

IBM UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI UBI KAYU ORGANIK DI KECAMATAN KOTO TANGAH KOTA PADANG

Warnita, Nalwida Rozen, Aisman

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas

Warnita_irnu@yahoo.com

ABSTRAK

Pengabdian Masyarakat telah dilaksanakan di Air Dingin Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. Judul dari kegiatan IBM ini adalah IBM Upaya Peningkatan Produksi Ubi Kayu Organik di Kecamatan Koto Tangah Kota Padang

Hasil observasi dari lokasi kegiatan menunjukkan bahwa disana cocok untuk diperkenalkan budidaya ubi kayu organik dengan menggunakan pupuk kompos yang menggunakan bioaktivator *Trichoderma harzianum* dan EM-4. Petani menggunakan pupuk kandang sapi atau pupuk kandang kambing dan ayam untuk pupuk ubi kayu mereka. Meskipun ada yang membuat kompos sendiri tetapi masih dilakukan secara konvensional.

Pada kegiatan IBM ini diperkenalkan cara pembuatan kompos menggunakan bioaktivator dengan bahan bakunya bisa diperoleh dari lingkungan petani sendiri. Setelah mengikuti kegiatan pelatihan masyarakat khususnya petani menjadi tertarik. Dalam pelaksanaan kegiatan ini ditemui beberapa kendala yang menghambat digalakkannya pembuatan kompos ini, diantaranya saat pelatihan di lokasi ini sulit mendapatkan jerami padi. Juga adanya keengganan petani dalam mengumpulkan bahan baku atau sampah yang berasal dari lingkungan atau kebun sendiri. Faktor pendukung adalah kelompok tani tertarik untuk membuat bersama-sama dan pemberian kompos budidaya ubi kayu sangat cocok karena tanah telah jenuh dengan pupuk anorganik dan menjadi padat.

Kata kunci: budidaya, ubi kayu, organik, produksi, kompos

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Analisis Situasi

Kota Padang terletak di pantai barat pulau Sumatera dan berada antara 0°44'00" Lintang Utara dan 1°08'35" Lintang Selatan serta antara 100°34'09" Bujur Timur. Luas Kota Padang 694,96 km². Kota Padang terdiri dari 11 Kecamatan dengan kecamatan terluas adalah Koto Tangah mencapai luas 232,25 km².

Biasanya petani di daerah ini lebih tertarik menanam padi karena merupakan kebutuhan pokok. Pada daerah ini masih banyak lahan – lahan kering dan lahan tidur yang belum dimanfaatkan secara optimal. Sebenarnya daerah ini sangat potensial untuk pengembangan tanaman jenis lain terutama ubi kayu apalagi ubi tidak menghendaki persyaratan khusus untuk hidup.

Masyarakat di beberapa daerah Indonesia mengkonsumsi ubi kayu sebagai makanan pokok. Menurut Franco *et al* (2012) ubi kayu yang dikonsumsi langsung tanpa melalui

proses pengolahan nilai gizinya rendah. Untuk meningkatkan gizi ubi kayu dilakukan pengolahan dan modifikasi pada ubi kayu. Modifikasi pengolahan ubi kayu terdiri dari dua tipe yaitu masih tradisional dan sifatnya sudah modern.

Dewasa ini permintaan akan ubi kayu semakin meningkat baik untuk kebutuhan pangan berupa diversifikasi maupun industri sampai Indonesia mulai impor. Peran ubi kayu dalam bidang industri akan terus meningkat sesuai dengan program pemerintah untuk menggunakan energi alternatif yang ramah lingkungan seperti biodiesel dan bioetanol. Untuk dapat mendukung program pemerintah tersebut, maka produksi ubi kayu harus ditingkatkan.

Menurut Balai Informasi Pertanian Irian Jaya (1995) waktu yang baik untuk penanaman ubi kayu adalah permulaan musim hujan, karena memerlukan air terutama pada pertumbuhan vegetatif 4 – 5 bulan, selanjutnya kebutuhan air akan relatif lebih sedikit.

Untuk meningkatkan hasil agar lebih tinggi perlu diberi pupuk organik (pupuk kandang, pupuk hijau, kompos) dan pupuk buatan. Pemberian pupuk organik memperbaiki kesuburan tanah. Menurut Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat (2012) dosis pupuk untuk tanaman ubi kayu adalah urea 200 – 300 kg/ha, SP 36, 100 – 150 kg/ha, dan KCl 100 – 150 kg/ha.

Permasalahan subsektor tanaman pangan khususnya ubi kayu terutama adanya kesenjangan produktivitas di tingkat petani yang cukup besar, dibanding potensi yang dapat dicapai petani. Penyebabnya antara lain penggunaan bibit unggul varietas potensi tinggi di tingkat petani masih rendah, penggunaan pupuk yang belum berimbang dan efisien, penggunaan pupuk organik yang belum populer, budidaya spesifik lokasi masih belum berkembang.

Untuk pelaksanaan kegiatan I_bM memerlukan 2 mitra yaitu kelompok tani Sakato dan kelompok tani Maju Bersama. Kedua mitra ini mempunyai lahan yang cukup luas. Landasan yang melatarbelakangi pemilihan kelompok tersebut adalah antusiasme dan motivasi yang kuat dari kelompok tersebut untuk dapat mengembangkan budidaya ubi kayu.

Untuk memberdayakan lahan pertanian perlu penambahan pupuk organik ke dalam tanah, baik dengan pupuk kandang, kompos jerami maupun pupuk hijau. Pupuk organik sangat banyak manfaatnya antara lain memperbaiki struktur tanah dan sifat fisika, kimia, serta biologis tanah, meningkatkan pH dan daya jerap air.

Penambahan kompos akan dapat meningkatkan serapan hara, memperbaiki struktur tanah, menambah daya tanah untuk memegang air sehingga pertumbuhan tanaman menjadi baik. Menurut Susanto (2002), selain berfungsi untuk memperbaiki kondisi tanah, kompos juga diharapkan dapat meningkatkan daya tahan tanaman dari serangan hama dan penyakit. Jadi, dengan pemberian kompos diharapkan dapat meningkatkan produksi dan kualitas ubi kayu.

Selama ini sistem pertanian intensif cenderung menggunakan pupuk anorganik (kimia) secara berlebihan dengan dosis tinggi. Indriani (2000) menyatakan penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menurunkan produktivitas tanah dimulai dengan kemunduran sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang akhirnya tercermin melalui penurunan produksi tanaman.

Mursida (2005) menyatakan bahwa pemberian kompos jerami padi dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai. Mala (1994) jamur antagonis *Trichoderma harzianum* dapat mempercepat laju pengomposan jerami padi dengan kriteria matang kompos dicapai pada waktu 19 hari. Maryanti (2009) menyatakan bahwa pemberian kompos hasil dekomposisi *Trichoderma harzianum* 10 ton / ha berpengaruh baik terhadap tinggi tanaman dan perkembangan akar tanaman kakao.

Penelitian mengenai EM4 telah dilakukan pada beberapa jenis tanaman dan tanah dalam kondisi agroekologi yang berbeda. Hasilnya menunjukkan bahwa EM4 memberikan respon positif terhadap pertumbuhan tanaman serta dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah (Higa dan Widadana, 1993). Menurut Ferita *et al* (2000) Aplikasi kompos jerami EM4 ternyata menekan / meminimalkan penggunaan pupuk buatan (NPK). Hasil yang ditunjukkan oleh perlakuan kompos jerami + pupuk kandang memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik.

Dengan terbatasnya pengetahuan anggota kelompok tani ini tentang pembuatan kompos dengan dekomposer EM4, M-Bio dan Trichoderma, maka perlu perbaikan teknologi penggunaan jamur Trichoderma, EM4, serta M-Bio tersebut dalam mempercepat proses pembuatan kompos sehingga dapat dengan mudah diadopsi. Untuk itu, dengan penerapan teknologi tersebut diharapkan produksi ubi kayu bisa meningkat serta alami dan berkelanjutan.

Masalah utama yang perlu dipecahkan adalah bagaimana meningkatkan hasil ubi kayu dengan penambahan kompos jerami sehingga menjadikan ubi kayu organik. Hal ini akan dapat meningkatkan pendapatan petani dan secara ekonomi akan sangat menguntungkan bagi petani sendiri.

1.2. Permasalahan Mitra

Petani pada kelompok tani Sakato dan Maju Bersama masih mengaplikasikan sistem pertanian konvensional dengan masalah yang sering dihadapi petani adalah : rendahnya produksi ubi kayu, sering terjadi kelangkaan dan mahalnya harga pupuk kimia, dan terbatasnya usaha-usaha sosialisasi yang dilakukan pihak pemerintah terhadap pemanfaatan pupuk kompos terutama yang dibuat dengan menggunakan limbah pertanian yang dihasilkan sendiri sebagai bahan bakunya dan tersedia secara kontinu.

1.3. Solusi Yang Ditawarkan

Dengan kondisi tersebut, dipandang perlu mensosialisasikan pembudidayaan ubi kayu dengan metode organik untuk meningkatkan produksi ubi kayu di kota Padang. Kegiatan akan dibagi menjadi dua sesi yakni sesi pelatihan dan praktek lapangan. Sesi pelatihan ditujukan untuk merubah asumsi dan paradigma pertanian yang mereka aplikasikan ke arah pertanian yang ramah lingkungan dan meminimalisir input sintetis, serta mencari alternatif usaha tani yang tidak membutuhkan modal besar. Adapun praktek lapangan ditujukan untuk melatih keterampilan mereka dalam manajemen usaha tani mereka terutama dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk organik cair yang mengandung NPK dengan bahan tersedia di lokasi mereka.

BAB II. TARGET DAN LUARAN

2.1. Target

Melalui pelaksanaan kegiatan ini diharapkan: Petani pada Kelompok Tani Sakato dan Maju Bersama memiliki pengetahuan dan keterampilan yang cukup untuk membudidayakan ubi kayu dengan penambahan kompos jerami, kompos tithonia dan pupuk kandang dengan menurunkan pemakaian pupuk buatan, petani bersatu untuk melanjutkan budidaya ubi kayu sehingga akan meningkatkan produksi ubi kayu sekaligus meningkatkan taraf hidup petani.

2.2. Luaran

Untuk jangka panjang atau secara umum dari kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat menciptakan petani mandiri yang dapat membudidayakan ubi kayu dengan limbah pertanian yang merupakan sumberdaya lokal dan tersedia dalam jumlah banyak dan kontinu di lingkungan mitra sendiri. Selain itu, dari kegiatan ini dapat menambah pengetahuan, wawasan, informasi, teknologi dan motivasi bagi petani tentang budidaya ubi kayu dengan pembuatan pupuk kompos, kompos tithonia dan pupuk kandang sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Dengan demikian dapat mendorong petani untuk menjaga kelestarian lingkungan dan kesehatannya sendiri.

BAB III. METODE PELAKSANAAN

1. Metode Kegiatan

a. Survei Pendahuluan dan Pendekatan Sosial

Tahap ini bertujuan untuk mengkomunikasikan maksud dan tujuan kegiatan program pengabdian kepada masyarakat melalui ketua-ketua kelompok tani yang ada. Dari kegiatan ini diharapkan terciptanya suatu kerjasama antara masyarakat, unit pengelola penyuluhan berbasis petani dan aparat pemerintahan.

b. Penyuluhan

Pada kegiatan ini akan disampaikan topik-topik yang berkaitan dengan budidaya ubi kayu dengan penambahan kompos jerami, kompos tithonia dan pupuk kandang sebagai pupuk alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia.

c. Pelatihan

Pelatihan yang dilaksanakan bertujuan untuk menambah wawasan dan pengetahuan petani tentang budidaya ubi kayu dengan menggunakan kompos jerami dan kompos tithonia yang dibuat langsung oleh petani, terutama dari bahan baku yang ada di sekitar mereka. Pelatihan dilakukan pada semua anggota dari dua kelompok tani mitra

d. Pembuatan Petak Percobaan (demplot)

Kegiatan penanaman setek ubi kayu dilakukan pada lahan / plot yang telah disediakan oleh masing-masing kelompok tani. Sebelum penanaman dilakukan pembersihan lahan dan pembuatan plot, segera disebar pupuk kompos/pupuk organik yang telah dihasilkan oleh masing-masing kelompok tani.

2. Rancangan Evaluasi

Melakukan evaluasi pelaksanaan program-program yang telah diberikan kepada petani melalui pertemuan dengan anggota kelompok tani dan mendiskusikan berbagai persoalan yang dihadapi, keberhasilan berbagai program yang telah dilakukan dengan menggunakan indikator hasil panen yang diperoleh petani, penilaian animo petani dan masyarakat lainnya terhadap pemanfaatan limbah pertanian untuk menghasilkan pupuk kompos yang akan digunakan kembali pada lahan tanam mereka sendiri.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Survei dan Pendekatan Sosial

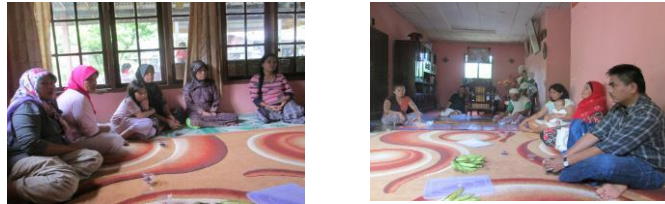
Setelah proposal kegiatan IbM ini disetujui, anggota pelaksana kegiatan langsung mengadakan rapat koordinasi guna membahas pelaksanaan kegiatan yang akan dilakukan. Selanjutnya kami mengadakan peninjauan lokasi (survei), sekaligus mengadakan pertemuan dengan pemuka masyarakat serta masyarakat petani. Dari diskusi yang dilakukan diperoleh informasi bahwa budidaya ubi kayu masih dilakukan secara konvensional. Pada saat wawancara dan diskusi dengan masyarakat juga diperoleh informasi bahwa masyarakat umumnya menggunakan pupuk kimia (buatan) seperti urea, SP – 36 dan KCl dengan alasan bahwa dengan menggunakan pupuk buatan hasil ubi kayu mereka cukup memuaskan. Baru sebagian kecil masyarakat yang menggunakan pupuk kandang dan kompos untuk budidaya ubi kayu.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menggandeng 2 kelompok tani yang berlokasi di Air Dingin Lubuk Minturun kecamatan Koto Tangah Padang. Kelompok Tani yang bermitra adalah Kelompok Tani Sakato dan Kelompok Tani Maju Bersama. Kelompok tani mitra masih kurang menguasai teknologi baik teknologi budidaya tanaman ubi kayu dengan sistem pertanian organik maupun pembuatan kompos untuk kebutuhan pupuk tanaman karena kebanyakan anggota kelompok tani pendidikannya rendah dan pengetahuannya kurang terhadap bagaimana budidaya tanaman ubi yang baik dan tidak menguasai cara pembuatan kompos yang baik dengan bahan dasar yang ada di sekitar mereka seperti pupuk kandang / kotoran ternak, dan limbah pertanian. Untuk pemasaran ubi kayu yang dihasilkan petani selama ini, mereka cenderung hanya menunggu pembeli datang ke lokasi kebun untuk

menawar dan membeli umbi yang dihasilkan. Cara seperti ini seringkali menyebabkan harga rendah.

2. Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan dilakukan melalui metode ceramah dan simulasi. Telah diadakan penyuluhan tentang budidaya ubi kayu pada anggota kelompok tani Sakato. Pada kesempatan ini dijelaskan bagaimana cara budidaya tanaman ubi kayu yang baik. Suasana penyuluhan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pelaksanaan penyuluhan mengenai teknologi budidaya ubi kayu.

Pada kegiatan ceramah mengenai kompos dijelaskan mengenai manfaat kompos dan keunggulan penggunaan kompos dibandingkan dengan pupuk kimia sintetik. Anggota kelompok memahami keuntungan jika mereka menggunakan pupuk kompos dalam budidaya ubi kayu. Anggota kelompok tani sangat antusias mengikuti kegiatan penyuluhan dan pelatihan ini ditunjukkan dengan bersemangatnya petani mengumpulkan limbah – limbah pertanian yang akan digunakan untuk pembuatan kompos tersebut.

Pemberian Mesin Pencacah Kompos

Setelah alat pencacah limbah diserahkan kepada kelompok tani Sakato maka diadakan demonstrasi penggunaan alat bersama – sama anggota kelompok tani (Gambar 2). Anggota kelompok sangat antusias dengan demonstrasi tersebut, dan mereka berjanji akan tidak membakar jerami dan limbah pertanian lainnya lagi serta akan bergotong royong untuk membuat kompos dari limbah. Kami tim pelaksana IbM sangat senang karena kami bisa memotivasi dan merubah pola pikir mereka.



Gambar 2. Serah terima mesin pencacah limbah

3. Pelatihan pembuatan kompos.

Untuk pembuatan kompos petani harus mengumpulkan limbah – limbah pertanian berupa jerami, rumput, batang pisang, batang jagung dan limbah lainnya. Mesin pencacah limbah dapat menghancurkan limbah pertanian sampai halus. Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa anggota kelompok tani sedang menghancurkan limbah pertanian dengan mesin pencacah kompos.



Gambar 3. Penghancuran limbah pertanian dengan mesin pencacah

Limbah pertanian yang sudah halus dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam karung plastik hitam dan disusun berlapis – lapis. Setiap satu lapis limbah pertanian diberi *Trichoderma harzianum* sebagai aktivator (Gambar 4) dan begitu seterusnya sampai karung plastiknya penuh. Kemudian karung plastik diikat agar proses dekomposisi sempurna. Kegiatan pembuatan kompos dilakukan bertahap dengan proses pembalikan secara bertahap.



Gambar 4. *Trichoderma harzianum* sebagai aktivator

Tanaman *tithonia* dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk organik. Gambar 5 adalah tanaman *tithonia* yang digunakan untuk pembuatan kompos. Agar dekomposisi dari *tithonia* berlangsung cepat biasanya diberi aktivator seperti EM-4. Dibandingkan dengan pengomposan secara konvensional yang membutuhkan waktu 2,5 bulan, maka pengomposan dengan menggunakan aktivator hanya 15 hari saja.



Gambar 5. *Tithonia* yang akan dibuat pupuk organik cair dan kompos

4. Pembuatan Petak Percobaan (demplot)

Pembuatan demplot dilakukan pada lahan yang telah disediakan oleh masing-masing kelompok tani. Setelah dilakukan pembersihan lahan dan pembuatan plot (Gambar 6), segera disebar pupuk kompos/pupuk organik oleh masing-masing kelompok tani. Penanaman dilakukan dengan menggunakan bahan tanam yang telah mereka persiapkan (Gambar 6).



Gambar 6. Demplot dan bahan tanaman ubi kayu

Masing-masing kelompok tani telah membuat demplot dan mereka bertanggung jawab memelihara dan memantaunya. Tim pelaksana secara berkala memantau kegiatan demplot yang telah dilakukan dan memperhatikan pertumbuhan ubi kayu sampai panen. Pertumbuhan tanaman ubi kayu pada kelompok tani cukup bagus dan dapat dilihat pada Gambar 6

Pada kelompok tani Maju Bersama juga sudah ada tanaman ubi kayu mereka yang panen, kegiatan juga diikuti oleh pelaksana kegiatan IbM. Pada Gambar dibawah ini adalah ubi yang dipanen dan pelaksana ada di lokasi pemanenan ubi kayu KT. Maju Bersama (Gambar 7)



Gambar 7. Ubi kayu yang di panen dan Tim pelaksana bersama ketua KT Maju Bersama

Hasil panen kelompok tani Maju Bersama untuk satu tanaman 3 – 4,5 kg. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 100 cm x 40 cm. Hasil yang diperoleh cukup tinggi jika dikeluarkan selokan 1/3 bagian dan luas lahan ditanami 2/3 dengan jumlah populasi 25000 maka produksi adalah 50 – 75 ton /ha. Dari hasil wawancara hasil ubi kayu lebih rendah.

Evaluasi Kegiatan

1. Kegiatan pertama adalah survey, diskusi dan tanya jawab, peserta dari kelompok tani antusias mengikutinya.
2. Kegiatan kedua penyuluhan dan pelatihan menunjukkan bahwa anggota kelompok tani bersemangat dan antusias mengikuti seluruh kegiatan.
3. Kegiatan ketiga demplot ubi kayu petani pertumbuhannya cukup baik, dan petani bersemangat bekerja dan akan memanfaatkan limbah untuk membuat kompos sebagai pupuk tanaman mereka

Keberlanjutan Program

Kegiatan penanaman ubi kayu ditekuni masyarakat setempat karena pemasarannya ada disekitar lokasi. Di sekitar lokasi juga ada usaha kecil penolahan ubi kayu dan usaha aneka makanan ringan berbahan baku ubi kayu. Kegiatan penanaman ubi kayu terus berlanjut. Keberlanjutan terlihat dari kegiatan anggota kelompok tani yang menanam dan membuat kompos pada saat pendampingan oleh tim pelaksana dan monitoring pasca pelaksanaan pelatihan.

V. KESIMPULAN

Dari hasil evaluasi yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengetahuan petani meningkat mengenai budidaya ubi kayu dan pembuatan kompos sebagai sumber pupuk organik.
2. Masih ada kendala bagi petani untuk merealisasikan pembuatan kompos karena petani kesulitan mengumpulkan bahan baku dan sebagian bahan juga digunakan untuk makanan ternak.
3. Masyarakat mengharapkan pembinaan dan pendamping secara terus menerus agar menambah pengetahuan dan wawasan mereka. Juga masyarakat mengharapkan pelatihan pengolahan ubi kayu agar harga jual lebih meningkat.

SARAN

Dari hasil kegiatan dapat disarankan bahwa:

1. Perlu dilakukan penyuluhan dan pembinaan secara terus menerus agar kelompok tani dapat memanfaatkan bahan organik

2. Adanya kemauan dan tindak lanjut dari para petani untuk menggunakan limbah pertanian sebagai baku pembuatan kompos yang merupakan alternatif penyediaan pupuk bagi tanaman khususnya ubi kayu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DP2M Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional yang telah mendanai penelitian ini. Ucapan yang sama disampaikan kepada Ketua LPPM yang telah memfasilitasi dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini terutama Kelompok Tani Sakato dan Kelompok Tani Maju Bersama di Air Dingin Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. 1995. Budidaya ubi kayu (*Manihot esculenta crantz*). Hal 1 - 4.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jawa Barat. 2012. Petunjuk pelaksanaan pengelolaan ubi kayu 24 hal diunduh 24 April 2013.
- Ferita, I., Warnita dan Amril Djamaran. 2000. Minimalisasi penggunaan pupuk dengan teknik EM4 dan mulsa plastik dalam mengoptimalkan produksi cabai di desa Koto Sarikat. Laporan akhir pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. LPM universitas Andalas. 22 hal (tidak dipublikasikan)
- Franco, C., Morales, J., Jalves. F. 2012. Effect of Ball Milling on Sructural and Physicochemical Characteristic of Cassava and Peruvian Carrot Starch. Wiley – VCH. 65(3): 200 -209.
- Higa, T. dan G. N. Wididana. 1993 Effect of efectitive microorganisme 4 (EM 4) on the growth and production of crop. THI. Vol 02. IKFNS. Desember 1993.
- Indriani, Y. H. 2000. Membuat Kompos secara kilat. Volume 11. Jakarta. Penebar Swadaya. 62 hal.
- Mala. Y. 1994. Seleksi dan penggunaan galur *Trichoderma harzianum* untuk meningkatkan laju pengomposan jerami padi. Tesis pada Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Maryanti, N. 2009. Pertumbuhan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan pemberian beberapa dosis kompos jeramim padi hasil pelapukan *Trichoderma harzianum* pada tanah ultisol. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 47 hal.
- Susanto, R. 2002. Pertanian organik: Menuju Pertanian alternatif dan berkelanjutan. Yogyakarta. Kanisius. 219 hal.