

KKN-PPM PENERAPAN SISTEM USAHA TANI TERPADU DAN BERKELANJUTAN UNTUK PENINGKATAN PENDAPATAN MASYARAKAT BERBASIS *ZERO WASTE FARMING SYSTEM*

Sri Anjar Lasmini^{1*}, Tarsono², Nur Edy¹

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako

² Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako

Jln. Soekarno Hatta Km. 9 Palu 94118 Sulawesi Tengah Indonesia

e-mail: srianjarlasmini@gmail.com

ABSTRAK

Sistem usaha tani terpadu adalah suatu sistem yang menggabungkan kegiatan pertanian, peternakan, perikanan, kehutanan dan ilmu lain yang terkait dengan pertanian dalam satu lahan, sehingga diharapkan dapat menjadi solusi alternatif peningkatan produktivitas lahan, konservasi lingkungan serta pengembangan desa secara terpadu, sedangkan sistem pertanian berkelanjutan ditujukan untuk mengurangi kerusakan lingkungan, mempertahankan produktivitas pertanian, meningkatkan pendapatan petani dan meningkatkan stabilitas dan kualitas kehidupan masyarakat di pedesaan. Indikator tercapainya sistem pertanian berkelanjutan adalah lingkungan lestari, ekonomi meningkat (sejahtera), dan secara sosial diterima oleh masyarakat petani. Dalam praktek sistem pertanian terpadu dan berkelanjutan adalah pengintegrasian antara tanaman dan ternak. Program KKN-PPM **bertujuan** untuk membantu masyarakat dalam mengembangkan sistem pertanian terpadu dan berkelanjutan melalui sistem integrasi tanaman dan ternak berbasis zero waste farming system sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi lahan dan sumberdaya lainnya dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat. **Target** khusus yang ingin dicapai adalah: meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya lahan secara optimal agar pendapatan masyarakat meningkat. Untuk mencapai tujuan dan target tersebut, akan dilakukan pemberdayaan masyarakat dengan fokus kegiatan meliputi: (a) sosialisasi program KKN-PPM, (b) penyuluhan sistem usaha tani terpadu integrasi tanaman dan ternak, (c) pelatihan teknologi usaha pertanian integrasi tanaman dan ternak berbasis zero waste farming system serta (f) pendampingan dan pemberdayaan bagi kelompok sasaran program. Hasil pelaksanaan program KKN-PPM Tahun 2018 yang diikuti sebanyak 30 orang mahasiswa yang ditempatkan di tiga desa, yaitu Desa Wani I, Desa Wani Lumbumpetigo dan Desa Wanit III telah melaksanakan program yang meliputi program wajib yaitu sistem pertanian terpadu dan berkelanjutan melalui sistem integrasi tanaman dan ternak berbasis zero waste farming system serta program pilihan berupa bina lingkungan, kegiatan sosial, oleh raga, seni, dan budaya. Program integrasi tanaman dan ternak berbasis zero waste farming system telah mengembangkan pupuk organik dan penanaman hijauan pakan serta budidaya tanaman sayuran melalui konsep RPL.

Kata kunci: Usaha tani terpadu dan berkelanjutan, zero waste farming system

Pendahuluan

Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala dikenal memiliki sumberdaya alam yang cukup potensial antara lain lahan sawah mencapai 138 ha, lahan perkebunan mencapai 1.171 ha, padang rumput seluas 505 ha, pertanian ladang seluas 298 ha dan lahan yang tidak diusahakan mencapai 1.846 ha. Selain itu juga memiliki populasi ternak sapi sebanyak 2.261 ekor, ternak kambing sebanyak 1.796 ekor, ayam buras 12.413

ekor, dan ayam ras sebanyak 142.000 ekor (BPS Kab. Donggala, 2015). Meskipun potensi sumberdaya yang dimiliki oleh masyarakat begitu besar namun faktanya banyak masyarakat yang hidup ditengah-tengah kekayaan sumberdaya yang dimiliki dalam kondisi yang memprihatinkan. Banyak masyarakat masih tergolong miskin. Hal tersebut disebabkan karena masyarakat tidak memiliki ketrampilan yang memadai dalam menggerakkan potensi sumberdaya yang

dimiliki tersebut. Teknologi budidaya yang diterapkan dalam kegiatan usaha tani masih bersifat konvensional dan tradisional, kurang menerima adopsi teknologi serta kurangnya tenaga pendamping yang dapat mengarahkan masyarakat dalam melakukan aktivitas usaha tani

Untuk membantu masyarakat dalam menggali dan memanfaatkan potensi sumberdaya yang dimiliki, program KKN-PPM ini dirancang untuk melakukan pendampingan kepada masyarakat untuk mengembangkan sistem pertanian yang lebih komprehensif yaitu sistem pertanian terpadu dan berkelanjutan. Sistem pertanian terpadu adalah suatu sistem yang menggabungkan kegiatan pertanian, peternakan, perikanan, kehutanan dan ilmu lain yang terkait dengan pertanian dalam satu lahan, sehingga diharapkan dapat menjadi solusi alternatif bagi peningkatan produktivitas lahan, konservasi lingkungan serta pengembangan desa secara terpadu. Sedangkan sistem pertanian berkelanjutan adalah suatu sistem pertanian yang ditujukan untuk mengurangi kerusakan lingkungan, mempertahankan produktivitas pertanian, meningkatkan pendapatan petani dan meningkatkan stabilitas dan kualitas kehidupan masyarakat di pedesaan. Indikator tercapainya sistem pertanian berkelanjutan adalah lingkungan lestari, ekonomi meningkat (sejahtera), dan secara sosial diterima oleh masyarakat petani. Dalam praktek sistem pertanian terpadu dan berkelanjutan adalah pengintegrasian antara tanaman dan ternak.

Sistem integrasi tanaman dengan ternak khususnya antara tanaman pangan dan ternak secara tradisional sudah diterapkan petani sejak lama dan masih bertahan hingga kini. Sistem usaha pertanian integrasi ini diterapkan untuk menopang perekonomian petani kecil di pedesaan. Integrasi tanaman ternak mengemban tiga fungsi pokok yaitu memperbaiki kesejahteraan dan mendorong pertumbuhan ekonomi, memperkuat ketahanan pangan dan memelihara keberlanjutan lingkungan. (Pasandaran, Djajanegara, Kariyasa dan Kasryno, 2005)

Integrasi usaha tanaman dan ternak dikategorikan sebagai salah satu bentuk penerapan usaha tani terpadu (terintegrasi) melalui pendekatan low external input agriculture yang dapat menunjang pertanian berkelanjutan. Menurut Food Agriculture Organisation (2001) integrasi usaha ternak dan tanaman dengan pendekatan low external input agriculture (LEIA) merupakan salah satu bentuk usaha tani yang tepat diterapkan pada kondisi kepemilikan lahan relatif sempit seperti di Indonesia. Ciri utama integrasi tanaman ternak adalah adanya sinergisme atau keterkaitan yang saling menguntungkan antara tanaman dan ternak. Petani memanfaatkan kotoran ternak sebagai pupuk organik untuk tanamannya, kemudian memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan ternak (Ismail dan Djajanegara, 2004).

Program KKN-PPM bertujuan untuk membantu masyarakat sasaran dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya dalam mengelola sumberdaya lahan secara optimal melalui penerapan pertanian terpadu dan berkelanjutan berbasis *zero waste farming system*. Sasaran yang ingin dicapai dari program KKN-PPM ini adalah meningkatnya pengetahuan dan ketrampilan masyarakat, dalam menggerakkan potensi sumberdaya lahan yang dimiliki untuk peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat

Metode Pelaksanaan

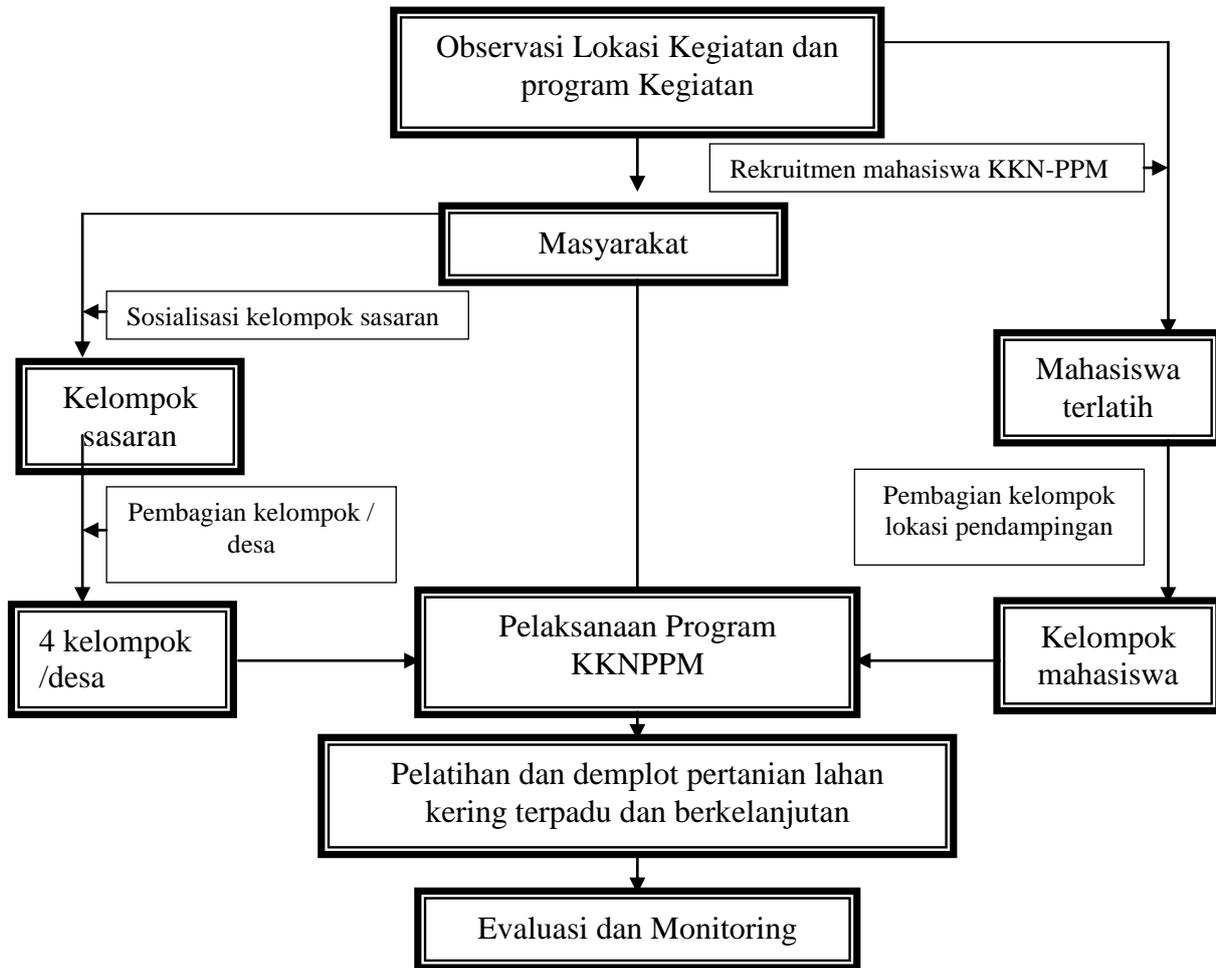
Waktu dan Tempat

Program KKN-PPM dilaksanakan di wilayah kecamatan Tanantovea yakni di Desa Wani I, Wani Lumbumpetigo, dan Desa Wani III. Waktu pelaksanaan yaitu Bulan April 2018 sampai dengan Mei 2018 dan Bulan Juli 2018 sampai dengan Agustus 2018

Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan KKN-PPM untuk penyelesaian permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat sasaran dibagi ke dalam tiga tahapan utama yaitu : (1). Persiapan dan pembekalan, (2). Pelaksanaan, dan (3).

Evaluasi. Adapun mekanisme pelaksanaan program KKN PPM secara berurutan disajikan seperti bagan alir sebagai berikut :



Gambar 1. Skema Pelaksanaan Kegiatan KKN PPM

Persiapan dan Pembekalan

a. Persiapan, meliputi :

- 1) Penentuan lokasi sasaran mahasiswa KKN-PPM
- 2) Rekrutmen mahasiswa peserta KKN-PPM
- 3) Observasi lapangan dan sosialisasi kepada masyarakat sasaran.

b. Pembekalan Mahasiswa Peserta KKN-PPM

Pembekalan bagi mahasiswa peserta KKN-PPM akan dilakukan sebelum terjun ke masyarakat melakukan pendampingan dan pemberdayaan bagi warga kelompok sasaran program. Hal ini bertujuan untuk

menyamakan persepsi dan pemahaman tentang latar belakang pelaksanaan KKN-PPM, tujuan dan sasaran kegiatan, rencana dan implementasi program/kegiatan serta monitoring dan evaluasi program/kegiatan. Selama pembekalan kepada mahasiswa peserta KKN-PPM akan diberikan materi tentang: (a) mekanisme pelaksanaan kegiatan KKN-PPM, (b) teknis khusus dalam penerapan pertanian terpadu berbasis *zero waste farming system*, (c) dinamika kelompok, serta (d) konsep pendampingan dan teknik pemberdayaan masyarakat.

Pelaksanaan

Pelaksanaan program KKN-PPM berlangsung selama 2 bulan di wilayah kecamatan Marawola tepatnya di 3 desa yang telah disepakati oleh Camat Tanantovea yaitu : Desa Wani I, Wani Lumbumpetigo, dan Wani III. Dalam pelaksanaannya metode yang digunakan adalah penyuluhan, pelatihan, demonstrasi dan demplot percontohan, serta pendampingan masyarakat yang dilaksanakan oleh mahasiswa yang sebelumnya telah dibekali tentang materi yang akan dilakukan di lapangan.

Langkah-langkah yang diperlukan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi kelompok sasaran yaitu:

a. Pelatihan

Pelatihan dilakukan pada saat pelaksanaan di lapang dan diikuti oleh 60 orang peserta yang merupakan wakil dari masing-masing warga kelompok sasaran. Jenis pelatihan yang dilakukan meliputi:

- a) Teknik pertanian lahan kering terpadu dan berkelanjutan,
- b) Teknik budidayatanaman,
- c) Teknik mengelola usaha peternakan,
- d) Teknologi pengolahan hasil pertanian,
- e) Teknologi pengelolaan limbah rumah tangga,
- f) Manajemen pemasaran serta
- g) Penguatan kelembagaan masyarakat.

b. Pelaksanaan / penerapan teknologi

Pelaksanaan teknologi pengembangan lahan kering dan pengelolaan limbah rumah tanggadan limbah pertanian untuk diolah menjadi produk-produk yang dapat bermanfaat dalam menunjang program pertanian lahan kering terpadu, seperti mengolah limbah rumah tangga bersama limbah pertanian untuk produksi pupuk organik dilakukan oleh masyarakat bersama dengan mahasiswa KKN-PPM. Pelaksanaan teknologi pengembangan lahan kering dilakukyang meliputi teknologi budidaya tanaman perkebunan dan teknologi budidaya pakan ternak serta pengembangan usaha peternak dilakukan pada masing-masing lahan masyarakat, sedangkan teknologi

pengelolaan limbah rumah tangga dan limbah pertanian dilakukan dalam bentuk demplot di salah satu atau beberapa tempat yang disepakati oleh masyarakat. Kegiatan tersebut dilakukan dengan pendekatan budaya dan kearifan lokal, hal ini dimaksudkan agar masyarakat tidak merasa kehilangan budaya dan adat isitiadat mereka. Dalam pelaksanaannya, mahasiswa KKN-PPM berperan sebagai motivator agar proses pemberdayaan dapat berlangsung dengan baik.

c. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilaksanakan untuk mengetahui perkembangan pelaksanaan kegiatan, dan menilai kesesuaian kegiatan yang telah dilaksanakan dengan perencanaan..

Hasil dan Pembahasan**Pelaksanaan pelatihan**

Pelatihan tentang sistem pertanian terpadu dilaksanakan untuk meningkatkan pengetahuan, ketrampilan dan sikap masyarakat dalam mengembangkan sistem pertanian terpadu berbasis zero waste system. Materi yang disampaikan dalam pelatihan tersebut adalah :

- a) Teknik pertanian lahan kering terpadu dan berkelanjutan,
- b) Teknik budidayatanaman,
- c) Teknik mengelola usaha peternakan,
- d) Teknologi pengolahan hasil pertanian,
- e) Teknologi pengelolaan limbah rumah tangga,
- f) Manajemen pemasaran serta
- g) Penguatan kelembagaan masyarakat.



Gambar 2. Pelatihan sistem pertanian terpadu di Desa Wani I (atas) dan Wani III (bawah)

Dalam kegiatan pelatihan tersebut masing-masing desa sasaran program melakukan kegiatan pelatihan sehingga tim pelaksana mengundang para pakar untuk menyampaikan materi pelatihan.

Demplot Pertanian Terpadu

Pelaksanaan demplot pertanian terpadu di Kecamatan Tanantovea terbagi menjadi dua, yaitu penyuluhan lahan kering terpadu dan penyediaan sekaligus penanaman MPTS di ketiga desa. Dalam kegiatan penyuluhan dihadiri oleh dosen-dosen Fakultas Pertanian Universitas Tadulako dan masyarakat setempat.



Gambar 3. Penanaman dan penyerahan bibit MPTS

Pengelolaan Limbah Pertanian

Lahan pertanian di Indonesia, baik lahan kering maupun lahan sawah,

mempunyai kandungan bahan organik tanah yang rendah (<2%). Oleh karena itu, penggunaan bahan organik untuk memperbaiki produktivitas lahan perlu digalakkan. Limbah pertanian adalah sisa dari proses produksi pertanian. Limbah pertanian antara lain dapat berupa jerami tanaman pangan, limbah tanaman perkebunan, dan kotoran ternak. Limbah pertanian yang mengalami proses pelapukan atau fermentasi secara alami maupun melalui bantuan aktivator akan menghasilkan pupuk organik. Pupuk organik dipercaya sebagai pupuk yang lengkap walaupun dalam jumlah kecil tetapi mengandung unsur makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Ketersediaan pupuk organik dalam jumlah dan kualitas yang memadai dapat menjadi dasar terwujudnya pembangunan pertanian berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik selain dapat memperbaiki struktur tanah juga dapat meningkatkan produktivitas lahan (Nurhayati *dkk*, 2015).

Pengelolaan Limbah Pertanian ini mencakup dua program utama/wajib yaitu pembuatan demplot bak pengomposan dan pengolahan limbah lokal sebagai pupuk organik. Kedua program tersebut dapat terlaksana dengan sangat baik di ketiga desa. Masyarakat pun tampak antusias untuk mengambil bagian dalam program ini. Di setiap desa terdapat satu buah bak pengomposan permanen yang berada di atas tanah dan dua buah bak pengomposan semi permanen yang berada di dalam tanah. Terdapat juga bak-bak kecil sederhana yang dibuat atas inisiatif warga desa di pekarangannya masing-masing.

Pengembangan kompos dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan pengumpulan limbah pertanian yang dilaksanakan bersama-sama dengan masyarakat segera setelah bak pengomposan telah siap. Limbah yang digunakan merupakan sisa hasil pertanian dan peternakan maupun limbah organik rumah tangga. Beberapa bahan yang memiliki kemiripan di tiga desa adalah sisa tanaman pisang (batang dan daun), serasah daun dan kotoran ternak. Setelah dilakukan

pencampuran bahan, maka ditambahkan larutan EM-4 dengan perbandingan 1: 1 : 1000 untuk EM-4: gula: air. Larutan EM-4 ditambahkan dalam rangka mempercepat proses pengomposan.

Tahap berikutnya merupakan pengontrolan oleh masyarakat didampingi oleh mahasiswa yang bertugas. Pengontrolan ini meliputi pembalikan bahan untuk meratakan suhu, dan penyiraman serta penambahan larutan EM-4 bila dirasakan perlu.



Gambar 4. Pengembangan kompos

Ketahanan pangan Indonesia tergolong sangat rawan mengingat areal yang diperuntukkan tanaman pangan sangat terbatas. Ancaman akan semakin besar bila konversi lahan produktif menjadi lahan non pertanian tidak bisa dikendalikan. Saat ini, laju konversi lahan sekitar 50-70 ribu ha per tahun dan potensial menjadi 100 ribu per tahun dengan meningkatnya pembangunan sektor pertanian. Dengan luas areal sawah sekitar 7.8 juta ha dan jumlah penduduk 240 juta jiwa, *land man ratio* Indonesia hanya sekitar 325 m². Indonesia sebagai negara agraris dengan daratan yang sangat luas memiliki *land man ratio* sangat rendah jika dibandingkan dengan negara agraris di ASEAN. Makanan pokok masyarakat Indonesia hanya menggantungkan produksi pangannya pada areal lahan sawah yang luasnya kian menyempit. Oleh karenanya, pemerintah harus mengambil langkah-langkah strategis untuk meningkatkan ketahanan pangan (Subiksa, unknown).

Kementerian Pertanian menginisiasi optimalisasi pemanfaatan pekarangan melalui konsep Rumah Pangan Lestari (RPL). RPL adalah rumah penduduk yang mengusahakan pekarangan secara intensif untuk dimanfaatkan dengan berbagai sumberdaya lokal secara bijaksana yang menjamin kesinambungan penyediaan bahan pangan rumah tangga yang berkualitas dan beragam. Apabila RPL dikembangkan dalam skala luas, berbasis dusun (kampung), desa, atau wilayah lain yang memungkinkan, penerapan prinsip Rumah Pangan Lestari (RPL) disebut Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL). Selain itu, KRPL juga mencakup upaya intensifikasi pemanfaatan pagar hidup, jalan desa, dan fasilitas umum lainnya (sekolah, rumah ibadah, dan lainnya), lahan terbuka hijau, serta mengembangkan pengolahan dan pemasaran hasil. Prinsip dasar KRPL adalah: (i) pemanfaatan pekarangan yang ramah lingkungan dan dirancang untuk ketahanan dan kemandirian pangan, (ii) diversifikasi pangan berbasis sumber daya lokal, (iii) konservasi sumberdaya genetik pangan (tanaman, ternak, ikan), dan (iv) menjaga kelestariannya melalui kebun bibit desa

Pengembangan Rumah Pangan Lestari

menuju (v) peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat (Litbang Pertanian).

Program RPL inilah yang kemudian coba juga diterapkan di Kecamatan Tanantovea. Sosialisasi dan pendampingan kelompok masyarakat memegang peranan yang penting. Setiap mahasiswa bertanggung jawab dalam mendampingi dua rumah tangga dalam pelaksanaan program RPL ini. Mempertimbangkan situasi dan kondisi di lapangan, maka terdapat dua model RPL yang diterapkan, yaitu penerapan RPL berbasis bedeng untuk pekarangan luas dan RPL berbasis vertikultur untuk lahan pekarangan yang sempit. Pembuatan bedeng diterapkan dengan sistem pertanian yang konvensional, sedangkan penerapan RPL berbasis vertikultur menuntut kreatifitas mahasiswa dan juga masyarakat di lapangan. Tidak hanya mempelajari teknik budidaya berinovasi teknologi, tetapi masyarakat juga belajar untuk memanfaatkan kembali limbah daur ulang yang ada di sekitar untuk pemanfaatan yang lebih baik.

Kerjasama antara mahasiswa dan masyarakat khususnya pemilik pekarangan terjalin dengan sangat baik, terbukti dengan terlaksananya program ini secara luas. Antusias warga terlihat dari inisiatif mereka untuk terlibat langsung dan bahkan kerinduan untuk menerapkan program ini secara luas, tidak hanya pada pemilik pekarangan yang menjadi percontohan tetapi masyarakat kecamatan Tanantovea secara umum di ketiga desa secara khusus menilik contoh yang telah ditunjukkan.



Gambar 5. Pengembangan RPL

Pelaksanaan Program Tambahan

Pelaksanaan program kerja tambahan diluar program kerja wajib memiliki porsi 30% dari total keseluruhan kegiatan, atau hanya 30 jam dari total 180 jam kerja efektif mahasiswa. Program ini berbeda di setiap desa karena program ini merupakan hasil kesepakatan antara mahasiswa dan warga serta perangkat desa setempat pada awal kegiatan. Program ini meliputi tiga bidang yaitu bidang kerohanian, bidang sosial budaya dan bidang olahraga dan seni.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan program KKN-PPM di Kecamatan Tanantovea tahun 2018 dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan program KKN-PPM Universitas Tadulako Tahun 2018 ini, diikuti sebanyak 30 orang mahasiswa dari berbagai disiplin ilmu, dan ditempatkan di tiga desa, yaitu Desa Wani I, Desa Wani Lumbumpetigo dan Desa Wani III, telah melaksanakan kegiatan pengembangan sistem pertanian terpadu berbasis zero waste farming system dengan memanfaatkan kotoran ternak menjadi pupuk organik dan brangkas / sisa tanaman menjadi pakan ternak. Program tambahan lainnya berupa kegiatan sosial, budaya, seni, olahraga dan keagamaan dilaksanakan di masing-masing desa sesuai dengan permintaan masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Program KKN-PPM ini terlaksana atas pembiayaan dari Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI, melalui Program Pengabdian

Masyarakat Skema KKN-PPM Tahun Anggaran 2018 sesuai dengan kontrak Nomor: 021/SP2H/PPM/DRPM/2018, tanggal 9 Maret 2018.

Daftar Pustaka

- BPS Sulawesi Tengah, 2012. *Luas Lahan Kering di Sulawesi Tengah*. Badan Pusat Statistik Sulawesi Tengah. Palu.
- BPS Kabupaten Donggala Dalam Angka, 2015 *Luas Lahan pertanian, perkebunan, dan lainnya di Kabupaten Donggala*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Donggala. Palu.
- Budiyanto, G. Pengelolaan Lahan Kering, Sebuah Model Pertanian Konservasi Di Kawasan Hulu Das Jiratunseluna Jawa Tengah. E-article diakses pada <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/1819/LAHAN%20KERING.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Litbang Pertanian. Kawasan Rumah Pangan Lestari. E-book Kementerian Pertanian diakses pada www.litbang.pertanian.go.id/krpl/isi-panduan.pdf
- Nurhayati, Ali Jamil, dan Rizqi Sari Anggraini. Potensi Limbah Pertanian sebagai Pupuk Organik Lokal di Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Basah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau Jl. Kaharuddin Nasution No. 341 Marpoyan, Pekanbaru. E-Journal diakses pada pangan.litbang.pertanian.go.id/files/05-Nurhayati.pdf
- Pasandaran E, Djajanegara A, Kariyasa K, Kasryno F,. 2006. Kerangka konseptual integrasi tanaman-ternak di Indonesia. Dalam Integrasi Tanaman-Ternak di Indonesia. (Eds. Pasandaran E, Kasryno F, Fagi AM). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. hlm.11-31
- Subiksa, Sukarman dan Ai Dariah. Prioritisasi Pemanfaatan Lahan Kering untuk Pengembangan Tanaman Pangan. E-book oleh Litbang Pertanian diakses pada www.litbang.pertanian.go.id/buku/Lahan-Kering.../BAB-V-4.pdf
- Subiharta, B. Hartoyo dan H. Anwar. 2007. *Teknologi Sistem Usahatani Integrasi Tanaman Dan Ternak Berbasis Tanaman Pangan Di Lahan Kering*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Suriadikarta, D.A., Trihatini, D. Setyorini, dan W. Hartatiek. 2002. *Teknologi pengelolaan bahan organik tanah dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor. hlm. 183–238.
- Utomo, M. 2002. *Pengelolaan Lahan Kering untuk Pertanian Berkelanjutan*. Makalah utama pada Seminar Nasional IV pengembangan wilayah lahan kering dan pertemuan ilmiah tahunan himpunan ilmu tanah Indonesia di Mataram, 27-28 Mei 2002