yang diterapkan dapat dilihat dari beberapa aspek yang langsung dapat dinilai dalam jangka pendek dan jangka panjang. Evaluasi keberhasilan kegiatan ini dilakukan melalui : 1). Relevan (*relevance*) : ada kesesuaian antara misi program dan sumberdaya yang tersedia. 2). Efisiensi dan produktivitas (*efficiency and productivity*). 3). Kegiatan yang dilakukan berdampak pada peningkatan pemenuhan kebutuhan sayuran bagi

petani atau peserta pelatihan. 4). Keberlanjutan (*sustainability*). 5). Kegiatan yang dilakukan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan. 6). Luas cakupan (*scope of implementation*). 7). Sejauh mana kegiatan ini dapat diadopsi oleh petani dan peserta pelatihan lain.

Tolok Ukur Keberhasilan adalah 1). Para petani dan kelompok tani peserta pelatihan memahami tentang perlunya pemanfaatan bahan limbah pertanian untuk pembuatan pupuk organik. 2). Para petani dan kelompok tani peserta pelatihan dapat mengetahui tentang pemanfaatan bahan limbah pertanian untuk pembuatan pupuk organik. 3). Para petani atau kelompok tani peserta pelatihan dapat mempraktekkan di lingkungan rumah tangganya dalam upaya memenuhi sebagian kebutuhan pupuk untuk tanaman budidaya.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Persiapan awal pada kegiatan pengabdian ini adalah perizinan. Team pengabdian Universitas Ratu Samban sebelum melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat selalu meminta ijin kepada kepala desa setempat untuk memperlancar jalannya kegiatan pengabdian tersebut. Sebelum sosialisasi dilakukan terlebih dahulu dilakukan survey terhadap sasaran strategis yang akan mendapatkan program kegiatan pengabdian masyarakat ini. Hasil survey menunjukkan bahwa kelompok tani di Desa Sumber Agung ini layak untuk kegiatan pengabdian berupa membuat pupuk kompos berbahan limbah pertanian ini. Kegiatan pertanian yang digeluti di masyarakat yaitu yang dominan adalah budidaya tanaman pertanian berupa padi, jagung dan tanaman hortikultura khususnya sayuran. Hal ini yang menjadi pertimbangan kami daerah inilah yang menjadi sasaran kegiatan pengabdian ini.

Kegiatan pelatihan dan sosialisasi ke petani sebelum dilaksanakan, terlebih dahulu tim pengabdian mendatangi Kades, Sekdes dan Kelompok Tani untuk mengkoordinasikan jalannya kegiatan ini yang akan dilakukan. Sekaligus menentukan jadwal pelaksanaan kegiatan pengabdian. Kegiatan program pengabdian ini diawali dengan menyiapkan bahan-bahan pembuatan pupuk kompos diantaranya limbah pertanian yang ada di lingkungan petani berupa kotoran ternak, sekam padi, jerami, serasah pertanian, serbuk gergaji dan kulit kopi. Bahan-bahan tersebut cukup banyak di Desa Sumber Agung, selanjutnya bahan tersebut dicacah halus dengan parang. Selain itu juga dipersiapkan dekomposer yang banyak dijual di pasaran. Alat pendukung juga dipersiapkan untuk pembuatan kompos tersebut.

Kegiatan sosialisasi atau penyuluhan ini diberikan kepada kelompok petani setempat. Peserta diberi bekal tentang pentingnya penggunaan pupuk organik pada tanah pertanian untuk menunjang budidaya tanaman yang baik. Sehingga budaya penggunaan pupuk organik pada tanah pertanian harus mulai dibiasakan oleh petani. Kegiatan ini juga dijelaskan penggunaan pupuk organik dan manfaatnya bagi lingkungan untuk jangka panjang. Pada kegiatan penyuluhan ini ternyata petani cukup antusias, terlihat banyak peserta memberikan respon dengan cara bertanya kepada tim pengabdian dari Universitas Ratu Samban ini.

Kegiatan ini diterapkan untuk memperlihatkan secara langsung tentang bagaimana cara pembuatan pupuk kompos berbahan limbah pertanian menjadi produk pupuk kompos yang baik dengan menggunakan dekomposer hayati yang banyak dijual di pasaran. Peserta pada kegiatan praktek membuat pupuk kompos ini terlihat sikap yang antusias dan selalu bertanya bila ada permasalahan yang kurang jelas. Masyarakat secara umum bersikap terbuka dan tidak malu bertanya apabila ada hal yang belum diketahui tentang cara pembuatan pupuk kompos ini. Pelaksanaan pelatihan dan praktek membuat pupuk kompos ini dilaksanakan pada sore hari dimana sebagian besar petani telah menyelesaikan rutinitas sebagai petani pada pagi harinya. Sehingga pelaksanaan kegiatan pengabdian ini tidak mengganggu pekerjaan yang dilakukan petani di Desa Sumber Agung tersebut.

### **KESIMPULAN**

Kelompok tani dan anggotanya sebagai peserta pengabdian dan seluruh aparat Desa Sumber Agung menyambut baik program pengabdian bertemakan pembuatan pupuk kompos dari bahan limbah pertanian ini. Pelaksanaan program pengabdian berjalan cukup baik dan lancar serta masyarakat cukup antusias. Masyarakat dan aparat Desa Sumber Agung berharap

ada program pengabdian lanjutan dengan tema lain untuk menambah dan membuka khasanah ilmu bagi masyarakat di Desa Sumber Agung Kecamatan Arma Jaya Kabupaten Bengkulu Utara ini. Sikap masyarakat yang baik ini mendorong bagi tim pengabdian untuk selalu memberikan ilmu dengan berbagai tema kegiatan yang mendorong kepada pemberdayaan masyarakat.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Ratu Samban yang telah memberikan kesempatan kepada tim pengabdian kepada masyarakat Fakultas Pertanian Universitas Ratu Samban. Terima kasih disampaikan juga kepada semua pihak yang telah langsung maupun tidak langsung yang telah mensukseskan kegiatan pengabdian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Mertikawati, I., A.D. Suyono, dan S. Djakasutami. 1999 Pengaruh Berbagai Pupuk Organik Terhadap Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Vertisol dan Ultisol serta Hasil Padi Gogo. Konggres Nasional VII. HITI. Bandung.
- Mowidu, 1.2001. Peranan Bahan Organik dan Lempung Terhadap Agregasi dan Mada. Yogyakarta.
- Munir, M. 1996. Tanah-Tanah Utama Indonesia. Karakteristik, klasifikasi dan pemanfaatannya. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Rinsema, W. T. 1993. Pupuk dan cara pemupukan. Terjemahan dari. Bernesting en mestoffen, oleh Saleh, H. M. Penerbit bharatara, Jakarta : vii +235 hlm.
- Soedyanto, R.R.M., Sianipar, A., Susani & Hardjanto. 2002. Solution. Geoderma 63 (1994). p. 165-175.
- Susilo, E. Parwito. 2013. Tumpang Sari Padi Gogo dan Kedelai dengan Konsep LEISA : Limbah Pertanian Sebagai Pupuk Organik. Agroqua. Fakultas Pertanian Universitas Prof. Dr. Hazairin Bengkulu. Vol. II No. 2 Desember 2013. Hal : 21-30.
- Wiskandar, 2002. Pemanfaatan pupuk kandang untuk memperbaiki sifat fisik tanah di lahan kritis yang telah diteras. Konggres Nasional VII. Yogyakarta Yogyakarta. 218 hal.