Indonesia Berdaya, 4(2) 2023: 613-622
https://doi.org/10.47679/ib.2023464
P-ISSN 2502-4825
E-ISSN 2502-9495

Pengolahan Limbah Kotoran Kambing dan Penambahan Agen Hayati Menjadi Pupuk Kompos di Desa Solokuro, Kabupaten Lamongan

Putri Ayu Ika Setiyowati[1*], Aisyah Hadi Ramadani[1]

Published online: 15 January 2023

ABSTRACT

Agriculture is an unavoidable human activity, as all people require food to survive. As time passes, more and more chemicals for agricultural production are becoming available to farmers, which will gradually diminish crop yields. Therefore, it is vital to provide counseling and training on producing organic fertilizer using the plentiful goat manure waste in Solokuro Village. This course aims to expand knowledge of how to manufacture compost from goat dung waste as an organic fertilizer on food crops on farms and in yards. Counseling and training techniques were utilized in the implementation of the program. Providing detailed information on the benefits of goat dung waste is one counseling method. As part of the training, the community was provided with information on how to manufacture compost and include biological agents through fermentation procedures packaged as practice and simulation. The results of the compost fertilizer advice and training were quite successful. Participants were very enthusiastic and eager to learn about goat dung waste processing processes that may be utilized to create compost, as they were previously unaware of such methods. In addition, farmers understand the characteristics of soil and the many types of organic fertilizers, as well as the methods for producing and applying them on fields.

Keywords: Waste, Goat Manure, Compost Fertilizer, Solokuro Village

Abstrak: Pertanian merupakan kegiatan yang tidak bisa dihindari manusia, karena semua manusia perlu makan sebagai keberlanjutan hidupnya. Seiring berjalannya waktu, berbagai bahan kimia untuk produksi pertanian semakin bermunculan dikalangan para petani yang lambat laun akan menurunkan produktifitas hasil panen. Sehingga perlu dilakukan penyuluhan dan pelatihan pembuatan pupuk organik yaitu dengan memanfaatkan limbah kotoran kambing yang keberdaannya melimpah di Desa Solokuro. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang cara pembuatan pupuk kompos dari limbah kotoran kambing sebagai pupuk organik yang dapat digunakan pada tanaman pangan di lahan pertanian maupun pekarangan. Pelaksanaan program dilaksanakan dengan menggunakan metode penyuluhan dan pelatihan. Penyuluhan dilakukan dengan memberi pengetahuan khusus tentang manfaat limbah kotoran kambing. Sedangkan pelatihan dilakukan dengan memberikan informasi kepada masyarakat tentang cara pembuatan kompos dengan penambahan agensia hayati melalui teknik fermentasi yang dikemas dalam bentuk praktek dan simulasi. Hasil penyuluhan dan pelatihan pembuatan pupuk kompos berjalan dengan sangat baik. Peserta sangat antusias dan tertarik untuk mengetahui semuanya karena selama ini belum tahu tentang teknik pengolahan limbah kotoran kambing yang efektif dan dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk kompos. Tidak hanya itu, petani juga memahami karakteristik tanah maupun jenis-jenis pupuk organik sekaligus teknik pembuatan dan pengaplikasiaannya di lahan pertanian.

Kata Kunci: Limbah, Kotoran Kambing, Pupuk Kompos, Desa Solokuro

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan kegiatan yang tidak bisa dihindari manusia, karena semua manusia perlu makan sebagai keberlanjutan hidupnya. Kebijakan pembangunan pertanian diharapkan mempunyai kontribusi dalam mendorong pembangunan

[1] Program Studi Biologi, Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Lamongan

*) corresponding author

Putri Ayu Ika Setiyowati

Email: putriayuikasetiyowati@gmail.com

ekonomi (Balai Penelitian Tanah Kementerian Pertanian, 2006). Sehingga berkembanglah penggunaan bahan kimia dalam pertanian sebagai pengendali hama, penyubur tanaman dan menciptakan varietas baru dengan tujuan untuk melipat gandakan hasil pertanian. Semula masyarakat menggunakan pertanian dengan metode tradisional tanpa ada teknik yang tepat dalam pengelolaan, kemudian masyarakat beralih pada pertanian modern. Penggunaan bahan kimia untuk hasil pertanian memiliki dampak negatif yang cukup besar bagi kesehatan selain itu juga merusak unsur hara pada tanah (Amaranti & Rejeki., 2012; Kagoya dkk., 2018; Hartanti & Farida., 2021).

Seiring berjalannya waktu, berbagai bahan kimia untuk produksi pertanian semakin bermunculan dikalangan para petani seperti halnya pupuk kimia maupun pestisida yang keberadaanya sangat mudah didapat oleh petani. Petani tidak bisa terlepas akan hal itu, mereka tersugesti akan hasil panen yang melimpah dengan penggunaan pupuk kimia. Padahal biaya untuk modal yang mereka keluarkan semakin tinggi, tetapi para petani tidak menyadarinya. Banyak dari mereka yang pasrah menerima ketika hasil panen sudah didapat namun yang diperoleh tidak mampu mengembalikan modal tanpa ada keuntungan yang besar (Putra dkk., 2020)

Desa Solokuro Kecamatan Solokuro Kabupaten Lamongan merupakan salah satu desa yang mayoritas mata pencaharian masyarakatnya adalah petani. Desa ini memiliki dua jenis pertanian, yakni ladang dan sawah. Ladang yang ditanami jagung, talas lokal dan kacang tanah, sedangkan sawah ditanami padi, dan saat musim kemarau di tanami kacang tanah (Hakim dkk., 2021). Pertanian di Desa Solokuro sangat bergantung pada sistem pertanian kimiawi, dan alternatif pengunaan pupuk organik kotoran ternak hanya bisa dilakukan pada musim kemarau saja, dikarenakan pemanfaatan kotoran tersebut hanya ditunggu sampai kering lalu ditabur dilahan pertanian tanpa proses fermentasi ataupun pengolahan. Namun, tidak semua melakukannya, walapun di setiap rumah hampir semuanya memiliki hewan ternak baik kambing maupun sapi.

Dari permasalahan tersebut, perlu adanya sistem pertanian yang berwawasan lingkungan. Pembangunan pertanian yang berpihak pada lingkungan dan berkelanjutan (sustainable) yang dikemukakan oleh Food and Agriculture Organization (FAO) bahwa pertanian yang berkelanjutan harus mampu mengkonservasi sumberdaya yang ada disekitarnya, seperti air, tanah, tumbuhan dan hewan serta tidak harus menurunkan kualitas lingkungan (Hartatik dkk., 2015). Dengan demikian, pengelolaan pertaniaan yang berwawasan lingkungan mampu berorientasi pada upaya peningkatan kelestarian lingkungan hidup. Salah satu solusi untuk mengentaskan ketergantungan petani dari pupuk organik tersebut yaitu dengan melakukan pendampingan pendidikan dan pelatihan pengolahan limbah kotoran kambing yang keberadaannya sangat melimpah di Desa Solokuro.

Limbah kotoran kambing dapat digunakan sebagai bahan organik pada pembuatan pupuk kandang karena kandungan unsur haranya relatif tinggi (Surya, 2013). Purnomo (2017) mengemukakan bahwa Pengolahan kotoran ternak dapat dilakukan dengan cara menggunakan kotoran ternak sebagai pupuk kandang. Kotoran ternak dimanfaatkan sebagai pupuk kandang karena kandungan unsur haranya seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan tanaman dan kesuburan tanah serta unsur hara mikro diantaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, dan tembaga.

BAHAN DAN METODE

Metode pelaksanaan dalam program pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatoris, yaitu dengan melibatkan mitra secara menyeluruh dalam setiap kegiatan dan mitra berperan aktif dalam mengikuti setiap tahapan pelaksanaan program.

Adapun kegiatan yang dilaksanakan guna meningkatkan kesejahteraan petani dan melepaskan ketergantungan petani terhadap pupuk kimiawi yaitu dengan melakukan kegiatan pendidikan pertanian organik serta pelatihan pembuatan pupuk kompos terfermentasi dari campuran agen hayati dengan memanfaatkan limbah kotoran kambing.

Melakukan kegiatan pendidikan pertanian organik dengan sosialisasi dan pelatihan

Kegiatan pendidikan pertanian organik dilaksanakan dalam dua bentuk kegiatan yaitu sosialisasi dan pelatihan dengan target sasaran yang dituju adalah petani dalam POKTAN Maju Satu Desa Solokuro, dengan narasumber dari pihak akademisi dan praktisi. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan dilakukan selama 2 hari.

Sosialisasi yang dilakukan yaitu terkait pengenalan karakteristik tanah dan seputar pertanian organik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Peserta: anggota POKTAN Maju Satu dengan jumlah 35 peserta

b. Waktu : 2 hari

c. Persiapan Awal:

- Ijin kepada kepala desa untuk mengadakan kegiatan dan sewa tempat
- Memberikan pemberitahuan sosialisasi kepada peserta
- Memberikan leafleat yang berisi materi sosialisasi dan pelatihan

d. Inti kegiatan:

- Memberikan materi kepada petani terkait pengenalan karakteristik tanah yang meliputi: karakteristik fisika, kimia, dan biologi.
- Memberikan praktik sederhana terhadap pengamatan karakteristik tanah yaitu:
  - ✓ Karakteristik fisika dengan menguji: tekstur tanah
  - ✓ Karakteristik kimia dengan menguji: nilai pH dan suhu tanah
  - ✓ Karakteristik biologi dengan melihat adanya organisme indikator kesuburan tanah.

Secara lebih jelas proses pengujian terhadap karakteristik tanah disajikan pada tabel di bawah ini:

Karakter	Parameter	Prosedur
Fisik	Tekstur tanah	Memijit tanah basah di antara jari jempol dengan jari telunjuk, sambil dirasakan halus kasarnya yang meliputi rasa keberadaan butir-butir pasir, debu dan liat.
Kimia	pH	Menusukkan ujung alat pH meter pada keempat ujung titik lahan dan satu titik ditengah-tengah lahan. Hasil yang diperoleh pada skala pH akan menunjukkan angka yang sudah dirata-ratakan
	suhu	Menusukkan ujung alat pengukur suhu tanag pada keempat ujung titik lahan dan satu titik ditengah-tengah lahan. Ditunggu beberapa menit sampai menunjukkan nilai suhu yang stabil.
Biologi	Organisme	- Cacing tanah - Kaki seribu - Semut hitam - Belalang - Orong-orong (Lestari, dkk., 2019)

Selanjutntya yaitu pelatihan sederhana pembuatan pupuk organik dan biopestisida serta mendemokan cara penggunaan mesin penghancur kotoran kambing, langkah-langkahnya yaitu:

a. Peserta: perwakilan peserta POKTAN Maju Satu

b. Persiapan Awal:

- Memberikan pemberitahuan pelatihan kepada peserta
- Membagi petani dalam kelompok kecil
- Memberikan leafleat yang berisi materi sosialisasi dan pelatihan

c. Inti kegiatan:
   - Pembuatan pupuk organik sederhana dengan mengambil sampel kotoran ternak baik sapi maupun kambing yang sudah siap digunakan untuk demo
   - Kotoran tersebut difermentasikan dengan menggunakan bakteri/ starter yang telah disediakan
   - Ditutup rapat dan dibiarkan selama 2-3 minggu

d. Pengamatan:

   Indikator yang diamati dari kegiatan sosialisasi dan pelatihan adalah:
   - ✓ Antusias petani
   - ✓ Keaktifan petani
   - ✓ Skill petani dalam praktik pra pembuatan pupuk organik dan biopestisida.

Pembuatan pupuk organik kompos dari limbah kotoran ternak

Pembuatan pupuk organik dibuat dari limbah feses kambing. Dalam kegiatan ini melibatkan petani dari POKTAN Maju Satu dan perwakilan dari kelompok peternak muda. Secara lebih detail langkah-langkah yang dijalankan sebagai berikut:

a. Peserta: petani dari POKTAN maju satu Desa Solokuro, perwakilan dari kelompok peternak muda
b. Waktu: 2-3 minggu
c. Persiapan awal:
   - Mengundang peserta kegiatan
   - Memberikan pengarahan
   - Menjadwalkan pendampingan untuk pembuatan pupuk organik dan biopestisida
d. Kegiatan inti:

   Pembuatan pupuk organik dilakukan dengan langkah-langkah berikut:
   - Pembuatan dilakukan di atas terpal
   - Pengumpulan kotoran ternak (kambing) dalam skala besar
   - Kotoran ternak diberi kapur dolomite dan abu untuk menurunkan pH ditunggu 1-2 hari sambil menyiapkan starter
   - Persiapan starter yang terdiri dari agen hayati (Mol dan M-21)
   - Setelah starter jadi dan siap digunakan, dilakukan pencampuran kotoran ternak yang sudah terkumpul dengan starter.

   Kemudian ditutup dan ditunggu hingga 2-3 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendidikan di laksanakan dengan maksud dan tujuan untuk memberikan pemahaman bagi petani mengenai bahaya penggunaan bahan kimia pada pertanian. Pelatihan juga dilaksanakan dengan

tujuan untuk memberikan inovasi serta menciptakan skill pada petani, agar petani dapat memahami teknik pertanian yang ramah lingkungan dan mampu menciptakan perubahan dilingkungannya serta berdampak jangka panjang bagi masyarakat dan generasi berikutnya (Roidah., 2013). Proses pendidikan dan pelatihan yang dilakukan tim pengabdian adalah melibatkan peranan kelompok tani (Poktan) Maju Satu dan kelompok peternak muda. Adapun proses pendidikan dan pelatihan pertanian ramah lingkungan adalah sebagai berikut:

Pendidikan pertanian ramah lingkungan

Pendidikan yang akan dilaksanakan kepada para petani dilaksanakan dengan cara FGD (Foccus Group Discussion) dilaksanakan pada 10 Juli 2022 bertempat di pondok Rojo Koyo, yang dihadiri bersama ketua Poktan, petani, perwakilan perangkat desa, dan perwakilan kelompok peternak muda (Gambar 1) yakni Rupi’i (58), Bambang (45), Iqbal (36), dan Kurniawan (30). FGD tersebut dilakukan untuk menentukan teknis kegiatan yang akan disampaikan kepada masyarakat. yang mana kegiatan tersebut dapat membuka pemikiran masyarakat tentang pentingnya pertanian yang ramah lingkungan.

Gambar 1. Susana FGD dengan ketua Poktan, Petani, dan Kelompok Ternak Muda

Dari FGD tersebut di sepakati bahwa Pendidikan pertanian ramah lingkungan dilakukan melalui kegiatan sosialisasi bahaya penggunaan bahan kimia dan pelatihan teknik pembuatan pupuk organik dengan memanfaatkan sumber daya limbah kotoran ternak. Dengan demikian hasil dari FGD ini mampu membentuk pola pikir petani termasuk perangkat desa terkait penerapan pertanian organik dan poktan maju satu siap dijadikan percontohan.

Adapun uraian kegiatan dari hasil FGD terkait pendidikan pertanian ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah kotoran ternak yang telah disepakati tersebut adalah sebagai berikut:

Sosialisasi bahaya pertanian kimiawi

Sosialisasi bahaya penggunaan bahan kimia dilaksanakan pada tanggal 17 Juli 2022 dengan tujuan untuk menyampaikan kepada masyarakat khususnya petani Desa Solokuro. Sosialisasi berisikan tentang pengaruh bahan kimia berupa pupuk dan pestisida pada kesehatan masyarakat, kerusakan lingkungan, resistenisi serangan hama, serta dampak pada pertanian. Selanjutnya. Sosialisasi juga berisikan ajakan kepada petani untuk meningkatan produktivitas pertanian melalui teknik yang ramah lingkungan.

Kegiatan sosialisasi dibuka oleh ketua tim pengabdian, dilanjutkan pemaparan materi oleh bapak Abdul Gofar, ST selaku praktisi dan penggerak pertanian organik dari staff dinas pertanian kabupaten Lamongan. Adapun materi yang disampaikan yaitu bahaya fisik, kimia, dan biologi yang mengancam produk pangan, sekaligus parameter untuk mengukur karakteristik tanah (Gambar 3).

Alasan utama kenapa pupuk kimia dapat menimbulkan pencemaran pada tanah karena dalam prakteknya, banyak kandungan yang terbuang. Penggunaan pupuk buatan (an-organik) yang terus-menerus akan mempercepat habisnya zat- zat organik, merusak keseimbangan zat-zat makanan di dalam tanah, sehingga menimbulkan berbagai penyakit tanaman (Ichsan., 2021). Efek lain dari penggunaan pupuk kimia juga mengurangi dan menekan populasi mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi tanah yang sangat bermanfaat bagi tanaman (Kumara & Hafeel, 2019).

Gambar 2. Materi sosialisasi bahaya fisik, biologi, dan kimia terhadap produk pangan

Dari hasil kegiatan sosialisasi ini, sebanyak 89,6% petani memahami bahaya penggunaan pupuk kimia terhadap hasil dan keberlajutan pangan serta mengetahui macam-macam parameter pengukuran karakteristik tanah (tabel 1). Hasil tersebut kami anggap mendekati sesuai dengan yang kami prediksikan yaitu 90% petani memahami materi sosialisasi.

Tabel 1. Tingkat Pengetahuan Petani terhadap Dampak Pupuk Kimia di Poktan Maju Satu

No.	Persepsi Petani	Nilai Observasi	Nilai Harapan	Persentase (%)	Kategori
1.	Rutin menggunakan pupuk kimia	65	75	86,7	Tinggi
2.	Lama menggunakan pupuk kimia	69	75	92	Tinggi
3.	Pengetahuan petani tentang zat residu pada pupuk kimia	60	75	80	Tinggi
4.	Pemupukan pupuk kimia terlalu berlebihan menimbulkan efek samping terhadap karakteristik tanah	70	75	93,3	Tinggi
5.	Dampak negatif penggunaan pupuk kima	72	75	96	Tinggi
Jumlah		**336**	**375**	**89,6**	**Tinggi**
Rata-rata		**67,2**	**75**	**89,6**	**Tinggi**

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa rutinitas dan lama penggunaan pupuk kimia oleh petani tergolong tinggi (86,7 dan 92%), namun setelah diadakannya sosialisasi petani memahami dan mengetahui zat residu yang terdapat pada pupuk kimia, dampak negatif penggunaan pupuk, dan dosis pemupukan yang terlalu berlebihan.

Pelatihan terkait teknik pembuatan pupuk organik

Kegiatan pelatihan dilakukan di hari yang sama dengan kegiatan sosialisasi, kegiatan ini dikemas dalam bentuk penyuluhan berupa materi tentang teknik pembuatan pupuk organik dan bahan-bahan yang digunakan. Penyuluhan ini penting dilakukan karena sebagai inisiasi saat kegiatan pembuatan

pupuk organik di agenda berikutnya. Materi pelatihan pembuatan pupuk organik yang kami berikan yaitu: teknik pembuatan pupuk kompos.

Setelah mengikuti penyuluhan, petani diminta untuk mengisi kuesioner tentang pengetahuan petani dalam penggunaan pupuk organik dan cara pembuatannya berdasarkan hasil materi yang telah di dapat sebelumnya. Berikut hasil dari pengisian kuesioner tersebut (Tabel 2).

Tabel 2. Pengetahuan Petani dalam Penggunaan Pupuk Organik serta Teknik Pembuatannya

No.	Indikator	Rata-rata Pencapaian Skor	Kategori
1.	Waktu pemupukan masing-masing jenis pupuk organik	3,21	Paham
2.	Bahan pembuatan pupuk kompos	3,53	Paham
3.	Bahan pembuatan biopestisida dari urin	3,17	Paham
4.	Bahan pembuatan pupuk generatif	2,80	Cukup paham
5.	Bahan pembuatan pupuk fotosintesis	3,37	Paham
6.	Dosis penggunaan masing-masing jenis pupuk organik	2,78	Cukup paham
7.	Cara pemupukan masing-masing jenis pupuk organik	2,83	Cukup paham
	Pengetahuan	3,09	Paham

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa sebagian besar petani memahami teknik pembuatan pupuk organik, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa petani siap untuk melakukan kegiatan selanjutnya yaitu pembuatan pupuk kompos organik dalam skala sesuai dengan kebutuhan lahan.

Pembuatan Pupuk Kompos dari Kotoran Kambing

Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 31 Juli 2022 yang bertempat di halaman pondok Rojo Koyo dengan dihadiri oleh 30 peserta yang terdiri dari poktan, mahasiswa, perwakilan kelompok peternak muda, dan mengundang kolaborator dari Universitas Billfath Lamongan dengan tujuan untuk membantu memberikan ilmu pengetahuan tambahan terkait pembuatan dekomposer dari Mikroorganisme Lokal (MOL). Kegiatan diawali dengan berkumpul terlebih dahulu untuk melakukan pengarahan singkat (Gambar 3).

Gambar 3. Pengarahan terhadap petani sebelum pembuatan pupuk kompos

Secara lebih detail pembuatan pupuk kompos dari limbah kotoran kambing diuraikan dan dijelaskan sebagai berikut:

Pembuatan Pupuk Kompos

Bahan dasar dalam pembuatan pupuk kompos ini yaitu kotoran kambing yang sudah kering dan sudah dihaluskan, kemudian dilakukan teknik fermentasi untuk mempercepat penguraian. Dekomposer yang digunakan yaitu M-21 dan MOL. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh salah satu tim tentang eksplorasi bakteri endofit pelarut fosfat pada padi, ditemukan 4 jenis isolat bakteri antara lain Endofit Pelarut Fosfat (EPS)1, EPS2, EPS3, dan EPS4, bakteri-bakteri tersebut adalah kelompok bakteri *Pseudomonas* dan *Cellulomonas* (Ramadani dkk., 2019; Hidayat dkk., 2014). Pupuk kompos yang sudah dicampur dengan agen hayati dan campuran bahan organik lainnya selanjutnya difermentasi selama 14 hari sebelum diaplikasikan ke lahan pertanian (Wijaksono dkk., 2016).

Gambar 4. Proses penggilingan kotoran kambing dan pencampuran bahan pembuat kompos

Berdasarkan hasil pengamatan saat kegiatan (Gambar 4) petani sangat antusias dan bisa melakukan sendiri pembuatan pupuk kompos dengan membaca panduan pada buku saku yang sudah dibuat sebelumnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Telah dilakukan pelatihan pembuatan pupuk kompos dari limbah kotoran kambing dengan kombinasi campuran agen hayati melalui teknik fermentasi di Desa Solokuro Kabupaten Lamongan. Melalui pelatihan tersebut, petani Desa Solokuro mampu membuat kompos dari limbah kotoran kambing secara mandiri. Berdasarkan skor penilaian, diketahui sebagian besar petani memahami jenis-jenis pupuk organik dan teknik pembuatan pupuk kompos. Untuk memperkaya pengetahuan dan keterampilan kelompok tani lainnya di Desa Solokuro maka perlu dilakukan pelatihan selanjutnya mengenai pembuatan kompos menggunakan campuran bahan aktif lain serta mengembangkan pemanfaatan limbah urin kambing menjadi pupuk organik cair.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Riset dan Teknologi serta Pemerintah Desa Solokuro yang telah membiayai dan memberikan fasilitas kegiatan pengabdian ini dalam skema Program Kemitraan Masyarakat dengan nomor kontrak 095/E5/RA.00.PM/2022.

Conflict of Interests

The authors declared no potential conflicts of interest concerning the authorship and publication of this article.

REFERENCES

Amaranti, R., & Rejeki, M. S. Y. S. (2012). Pemanfaatan Kotoran Ternak Menjadi Sumber Energi Alternatif dan Pupuk Organik. *Buana Sains*, *12*(1), 99–104.

Balai Penelitian Tanah Kementerian Pertanian. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati (Organic FertilIzer and Biofertilizer). Jakarta: Kementerian Pertanian.

Hakim, Imamul; Mahdi, F. (2021). Membangun Budaya Literasi Masyarakat Desa Solokuro Kecamatan Solokuro Kabupaten Lamongan. *Jurnal ABDIMASA Pengabdian Masyarakat*, *4*(2), 52–56.

Hartanti, A. S., & Farida, N. (2021). Potensi Ekstrak Batang Tanaman Pacar Air (Impatiens Balsamina) Sebagai Antibakteria Alami Secara In Vitro The Potential Stem Exstract Of Balsamina Plants (Impatiens Balsamina) As An In Vitro Natural Antibacterial. *Jurnal Wiyata*, *8*(2), 174–179.

Hartatik, W., Husnain, dan L.R. Widowati. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Sumberdaya Lahan*, 9(2) : 107-120.

Hidayat, N., N.L. Rahmah, dan S. Anggarini. (2014). Pengaruh Penambahan Kotoran Kambing dan EM4 Terhadap C/N Kompos dari Limbah Baglog Jamur Tiram. *SPRINT*, 1(1) : 1-4.

Ichsan, C. N. (2021). Morpho-agronomic traits and balance of sink and source of rice planted on upland rainfed. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 667, No. 1, p. 012108). IOP Publishing.

Kogoya, T., I.P. Dharma, dan I.N. Sutedja. (2018). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (*Amaranthus tricolor* L.). *Agroekoteknologi Tropika*, 7(4) : 575-584.

Kumara, K. H. C. H dan Hafeel, R. F. (2019). Effect of different soil nitrogen levels on growth, yield and grain filling rate of rice (*Oryza sativa* L.) elite breeding line at 08 1078 and variety AT 362. *Tropical Agricultural Research and Extonsion*, 22 (1 dan 2) , pp. 1 – 9.

Purnomo, E.A., E. Sutrisno, dan S. Sumiyati. (2017). Pengaruh Variasi C/N Rasio Terhadap Produksi Kompos dan Kandungan Kalium (K), Pospat (P) dari Batang Pisang dengan Kombinasi Kotoran Sapi dalam Sistem Vermicomposting. *Teknik Lingkungan*, 6(2) : 1-15.

Putra, I. A., Ayu, D., Hartanti, S., Rofi, M., & Syaifuddin, A. (2020). Peningkatan Keterampilan Petani melalui Workshop Petani Organik di Desa Brangkal. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Pertanian*, *1*(1), 1–5.

Ramadani, A. H., Rosalina, R., & Ningrum, R. S. (2019). Pengolahan Limbah Organik Kulit Nanas Sebagai Pupuk Cair Eco-Enzim. *Prosiding Seminar Nasional Hayati VII*, *September*, 222–227.

Roidah, I.S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. Universitas Tulungagung BONOROWO, 1(1) : 30-42.

Surya, R.E., Suryono. (2013). Pengaruh pengomposan terhadap rasio C/N kotoran ayam dan kadar hara NPK tersedia serta kapasitas tukar kation tanah. UNESA Journal of Chemistry 2(1): 137-144.

Wijaksono, RA., R. Subiantoro, dan B. Utoyo. (2016). Pengaruh Lama Fermentasi pada Kualitas Pupuk Kandang Kambing. *Agro Industri Perkebunan*, 4(2) : 88-96.