

**PEMANFAATAN LIMBAH PERTANIAN DAN TERNAK MENJADI PUPUK ORGANIK
DALA PENGEMBANGAN SAYURAN, DI DESA CIALAM JAYA KABUPATEN KONAWA
SELATAN (*UTILIZATION OF AGRICULTURAL AND LIVESTOCK WASTE INTO ORGANIC
FERTILIZER IN VEGETABLE DEVELOPMENT, IN CIALAM JAYA VILLAGE, KONAWA
SELATAN DISTRICT*)**

Hijria¹⁾, Pertiwi Syarni²⁾

^{1,2)} Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo

Email: hijriah1987@gmail.com

ABSTRAK

Di Desa Cialam Jaya Kabupaten Konawe Selatan, terdapat dua kelompok tani sayuran yang cukup besar dan mengelola sayuran dari kebun rakyat, yaitu kelompok Kelompok Tani Suka Maju dan Binangkit. Selain itu, kedua kelompok tani ini rata-rata memiliki 2-3 ekor sapi. Limbah pertanian berupa sayur-sayuran yang tidak terjual yang setiap hari dari kedua kelompok tani menghasilkan limbah rata-rata 12 kg/hari. Hasil limbah panen sayuran dan ternak milik kelompok tani, dibiarkan begitu saja dilahan dan dikandang. Budidaya tanaman sayuran selama ini kedua kelompok tani hanya mengandalkan pupuk kimia karena mudah didapatkan ditoko-toko pertanian setempat dan penggunaan pupuk organik dalam budidaya tanaman sayuran belum pernah diaplikasikan dalam budidaya tanaman sayuran, tetapi permasalahannya kelompok tani belum menguasai sistem pengolahan limbah secara benar dan ramah lingkungan, tidak menguasai pengolahan limbah menjadi pupuk organik secara tepat dan benar, masih menggunakan pupuk organik (kotoran sapi dan ayam) yang masih mentah dan belum diolah dengan baik, masih menggunakan pupuk kimia yang tidak ramah lingkungan, serta tidak memahami aplikasi pupuk organik sebagai produk yang bernilai ekonomi tinggi. Program pengabdian ini bertujuan untuk memberikan solusi bagi kelompok tani sayuran dalam meminimalisir penggunaan pupuk kimia dan beralih menggunakan pupuk organik yang ramah lingkungan serta mampu mengolah limbah pertanian dan ternak menjadi pupuk organik dalam meningkatkan produksi sayuran. Program pengabdian terdiri dari tiga tahapan, yaitu sosialisasi dan penyuluhan, pelatihan pembuatan pembuatan limbah pertanian dan ternak menjadi pupuk organik, serta evaluasi kegiatan pengabdian. Waktu pelaksanaan program adalah selama 1 bulan. Hasil yang diperoleh adalah kesadaran petani akan potensi manfaat pupuk organik bagi tanaman sayuran di Desa Cialam Jaya, meningkatnya pemahaman petani tentang pembuatan pupuk organik dari limbah pertanian dan ternak dalam meningkatkan hasil produksi tanaman sayuran. Program pelatihan telah dimanfaatkan secara langsung oleh peserta. Tim pengabdian telah menyusun modul dan melakukan pengawasan dengan berkoordinasi dengan ketua kelompok tani untuk mendukung keberlanjutan program. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa proses kegiatan telah berjalan baik akan tetapi tidak semua anggota kelompok tani menerapkan pembuatan limbah pertanian dan ternak menjadi pupuk organik.

Kata kunci : Limbah pertanian, limbah ternak, pupuk organik

ABSTRACT

In Cialam Jaya Village, South Konawe District, there are two large vegetable farming groups that manage vegetables from the people's gardens, namely the Suka Maju Farmers and Binangkit Farmers groups. In addition, these two farmer groups on average have 2-3 cows. Agricultural waste in the form of unsold vegetables that every day from the two farmer groups produces an average of 12 kg of waste per day. The results of the waste harvested by vegetables and livestock belonging to the farmer group are left to be left in the field and in the cage. Vegetable crop cultivation has only relied on chemical fertilizers because they are easily available in local agricultural shops and the use of organic fertilizer in the cultivation of vegetable crops has never been applied in the cultivation of vegetables, but the problem is that the farmer group has not mastered the waste management system properly and environmentally friendly, do not master the processing of sewage into organic fertilizer appropriately and correctly, still using organic fertilizers (cow and chicken manure) that are still raw and not processed properly, still using chemical fertilizers that are not environmentally friendly, and do not understand the application of organic fertilizer as a product high economic value. The service program aims to provide solutions for vegetable farmer groups to minimize the use of chemical fertilizers and switch to using environmentally friendly organic fertilizers as well as being able to process agricultural waste and livestock into organic fertilizer in increasing vegetable crop production. The service program consists of three stages, namely socialization and counseling, training in the manufacture of agricultural waste and livestock into organic fertilizer, as well as evaluation of service activities. The program implementation time is for 1 month. The results obtained are awareness of farmers about the potential benefits of organic fertilizer for vegetable crops in Cialam Jaya Village, increasing farmers' understanding of the manufacture of organic fertilizers from agricultural waste and livestock in increasing the yield of vegetable crops. The training program has been used directly by participants. The service team has compiled the module and conducted supervision by coordinating with the head of the farmer group to support the sustainability of the program. The evaluation results show that the process of activities has been going well but not all members of the farmer group are implementing the manufacture of agricultural waste and livestock into organic fertilizer.

Keywords: *Agricultural waste, livestock waste, organic fertilizer*

1. PENDAHULUAN

Desa Cialam Jaya, Kecamatan Konda, Kabupaten Konawe, Selatan Sulawesi Tenggara merupakan salah satu daerah pertanian yang sebagian besar (85 %) masyarakatnya memperoleh penghasilan dari hasil pertanian (BPS Konsel, 2015). Desa Cialam Jaya yang berjarak $\pm$ 20 km dari Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. Desa ini mempunyai potensi sumber air bahkan di wilayah Dusun II dan Dusun III sumber mata air kurang 10 titik mata air sehingga sangat potensial dalam pengembangan pertanian, irigasi dan peternakan. Pada bidang pertanian desa Cialam Jaya dikenal sebagai salah satu sentra produksi tanaman palawija maupun hortikultura. (BPS Kecamatan Konda, 2015).

Tanaman hortikultura yang dibudidayakan seperti sawi, tomat, kacang panjang, bayam, sawi, kangkung, dan cabai. Selain itu, para petani rata-rata memiliki 2-3 ekor sapi, yang tiap hari kotoran yang dihasilkan rata-rata mencapai 20 kg maka dalam satu bulan dapat terkumpul : 250 kg. Ditambah lagi limbah pertanian berupa sayur-sayuran yang tidak terjual yang setiap hari menghasilkan limbah rata-rata 12 kg/hari. Hasil limbah panen dan sayuran dan ternak milik kelompok tani, dibiarkan begitu saja dilahan dan dikandang. Di Desa Cialam Jaya Kecamatan Konda Kabupaten Konawe Selatan, terdapat dua kelompok tani sayuran yang cukup besar dan mengelola sayuran dari kebun rakyat, yaitu kelompok Kelompok Tani Suka Maju dan Binangkit. Kelompok Tani Suka Maju diketuai oleh Bapak Dul Basir (65 Tahun) dan kelompok tani Binangkit diketuai oleh Bapak Aceng Rahmat (46 tahun). Produksi lahan tanaman sayuran kelompok tani Suka Maju dan Binangkit dijual setiap hari pada pengumpul yang datang ke lahan sayuran pada saat panen. Dari hasil wawancara dengan kedua kelompok tani, ternyata mereka merasa mendapat keuntungan yang relatif kecil dari hasil pertaniannya karena mahalnya biaya produksi terutama untuk pembelian pupuk. Selain itu pupuk yang petani gunakan adalah pupuk anorganik NPK buatan pabrik dengan biaya relatif mahal dan kadang-kadang sulit diperoleh di daerah tersebut dan bahkan kemungkinan juga dipalsukan, sedangkan pupuk subsidi yang disediakan oleh pemerintah masih sangat terbatas. Dari hasil wawancara, ternyata kelompok tani Suka Maju dan Binangkit belum mengetahui tentang pemanfaatan limbah pertanian dan ternak untuk dibuat sebagai pupuk organik.

Kelompok tani di desa Cialam Jaya tidak menggunakan pupuk organik dengan alasan pupuk organik sulit diperoleh, harganya mahal dan proses pengolahannya sangat lama. Namun penggunaan bahan anorganik seperti pupuk kimia dan pestisida pada pertanian, kemungkinan dapat menyebabkan produk pertanian tidak memenuhi standar dan produktivitas tetap atau bahkan menurun. Menurut Hadijoyo (2000), di beberapa daerah pertanian yang terjadi penambahan produksi, meskipun pemberian pupuk anorganik terus meningkat, tetapi perlu diberikan bahan organik untuk memperbaiki lahan tersebut agar tetap produktif. Roidah (2013), mengemukakan bahwa sisa sayuran, kotoran ternak dan sisa makanan merupakan bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kompos. Teknologi pengolahannya sederhana dan singkat serta dapat dilakukan sendiri oleh petani dengan memanfaatkan bahan organik limbah pertanian maupun peternakan serta ramah lingkungan yaitu dapat diterapkan dengan metode Bokashi (Afandi, dkk. 2015). Bokashi dapat digunakan seperti pupuk kandang atau pupuk kompos lainnya dan mempunyai beberapa keunggulan yaitu dapat digunakan dalam waktu relatif singkat, tidak berbau busuk, tidak panas, tidak mengandung hama dan penyakit, serta dapat diolah dengan menggunakan bahan organik limbah dan kotoran ternak (Wiljan, 2008).

Tujuan dari pupuk bokashi adalah mempercepat pembusukan materi organik dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, dan bukan meningkatkan unsur hara tanah (Azzamy, 2015). Selain itu, salah satu metode pengomposan baik skala rumah tangga maupun skala kawasan yang tidak memerlukan lahan yang luas dan kapasitasnya cocok dengan volume sampah domestik yang dibuang oleh limbah pertanian dan rumah tangga sehari-harinya. Dengan metode ini, limbah organik pertanian seperti sayur-sayuran dapat dikelola dengan mudah, tidak menimbulkan bau, tidak menyita banyak waktu dalam pemrosesannya dan hasilnya langsung dimanfaatkan. Pada metode ini pembuatan kompos yang terbuat dari sampah organik seperti sayuran, buah-buahan, dan daun-daunan (tidak boleh yang mengandung protein seperti : nasi, tulang dan sebagainya). Kelebihan kompos ini adalah tidak mengeluarkan bau dan kering. Penemu kompos ini berasal dari Jepang, bernama Mr.Takakura. Itu sebabnya kompos ini dinamakan kompos takakura (Sulistyorini, 2012). Program pengabdian masyarakat ini dilakukan untuk memberikan pengetahuan

tentang pemanfaatan limbah pertanian dan ternak yang potensial dikembangkan sebagai pupuk organik dalam mendukung pertumbuhan tanaman sayuran, membekali kelompok tani dengan keterampilan pembuatan pupuk organik dari limbah pertanian dan ternak, serta memotivasi petani untuk meningkatkan sektor pertanian.

2. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berlokasi di Desa Cialam Jaya Kecamatan Konda Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. Sasaran program kegiatan adalah anggota kelompok tani Suka Maju dan Binangkit di Di Desa Cialam Jaya. Kelompok tani Suka Maju terdiri dari 10 orang dan Kelompok tani Binangkit terdiri dari 10 orang, jadi totalnya 20 orang. Mekanisme kegiatan pengabdian dapat dirinci menjadi 4 tahapan, yaitu: 1) Koordinasi; 2) Sosialisasi dan penyuluhan; 3) Pelatihan pembuatan pupuk organik dari limbah pertanian dan ternak; 4) Evaluasi.

Koordinasi Kegiatan

Kegiatan ini dilakukan dalam rangka menyamakan persepsi tentang rencana pendampingan untuk kelompok sasaran. Tim pelaksana PKM dalam pertemuan ini menjelaskan secara detail rincian dan jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan.

Sosialisasi dan Penyuluhan

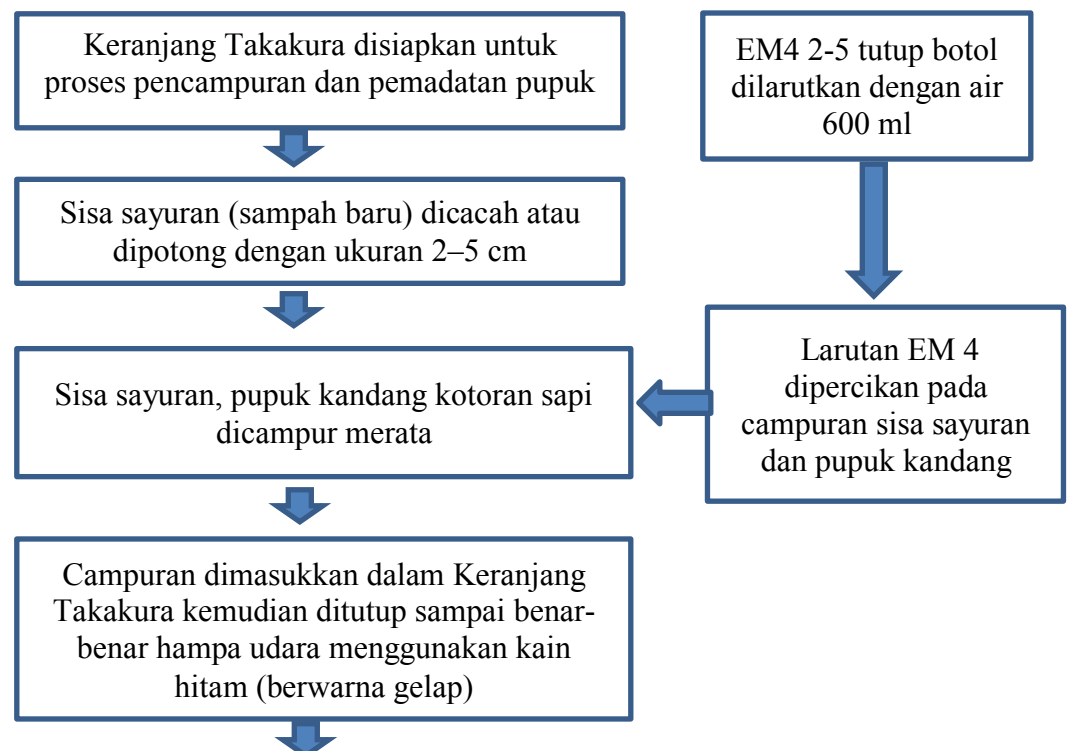
Sasaran kegiatan adalah dua kelompok tani di Desa Cialam Jaya. Peserta dikenalkan tentang jenis-jenis limbah pertanian dan ternak dan kandungan nutrisi limbah pertanian dan ternak yang dapat dimanfaatkan pada pembuatan pupuk organik/kompos. Sosialisasi ini juga melibatkan peserta mengenali tanaman/bahan organik di lingkungan sekitar yang berpotensi untuk digunakan sebagai pupuk organik. Bentuk kegiatan berupa penyampaian materi dan diskusi. Luaran yang diharapkan adalah meningkatnya pengetahuan peserta tentang kebutuhan pupuk organik dalam budidaya tanaman sayuran serta pemanfaatan limbah pertanian dan ternak menjadi produk bernilai ekonomi.

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik

Kegiatan ini adalah tindak lanjut dari sosialisasi dan penyuluhan. Pelatihan dibuat dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 10 orang dari kelompok tani Suka Maju dan Binangkit di satu dusun agar dapat menguasai materi dengan lebih baik.

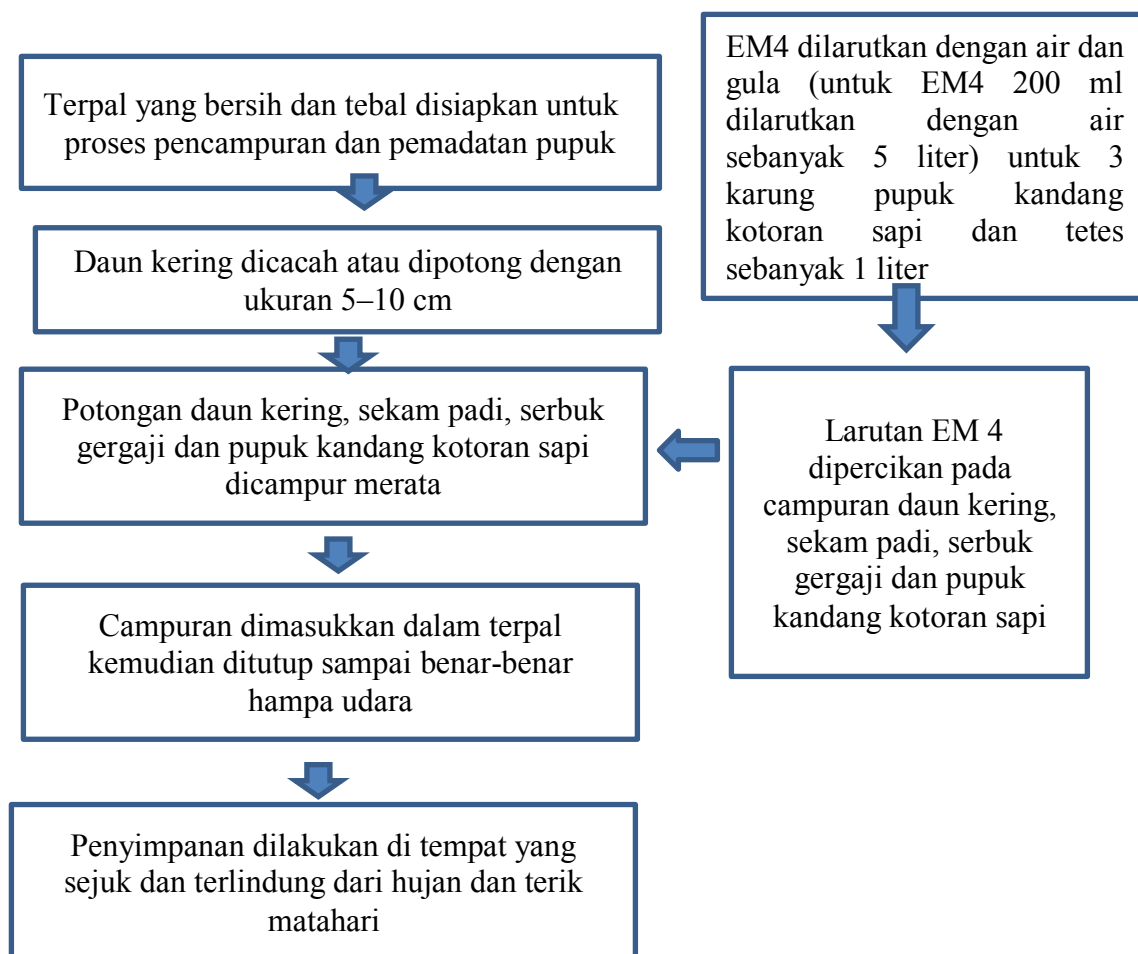
Peserta langsung dilibatkan dalam proses pembuatan pupuk organik dari limbah pertanian dan ternak. Pada pelatihan ini setiap kelompok di perkenalkan pengolahan limbah dengan metode Takakura dan Bokashi. Alat yang digunakan pada metode Takakura adalah keranjang takakura yang terbuat dari plastik/kayu, bantal sekam, kain penutup berwarna gelap/hitam, dan mesin cacah sayuran/pisau. Bahan yang disiapkan antara lain sisa sayur-sayuran (sampah organik) 1 kg, pupuk kandang kotoran sapi 2 kg, dan EM4 1/2 liter. Sedangkan alat yang digunakan pad metode Bokashi terdiri dari terpal, mesin pencacah/pisau. Bahan yang disiapkan antara lain pupuk kotoran sapi 3 karung, daun kering 1 karung, arang sekam padi 1 karung, serbuk gergaji 1 karung (1:1), dan EM4 1-5 tutup botol, gula pasir 1-2 sendok makan, dan air secukupnya. Cara pembuatan dijelaskan pada Gambar 1 sampai 2 (Razagama dan Samudro, 2015).

Selain dijelaskan tentang cara pembuatan, peserta juga diberikan informasi tentang cara penggunaan pupuk organik, yaitu diberikan untuk tanaman sayuran setelah 2 minggu, kemudian di angina-anginkan 30 menit sebelum dicobakan pada tanaman sayuran.



Penyimpanan dilakukan di tempat yang sejuk dan terlindung dari hujan dan terik matahari

Gambar 1. Diagram alir produksi pupuk Takakura



Gambar 2. Diagram alir produksi pupuk Bokashi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Ternak

Kegiatan dimulai dengan sosialisasi oleh ketua tim pengabdian tentang kebutuhan tanaman akan pupuk organik. Sosialisasi diikuti oleh 20 peserta yang merupakan anggota dari kelompok tani Suka Maju dan Binangkit. Dokumentasi kegiatan sosialisasi dapat dilihat pada Gambar 3. *Outline* materi penyuluhan adalah sebagai berikut: 1) Kebutuhan tanaman sayuran akan pupuk organik; 2) Pemanfaatan limbah pertanian dan ternak 3) Pengolahan limbah pertanian dan ternak menjadi pupuk organik. Peserta dikenalkan tentang tahapan pertumbuhan tanaman sayuran yang membutuhkan unsur hara baik makro maupun unsur hara mikro yang berbeda-beda. Limbah pertanian dan ternak merupakan bahan organik yang dapat diolah menjadi pupuk organik yang baik untuk pertumbuhan tanaman sayuran. Sebab jika tanaman sayuran hanya diberikan pupuk kimia yang berlebihan dapat mengakibatkan tanah menjadi rusak (penggunaan yang berlebihan, dan terus menerus akan menyebabkan tanah menjadi keras, air tercemar, terjadi polusi udara, dan keseimbangan terganggu. Afandi, dkk. (2015) mengatakan bahwa dampak yang kurang baik akibat penggunaan pupuk anorganik/kimia misalnya tanah menjadi rusak (penggunaan yang berlebihan, dan terus menerus akan menyebabkan tanah menjadi keras, air tercemar, terjadi polusi udara, dan keseimbangan terganggu.



Gambar 3. Sosialisasi program pembuatan limbah pertanian dan ternak di Balai Desa Cialam Jaya Kabupaten Konawe Selatan

Selain itu, peserta juga dikenalkan terhadap tanaman sayuran dan bahan organik lainnya di Desa Cialam Jaya yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Sebagian besar wilayah Desa Cialam Jaya dipenuhi oleh sawah dan ladang. Selain jenis sayuran, rumput, yang banyak ditemui di Desa Cialam Jaya adalah limbah sekam padi di tempat penggilingan beras. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Limbah sekam padi di Desa Cialam Jaya Kabupaten Konawe Selatan

Setelah pemberian materi, peserta dilibatkan dalam penyusunan agenda kegiatan, yaitu pembentukan kelompok, penjadwalan, dan penentuan lokasi pelatihan. Keterlibatan peserta diharapkan dapat menjadi motivasi bagi peserta untuk aktif terlibat dalam kegiatan. Selain itu, peserta juga diminta untuk berpartisipasi dalam penyediaan peralatan sederhana yang dibutuhkan dalam pelatihan.

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Pertanian dan Ternak

Kegiatan ini dilaksanakan oleh Kelompok tani Suka Maju dan Binangkit yang berjumlah 20 orang. Pelatihan dimulai dengan penjelasan materi, yaitu tentang kebutuhan bahan dan fungsinya. Peserta dilibatkan dalam penyediaan bahan sayuran/hijauan seperti sisa sayur-sayuran (kangkung, sawi, dan bayam), kemudian peserta diajak untuk berpartisipasi aktif dengan praktik secara langsung. Masing-masing kelompok mendapatkan keranjang takakura dan terpal untuk dapat dikelola dan dimanfaatkan bersama. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.





Gambar 5. Pelaksanaan kegiatan pengabdian pada pembuatan pupuk Takakura yang didampingi oleh ketua Tim PKM Pada Kelompok Tani Suka Maju dan Binangkit di Desa Cialam Jaya Kecamatan Konda





Gambar 6. Pelaksanaan kegiatan pengabdian pada pembuatan pupuk Bokashi yang didampingi oleh ketua Tim PKM Pada Kelompok Tani Suka Maju dan Binangkit di Desa Cialam Jaya Kecamatan Konda

Proses pembuatan pupuk organik harus memerhatikan mutu kompos dan kadar tetes. Pengomposan yang baik dan bermutu adalah kompos yang telah terdekomposisi dengan sempurna serta tidak menimbulkan efek-efek merugikan pertumbuhan tanaman dengan ciri berwarna coklat tua hingga warna hitam mirip dengan warna tanah, suhunya kurang lebih sama dengan suhu lingkungan (Wiljan, 2008). Menurut Yuwono (2006), pupuk yang siap pakai idealnya adalah yang sudah tidak mengeluarkan bau lagi. Apabila pupuk kandang, maka harus tidak mengeluarkan bau kotoran. Begitupun dengan pupuk hijau dan pupuk kompos. Sutedjo (2002) menyatakan bahwa ciri-ciri kompos yang baik adalah berwarna coklat, berstruktur remah, berkonsistensi gembur dan berbau daun yang lapuk. Hasil pelatihan diserahkan sepenuhnya pada masing-masing kelompok tani untuk dibagikan dan dicobakan ke tanaman sayuran. Sebelum pupuk organik diaplikasikan, pengaplikasian hendaknya dilakukan setiap minggu atau pada awal tanam.

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan melalui kegiatan sarasehan pada kelompok tani. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 7. Peserta memberikan sambutan positif terhadap program pelatihan. Hasil yang diperoleh dengan adanya kegiatan ini antara lain: a) Kelompok tani menyadari tentang banyaknya potensi limbah pertanian dan ternak di Desa Cialam Jaya yang belum dimanfaatkan secara optimal; b)

Meningkatnya pengetahuan kelompok tani tentang pentingnya penggunaan pupuk organik pada budidaya tanaman sayuran; c) Bertambahnya keterampilan peserta, yaitu membuat pupuk organik dari limbah pertanian dan ternak; dan d) Produk hasil pelatihan telah dimanfaatkan secara langsung oleh sebagian peserta dengan mengaplikasikannya ke kebun sayuran mereka.



Gambar 7. Kegiatan sarasehan sebagai evaluasi pelaksanaan program.

Kendala yang dihadapi oleh tim pengabdian untuk menggerakkan semua peserta adalah: a) Tidak semua anggota kelompok tani aktif dalam mengikuti pelatihan; b) Tingkat kesuburan tanah yang berbeda sehingga persebaran tanaman bahan baku tidak merata; dan c) Program kegiatan harus menyesuaikan dengan jam kerja petani di sawah/kebun. Tim pengabdian membuat *leaflet* pelatihan untuk diberikan kepada seluruh peserta agar lebih mudah diaplikasikan. Berikut adalah *leaflet* yang dibuat: 1) Cara pembuatan pupuk organik metode Takakura, dan 2) Cara pembuatan pupuk organik metode Bokashi. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pemberian *leaflet* pada Mitra PKM

Tim pengabdian juga membantu beberapa alat di masing-masing kelompok tani. Selain itu, tim pengabdian melakukan pemantauan dengan cara berkoordinasi langsung dengan ketua kelompok tani dan memberikan kesempatan untuk diskusi. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pemberian alat dan bahan pada Mitra PKM

4. SIMPULAN

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik dengan memanfaatkan limbah pertanian dan ternak diterima positif oleh kelompok tani/peserta dan diaplikasikan langsung sebagai salah satu kegiatan kelompok tani di Desa Cialam Jaya untuk mendukung upaya peningkatan produktivitas sayur-sayuran. Produk yang dihasilkan adalah pupuk organik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksana mengucapkan terima kasih kepada pihak Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan) atas bantuan dana pengabdian tahun 2018 melalui skim Program Kemitraan Masyarakat (PKM).

6. DAFTAR PUSTAKA

Alfandi, 2015. Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Akibat Pemberian Pupuk P dan Inokulasi Cendawan Mikoriza

Arbuskula (CMA). Fakultas Pertanian Unswagati. Jurnal Agrijati Vol. 28 No 1, April 2015. Cirebon.

Azzamy, 2015. *Cara Pembuatan Pupuk Bokashi*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.

BPS Kecamatan Konda, 2015. Kecamatan Konda dalam Angka 2015. Badan Pusat Statistik. Sulawesi Tenggara.

BPS Kabupaten Konawe Selatan, 2015. Kabupaten Konawe Selatan dalam Angka 2015. Badan Pusat Statistik. Sulawesi Tenggara.

Rezagama, A dan Samudro G. 2015. Studi Optimasi Takakura Dengan Penambahan Sekam dan Bekatul. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. *Jurnal Presipitasi* Vol. 12 No. 2 September 2015.

Roidah, I. S., 2013. *Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah*. Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo. Vol. 1.No.1 Tahun 2013.

Sulistiyorini, S., M.Pd, 2012. *Keranjang Takakura, Biopori dan Komposting*. Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang.

Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta

Wiljan, Djayo, 2008. *Langkah Jitu Membuat Kompos dari Kotoran Ternak dan Sampah*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.

Yuwono, N.W. 2006. *Kesuburan Tanah*. UGM press, Yogyakarta.