

LIMBAH JAGUNG HIBRIDA DAN FESES SAPI SEBAGAI SUMBER PUPUK ORGANIK UNTUK Mendukung PRODUKSI TANAMAN JAGUNG

Murnita¹⁾, Afrijon²⁾, dan Gusriati³⁾

^{1,3)}Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakt
²⁾Fakultas Peternakan, Universitas Tamansiswa
murnita246@gmail.com

Abstract

The potential of hybrid corn waste and cow feces in Nagari IV Koto Mudiek, Batang Kapas District, Pesisir Selatan Regency has not been optimally utilized. Simple composting technology can be used as an ingredient in making organic fertilizer from corn waste and cow feces. The objectives of this activity are: (1) to socialize farmers' efforts to utilize hybrid corn waste and cow feces as organic fertilizer raw materials, (2) to increase farmers' knowledge and skills in utilizing hybrid corn waste and cow feces as organic fertilizer raw materials. (3) Increasing the productivity of corn plantations by using the organic fertilizers they produce. The methods used are: Debriefing, Coordination, Sending students to the location, Outreach and Counseling, Practice, Monitoring, Assessment and Follow-up. The impacts of community service are: (1) community service activities are carried out well, partners actively participate in training and are committed to continuing to maintain organic fertilizer production from hybrid corn waste and cow feces $\geq 81\%$, (2) partners have a good understanding of the aspects -the following aspects: understanding, understanding the advantages, disadvantages, functions of organic fertilizer, and having skills in utilizing hybrid corn waste and cow feces to make and use organic fertilizer $\geq 71\%$ and (3) corn crop yields will increase and be sustainable because partners $\geq 78\%$ using a combination of inorganic and organic fertilizers from corn waste and cow feces.

Keywords: feces, corn straw, bran, roasted husks.

Abstrak

Potensi limbah jagung hibrida dan feses sapi di Nagari IV Koto Mudiek, Kecamatan Batang Kapas, Kabupaten Pesisir Selatan belum termanfaatkan secara optimal. Teknologi pengomposan sederhana dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik dari bahan baku limbah jagung dan feses sapi. Tujuan dari kegiatan ini adalah: (1) mensosialisasikan upaya petani memanfaatkan limbah jagung hibrida dan feses sapi sebagai bahan baku pupuk organik, (2) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memanfaatkan limbah jagung hibrida dan feses sapi sebagai bahan baku pupuk organik. (3) meningkatkan produktivitas lahan tanaman jagung dengan menggunakan pupuk organik yang mereka produksi. Metode yang digunakan adalah: Pembekalan, Koordinasi, Mengantarkan mahasiswa ke lokasi, Sosialisasi dan Penyuluhan, Praktik, Pemantauan, Penilaian dan Tindak lanjut. Dampak pengabdian kepada masyarakat adalah: (1) kegiatan pengabdian kepada masyarakat terlaksana dengan baik, mitra aktif mengikuti pelatihan dan berkomitmen untuk terus mempertahankan produksi pupuk organik dari limbah jagung hibrida dan feses sapi $\geq 81\%$, (2) mitra memiliki pemahaman yang baik tentang aspek-aspek berikut: pengertian, kelebihan, kekurangan, fungsi pupuk organik, dan memiliki keterampilan dalam memanfaatkan limbah jagung hibrida dan feses sapi untuk membuat dan menggunakan pupuk organik $\geq 71\%$ dan (3) hasil tanaman jagung akan meningkat dan berkelanjutan karena mitra $\geq 78\%$ menggunakan kombinasi pupuk anorganik dan organik dari limbah jagung dan feses sapi.

Kata kunci: kotoran ternak, jerami jagung, bekatul, sekam bakar.

PENDAHULUAN

Limbah jagung berupa bagian tanaman jagung selain biji (pipilan kering) berupa jerami jagung yang terdiri dari batang jagung, tongkol jagung, kelobot jagung, dan daun jagung. Limbah jagung merupakan limbah yang kaya bahan organik, bisa diolah menjadi pupuk organik berupa kompos dan dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak secara langsung dalam bentuk limbah segar.

Limbah tanaman yang dihasilkan petani secara rutin seringkali dipahami sebagai limbah dan menjadi bahan yang memerlukan pengorbanan tertentu untuk perawatan atau pemusnahannya. Misalnya, limbah dari jagung lebih sering dibakar daripada dijadikan pupuk organik atau pakan ternak. Padahal menurut (Faisal dan Syuryawati, 2018), sampah tanaman jagung terdiri dari batang, daun dan buah. Sampah masing-masing mengandung N, P dan K: 0,90%, 0,35%, 2,68% pada batang, 1,49%, 0,47%, 1,87 dalam daun dan 0,30%, 0,30%, 0,65% pada klobot. Kandungan N tertinggi terlihat pada daun, P tertinggi pada daun dan K tertinggi pada batang. Dari segi dekomposisi, kandungan nitrogen, fosfor dan kalium cukup tinggi.

Pupuk organik dari limbah jagung tidak begitu terkenal di golongan petani jagung. Padahal dengan langkah simpel ini, petani bisa mendapatkan pupuk organik dari sampah yang dicampakkan. Bagi Faesal dan Soenartiningih (2017), limbah jagung tidak banyak dipakai untuk bahan kompos sebab susah terurai sempurna di alam, sehingga diperlukan perlakuan spesial buat memesatkan proses penguraian.

Selain bercocok tanam jagung, sebagian besar petani di Nagari Tuik IV Koto Mudiek juga berternak sapi di sekitar kebun mereka. Produksi peternakan menghasilkan limbah berupa kotoran ternak yang belum diolah lebih lanjut, padahal kotoran sapi mengandung gas-gas seperti karbon dioksida, karbon monoksida dan lain-lain yang bisa mencemari lingkungan atau penyebab efek rumah kaca. Menurut Dewi *et al.* (2017), feses sapi memiliki amoniak, karbon dioksida, karbon monoksida serta metana yang dapat mencemari area akibat kontaminasi gas. Oleh karena itu kotoran sapi sendiri bisa dipakai selaku bahan kompos organik sebab mempunyai komposisi kimia N: 0, 4-1%, P: 0, 2-0, 5%, K: 0, 1-1, 5%, kandungan air: 85- 92%, dan unsur hara yang kandungannya sedikit (Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn). Dari sekian banyaknya limbah, maka potensi limbah jerami jagung serta feses sapi bisa digunakan selaku bahan organik untuk menghasilkan pupuk organik lewat pengomposan.

Pengomposan adalah proses biologis di mana mikroorganisme digunakan untuk mengubah bahan organik seperti pupuk kandang, serasah, daun dan sayuran menjadi kompos. Penguraian di alam lambat kalau secara alami, misalnya pada limbah jagung membutuhkan waktu 120-160 hari, maka untuk mempersingkat reaksi pengurai bisa berupa mikroba dan jamur atau kombinasi keduanya. (Faesal; dan Syuryawati, 2018). Pengurai yang efektif menguraikan limbah jagung adalah: *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Micrococcus* sp. dan *Escherichia* sp., pengurai ini dapat ditingkatkan dengan penambahan bioaktivator dalam pengomposan limbah jagung (Faesal dan Soenartiningih, 2017).

Decomposer yang digunakan dalam kegiatan ini adalah EM4.

Berdasarkan uraian di atas, limbah jerami jagung Nagari Tuik IV Koto Mudiek dan feses sapi dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik padat dengan aditif bioaktivator EM4. Penggunaan pupuk organik padat lebih direkomendasikan dalam sistem pertanian karena penggunaannya lebih ekologis, biaya rendah dan lebih efisien karena menggunakan limbah tidak memerlukan biaya untuk bahan baku (Trivana dan Pradhana, 2017).

Beberapa permasalahan yang teridentifikasi adalah: (1) limbah jagung hibrida dan feses sapi belum diolah menjadi pupuk organik (2) limbah jagung hibrida masih dibakar, dan (3) pengetahuan dan keterampilan petani masih minim dalam menangani limbah jagung hibrida dan feses sapi sebagai bahan baku pupuk organik, oleh karena itu dibutuhkan transfer ilmu berbentuk bimbingan teknis serta praktek/aplikasi.

Tujuan kegiatan ini yaitu: (1) menso sialisasikan upaya petani memanfaatkan limbah jagung hibrida dan feses sapi sebagai bahan baku pupuk organik, (2) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memanfaatkan limbah jagung hibrida dan feses sapi sebagai bahan baku pupuk organik. (3) Meningkatkan produktivitas lahan tanaman jagung dengan menggunakan pupuk organik yang mereka produksi.

METODE

Pengabdian kepada masyarakat dilakukan di Nagari Tuik IV Koto Mudiek, Kecamatan Batang Kapas, Kabupaten Pesisir Selatan. Kegiatan ini merupakan bagian dari pelaksanaan KKN-PMM dengan Judul Sistem Integrasi Tanaman Jagung Hibrida

dengan Ternak Sapi Menuju Pertanian Berkelanjutan. Pelaksanaan kegiatan ini tanggal 4 Agustus 2023, 10 Agustus 2023 dan 18 Agustus 2023. Metode realisasi kegiatan pengabdian masyarakat yaitu: Pembekalan, Koordinasi, Mengantarkan mahasiswa ke lokasi, Sosialisasi dan Penyuluhan, Praktik, Pemantauan, Penilaian dan Tindak lanjut.

Persiapan

a. Rekrutmen mahasiswa

Mahasiswa yang hendak mengikuti aktivitas ini mempunyai kriteria adalah: (1) Semester VI, dari Fakultas: Pertanian, Teknik dan Ekonomi, (2) Bersedia tinggal di lokasi minimal 1,5 bulan, (3) Dapat bekerjasama dengan petani, dan (4) Dipersiapkan sebelum keberangkatan untuk mengikuti pelatihan.

b. Koordinasi

Koordinasi dengan pihak nagari serta ketua kelompok tani untuk menentukan waktu dan tempat kegiatan.

c. Menyiapkan bahan dan alat

Siapkan bahan dan alat, bahan berupa: feses sapi, jerami jagung, bekatul, sekam padi, sekam bakar, dolomit dan EM4. Sedangkan peralatan: cangkul, parang, ember dan lain-lain.

d. Pembekalan mahasiswa

Mahasiswa akan diberi pembekalan di kampus. Materi pembekalan adalah: Cara pengerjaan pupuk organik berasal dari jerami jagung dan feses sapi.

e. Sosialisasi

Kegiatan ini akan disosialisasikan kepada instansi terkait, Pemda, tokoh masyarakat, pemuka adat,

dan petani. Diharapkan kegiatan ini mampu membuahkan hasil yang sesuai dengan harapan para mitra. Mahasiswa berpartisipasi sebagai pembawa acara, menyediakan konsumsi, menjalankan presensi kegiatan, serta membuat laporan kegiatan sosialisasi.

Penyuluhan

Penyuluhan untuk memecahkan permasalahan yang bersangkutan yaitu: (1) Produksi pupuk organik dari limbah jagung dan feses sapi, serta mengaplikasikan pupuk tersebut untuk budidaya tanaman jagung dan (2) Penjelasan tentang plus dan minus serta peran pupuk organik berupa limbah jagung dan feses ternak sapi untuk meningkatkan produktifitas lahan petani akibatnya produksi tanaman jagung petani meningkat. Pembicara dari Dosen Fakultas Pertanian Universitas Ekasakti Padang.

Praktik

Pembuatan pupuk organik praktis dari limbah jagung dan feses sapi dilakukan pada hari Kamis, tanggal 10 Agustus 2023. Aktivitas ini dibimbing oleh mahasiswa yaitu Sihelmi dari Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Ekasakti.

Alat yang digunakan adalah: parang untuk mencacah jerami, termometer 1 unit, 15 helai karung ukuran 75 cm x 115 cm, 2 lembar plastik hitam ukuran 2 x 4 m, 1 buah ember ukuran 10 liter, cangkul dan sekop 2 buah. Bahan yang dipakai: jerami padi 125 kg, bekatul 25 kg, sekam padi 75 kg, dolomit 25 kg, sekam bakar 50 kg. EM4 0,5 liter.

Proses produksi pupuk organik

1. Siapkan 1 ember, kemudian tambahkan air sekitar 5 liter, lalu tambahkan EM4 0,5 liter dan aduk.
2. Memotong jerami dengan

parang.

3. Satukan: limbah jagung, kotoran sapi, bekatul, sekam padi, abu sekam, dolomit dan aduk hingga rata.
4. Kemudian EM4 dituangkan secara bertahap di atas tumpukan bahan pupuk organik hingga kadar air pada tumpukan bahan 30%.
5. Adonan diletakkan di atas tanah yang kering dengan ketinggian 15-20 cm, berikutnya ditutup dengan memakai plastik hitam.
6. Jaga suhu antara 40-50⁰C. Buka tumpukan saat suhu lebih dari 50⁰C. Setelah satu minggu fermentasi dilakukan pengadukan.
7. Sehabis 7-14 hari, fermentasi kompos sudah selesai yang diisyarati dengan pergantian warna campuran menjadi kehitaman serta menghasilkan bau khas (tidak busuk lagi). Kompos siap dipakai selaku pupuk organik.

Monitoring

Monitoring dilangsungkan terhadap pupuk organik yang telah dibikin. Monitoring dikerjakan pada prosedur fermentasi berjalan selama 1 minggu (18 Agustus 2023).

Penilaian

Penilaian dikerjakan pada awal dan akhir kegiatan. Hasil penilaian menampilkan kalau narasumber memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada peserta tentang penciptaan pupuk organik berasal dari limbah tanaman jagung dan feses sapi, akan berdampak pada bertambahnya pengetahuan dan keterampilan peserta. Selain itu, siapkan laporan akhir yang bertanggung jawab atas tindakan yang diambil.

Tindak Lanjut

Berlandaskan tanggapan dan penilaian tindakan, selanjutnya untuk aplikasi teknologi ini didiskusikan dengan peserta. Hasilnya adalah penggunaan pupuk organik untuk usahatani jagung hibrida dan usahatani lain yang dilakukan oleh petani di lokasi ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Sosialisasi dan Penyuluhan diadakan tanggal 4 Agustus 2023. Berdasarkan hasil penguraian materi dan praktek produksi pupuk organik yang dilaksanakan dengan metode demonstrasi, pada umumnya perwakilan petani yang mengikuti kegiatan ini tertarik dengan teknik dan metode produksi pupuk organik yang sederhana ini. Hal ini membuktikan antusiasme peserta dalam melaksanakan pelatihan dan keinginan yang luar biasa untuk memahami cara memproduksi pupuk organik dari limbah jagung dan kotoran sapi. Menghadapi banyaknya limbah jagung yang tidak dimanfaatkan di pinggir-pinggir ladang bahkan ada yang dibakar, mereka memiliki keinginan yang luar biasa untuk mempelajari bagaimana pupuk organik ini bisa dihasilkan. Proses pembuatan pupuk organik ditunjukkan pada Gambar 1.

Bioaktivator EM4 digunakan dalam proses produksi pupuk organik untuk memperpendek produksi pupuk. Selain itu, EM4 juga berfungsi untuk membantu meningkatkan fermentasi limbah dan sampah organik, memaksimalkan keterse-diaan unsur hara tanaman, menekan mikroorganisme patogen, serangga dan hama (Fuadi, 2020). Apalagi ada pertanyaan dari peserta yaitu Pak Doni secara spesifik yaitu: berapa harga EM4 dan apa pengganti EM4? Tanggapan dari Sihelmi (mahasiswa KKN-PMM):

harga 1 liter EM4 sekitar Rp 28.000,-.



Gambar 1. Prosedur pengerjaan pupuk organik (1: melarutkan 0,5 liter EM 4 di dalam 5 liter air; 2: mencampurkan bahan organik (feses sapi, limbah tanaman jagung, bekatul, sekam bakar, sekam padi dan dolomit); 3: memberikan EM4 dan 4: menutup campuran adonan bahan organik dengan plastik hitam dan terpal.

Lebih lanjut dosen pendamping menjelaskan bahwa bioaktivator EM4 dari koleksi mikroba lokal (MOL) dapat dipakai sebagai alternatif bioaktivator yang diperoleh dengan memanfaatkan keandalan sumber daya alam setempat. MOL merupakan sumber dekomposer yang bisa mempercepat dan meningkatkan kualitas hasil pengomposan.

Larutan MOL mengandung makronutrien, mikroorganisme pendegradasi bahan organik, pemacu tumbuh dan agen pengendalian hama/penyakit sehingga dapat digunakan sebagai bioaktivator, pupuk dan pemupukan pupuk organik serta pestisida organik (NOSC, 2008).

Mikroba lokal dapat berasal dari berbagai bahan lokal, antara lain urin sapi, bonggol pisang, buah, nasi basi, limbah rumah tangga, rebung dan rerumputan, serta dapat membantu proses pengelolaan limbah ternak, baik limbah padat dijadikan kompos, maupun limbah ternak cair yang

digunakan sebagai urin biologis (Budiyani *et al.*, 2016). Berikutnya pertanyaan dari Bapak Anas: Apa yang menyebabkan suhu meningkat saat membuat pupuk organik? Siswa KKN-PMM menjawab: Penyebab kenaikan suhu selama produksi pupuk organik adalah karena tindakan mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik. Dewi *et al.* (2017), peningkatan suhu selama dekomposisi disebabkan oleh banyaknya mikroorganisme aktif. Semakin banyak, semakin panas dan semakin cepat proses penguraiannya.

Setelah 1 minggu memfermentasi bahan pupuk organik, awasi dan campurkan bahan organik secara menyeluruh agar bakteri atau mikroorganisme terdistribusi secara mendalam, merata dan terurai untuk proses pembuatan pupuk organik menjadi pupuk. Penampakan pupuk ditunjukkan pada Gambar 2. Beberapa bagian material berwarna coklat belum terurai terutama batang jagung. Warna feses masih coklat muda dan strukturnya masih lunak. Selama minggu pertama fermentasi, pupuk organik belum terbentuk. Murnita (2021) menyatakan bahwa kotoran sapi matang, memiliki ciri-ciri sebagai berikut: warna hitam pekat, tekstur kurang baik, tidak lengket, dingin dan tidak berbau. Selanjutnya proses fermentasi bahan organik dilanjutkan dengan menutup kembali menggunakan plastik hitam dan terpal.



Gambar 2. Proses pencampuran bahan organik setelah 1 minggu fermentasi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mendapatkan review yang baik dari peserta. Poin yang menonjol terlihat dari mitra yang memahami penerapan pupuk organik untuk usahatani khususnya jagung hibrida dan tanaman lainnya secara berkelanjutan terutama dengan memadukan pupuk anorganik dan organik yaitu 85% (Tabel 1). Hal ini menurut Murnita dan Taher (2021) kalau pupuk anorganik yang dipakai berkelanjutan minus pupuk organik akan menjadikan ketidakseimbangan faktor hara pada tanah, struktur tanah jelek, mikrobiologi pada tanah minim.

Tabel 1. Survei sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Kuesioner	Jawaban (%)		
	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
Mengetahui istilah limbah jagung	11	100	89
Mengetahui istilah feses sapi	8	100	92
Mengenali pengertian pupuk organik	33	100	67
Kebaikan pupuk organik	33	100	67
Kejelekan pupuk organik	25	100	75
Sudah mengetahui fungsi dari pupuk organik	25	100	75
Mitra mengerti serta paham cara pengerjaan pupuk organik dari limbah jagung dan feses sapi	33	100	67
Mitra paham aplikasi dari pupuk organik pada tanaman jagung	25	100	75
Mitra akan melakukan pengerjaan organik dari	19	100	81

limbah jagung dan feses sapi kembali di rumah dan berkelanjutan Mitra akan melakukan budidaya tanaman jagung secara berkelanjutan dengan kombinasi pupuk anorganik dan organik	22	100	78
--	----	-----	----

Rata-rata kanaikan pengetahuan mitra tentang pengetahuan, kelebihan, kelemahan dan fungsi serta keterampilan dalam pembuatan dan penggunaan pupuk organik dari limbah tanaman jagung dan feses sapi $\geq 71\%$.

Kegiatan pengabdian masyarakat diakhiri dengan foto bersama mitra seperti yang dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Foto bersama dengan mitra

KESIMPULAN

1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terlaksana dengan baik, mitra aktif mengikuti pelatihan dan berkomitmen untuk terus mempertahankan produksi pupuk organik dari limbah jagung hibrida dan feses sapi $\geq 81\%$.
2. Mitra memiliki pemahaman yang baik tentang aspek-aspek berikut: pengertian,

kelebihan, kekurangan, fungsi pupuk organik, dan memiliki keterampilan dalam memanfaatkan limbah jagung hibrida dan feses sapi untuk membuat dan menggunakan pupuk organik $\geq 71\%$.

3. Hasil tanaman jagung akan meningkat dan berkelanjutan karena mitra $\geq 78\%$ menggunakan kombinasi pupuk anorganik dan organik dari limbah jagung dan feses sapi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian masyarakat di Nagari Tuik IV Koto Mudiek, Kecamatan Batang Kapas, Kabupaten Pesisir Selatan sukses terselenggara. Sehubungan dengan hal tersebut, tim pelaksana pengabdian masyarakat kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wali Nagari beserta jajarannya. Kami mengucapkan terima kasih kepada pimpinan LPPM Universitas Ekasakti atas dukungannya terhadap acara ini, dan kepada mahasiswa KKN-PMM Universitas Ekasakti atas tenaga dan pemikirannya. Selain itu, kami mengucapkan terima kasih kepada Kemenristekdikti atas pendanaan pada TA 2023 dan tidak hanya itu, kami juga mengucapkan terima kasih kepada bapak dan ibu yang telah menjadi mitra kami dan semoga kegiatan ini terus berlanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyani, N. K., Soniari, N. N., dan Sutari, N. W. S. 2016. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. Analysis of Local Mikroorganisme

- Solution Quality Based on Banana Weevil. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 5(1): 63–72. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>
- Dewi, N., Setiyo, Y., dan Nada, I. 2017. Pengaruh Bahan Tambahan Pada Kualitas Kompos Kotoran Sapi. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 5 (1): 76–82. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/beta>.
- Faesal, Dj, N., dan Soenartiningih. 2017. *Seleksi Efektivitas Bakteri Dekomposer terhadap Limbah Tanaman Jagung Selection for Effectiveness of Decomposer for Maize Stover*. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 1 (2): 105–114.
- Faesal dan Syuryawati. 2018. Efektivitas kompos limbah jagung menggunakan dekomposer bakteri dan cendawan pada tanaman jagung. *Jurnal Pangan*, 27 (2): 117–128.
- Fuadi, N. 2020. Optimalisasi Pengolahan Limbah Organik Pasar Tradisional dengan Pemanfaatan Effective Microorganismes (EM4). 2020. *Teknosains Media Inf. Sains dan Teknol*, 14 (1): 73–79, doi: 10.24252/teknosains. v14i1. 13329.
- Murnita. 2021. *Pemakaian Pupuk Kandang Menuju Pembangunan Pertanian Berkelanjutan*. PT. Literindo Berkah Jaya Jl. Raya Apel 28.A Semanding, Sumbersekar, Dau - Malang.
- Murnita, dan Taher, Y.A. 2021. Dampak Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza sativa L.*). *Jurnal Menara Ilmu*, 15 (02): 67–76.
- NOSC. 2008. Panduan Pelatihan SRI Organik. Nagrak Organik Center. Sukabumi
- Tantri P. T., Supadma, A. A. N, dan Arthagama, I. D.M. 2016. Uji Kualitas Beberapa Pupuk Kompos Yang Beredar Di Kota Denpasar. *E-Jurnal Agroekotek-nologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 5 (1): 52–62.
- Trivana, L., dan Pradhana, A.Y. 2017. Optimalisasi Waktu Pengomposan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec. *Sain Veteriner*, 35(1): 136-144.