



Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Kompos Dengan Metode Fermentasi EM4 di Desa Batu Kumbang

Ni Wayan Sri Suliartini^{1*}, Jumratul Ismayanti¹, Khairina¹,
Muh. Andi Wirya Sintanu², Zen Alvin³

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian,

²Program Studi Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis,

³Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi dan Pangan,
Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

Article history

Received: 09-02-2024

Revised: 27-02-2024

Accepted: 25-03-2024

*Corresponding Author:

Ni Wayan Sri Suliartin,

Program Studi

Agroekoteknologi,

Fakultas Pertanian,

Universitas Mataram,

Indonesia

Email:

sri.suliartini@gmail.com

Abstract: Batu Kumbang Village is a village located in Lingsar District, West Lombok Regency which is famous for its extensive agricultural land and the village with the largest number of cattle. The large number of livestock causes serious environmental problems caused by livestock waste that is not managed properly. This service is carried out with the aim of providing information, solutions and practices for managing livestock waste into more useful products such as compost. The making of compost was carried out in June and took place in one of the residents' houses which had a cow shed, and the target of this service was all residents of Batu Kumbang Village who had cattle. Compost is made using the fermentation method using EM4. The materials used are cow dung, straw and apu-apu weed. EM4 (Effective Microorganisms) is a mixture of beneficial microorganisms and can speed up the fermentation process. The addition of straw and apu-apu weed aims to balance the C/N ratio levels in compost fertilizer. Cow dung contains the nutrients 0.33% nitrogen, 0.11% phosphorus, 0.13% potassium and 0.26% calcium which makes cow dung suitable for use as compost. Information regarding the content of cow manure was conveyed to the residents of Batu Kumbang Village by the service team. The process of making compost fertilizer is also practiced directly by the community service team in Batu Kumbang Village. The practice of making compost fertilizer is done by mixing dried cow dung, straw and apu-apu weed, then stirring it and placing it in a pile, after which it is sprayed using EM4 solution. This service can provide information about the content of cow dung as well as solutions for managing cow dung waste into useful products.

Keywords: Apu-apu; Straw; Compost; Farm; EM4

Abtrak: Desa Batu Kumbang adalah desa yang terletak di Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat yang terkenal degaan lahan pertanian yang luas serta desa dengan jumlah ternak sapi terbanyak. Banyaknya hewan ternak menyebabkan permasalahan lingkungan serius yang diakibatkan oleh limbah kotoran ternak yang tidak dikelola dengan baik. Pengabdian ini dilakukan dengan tujuan untuk memberikan informasi, solusi, dan praktik pengelolaan limbah peternakan menjadi produk yang lebih bermanfaat seperti pupuk kompos. Pembuatan pupuk kompos dilakukan pada bulan juni dan bertempat di salah satu rumah warga yang memiliki kandang sapi, dan sasaran pengabdian ini yaitu semua warga Desa Batu Kumbang yang memiliki hewan ternak sapi. Pembuatan pupuk kompos dilakukan dengan metode fermentasi menggunakan EM4. Bahan – bahan yang digunakan yaitu kotoran sapi, jerami, dan gulma apu-apu. EM4 (Effective Microorganisme) merupakan campuran mikroorganisme yang menguntungkan serta dapat mempercepat proses fermentasi. Penambahan jerami dan gulma apu-apu bertujuan untuk menyeimbangkan kadar C/N ratio pada

pupuk kompos. kotoran sapi mengandung unsur hara nitrogen 0,33%, Fosfor 0,11%, kalium 0,13%, dan kalsium 0,26% yang menjadikan kotoran sapi cocok dijadikan sebagai pupuk kompos. Informasi mengenai kandungan kotoran sapi disampaikan kepada warga Desa Batu kumbang oleh tim pengabdian. Proses pembuatan pupuk kompos juga dipraktikkan secara langsung oleh tim pengabdian kepada masyarakat Desa Batu Kumbang. Praktik pembuatan pupuk kompos dilakukan dengan mencampurkan kotoran sapi yang telah dikeringkan, jerami dan gulma apu-apu kemudian diaduk dan diletakkan secara menggunung, setelah itu di semprot menggunakan larutan EM4. Pengabdian ini dapat memberikan informasi mengenai kandungan dalam kotoran sapi serta solusi pengelolaan limbah kotoran sapi menjadi produk yang bermanfaat.

Kata kunci: Apu-apu; Jerami; Kompos; Peternakan; EM4

PENDAHULUAN

Desa Batu Kumbang merupakan salah satu desa yang terletak di kecamatan Lingsar yang terdiri dari 11 dusun. Sebagian besar masyarakat yang berada di desa Batu Kumbang bekerja sebagai petani dan peternak. Potensi hasil peternakan di desa Batu Kumbang mayoritas di dominasi oleh hewan ternak sapi. Setiap kepala keluarga rata – rata memiliki 2 – 3 ekor sapi yang dipelihara di masing – masing rumah. Banyaknya hewan ternak sapi menyebabkan kotoran sapi yang dihasilkan tidak sedikit. Limbah kotoran sapi yang dihasilkan oleh hewan ternak ini seringkali menjadi sumber pencemaran lingkungan di Desa Batu Kumbang. Menurut Wiraguna *et.al* (2022), satu ekor sapi menghasilkan kotoran sebanyak 4 kg perhari. Di Desa Batu Kumbang jumlah kepala keluarga yang berternak sapi lebih dari 50 KK, sehingga produksi kotoran sapi perharinya mencapai 200 kg.

Limbah peternakan merupakan salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari kegiatan peternakan. Limbah-limbah tersebut mempunyai dampak yang cukup besar terhadap masalah pencemaran lingkungan dan dapat mengganggu kenyamanan hidup masyarakat di sekitar pemukiman. Limbah kotoran sapi mengandung mikroorganisme berbahaya bagi kesehatan manusia seperti E. coli dan salmonella. Hal ini menjadikan keberadaan limbah kotoran sapi menjadi masalah sosial yang serius (Khurniayati *et.al*, 2023). Permasalahan yang ditimbulkan dari kotoran ternak dapat berupa bau tidak sedap yang disebabkan oleh amonia (NH₃) dan gas hidrogen sulfida (H₂S). Kedua gas tersebut dapat menimbulkan permasalahan bagi ternak dan pemilik ternak, yaitu gangguan pernafasan. Ternak yang menghirup gas ini dapat mengalami gangguan pernafasan sehingga hewan tersebut lebih mudah terserang penyakit.

Upaya pengelolaan limbah kotoran sapi sangat penting untuk dilakukan guna meminimalisir pencemaran lingkungan. Banyak langkah yang dapat dilakukan dalam mengelola limbah peternakan salah satunya yaitu pembuatan pupuk organik kompos. Pemilihan opsi pembuatan pupuk organik kompos sangat tepat diterapkan di Desa Batu Kumbang mengingat sebagian wilayah Desa merupakan lahan pertanian yang tentunya membutuhkan pupuk dalam kegiatan budidaya tanaman. Menurut Fitriyah *et.al* (2021), pengelolaan kotoran ternak sapi menjadi pupuk organik kompos selain menjaga kesehatan lingkungan dapat pula menjadi peluang bisnis yang layak untuk dikembangkan oleh masyarakat. Prospek pengembangan limbah kotoran sapi menjadi pupuk kompos sangat bagus karena memiliki nilai jual yang cukup tinggi.

Menurut Dewi *et.al* (2017), kotoran sapi mempunyai potensi dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk kompos. Diketahui kotoran sapi memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut : Nitrogen 0,4 – 1 %, Fosfor 0,2 – 0,5 %, Kalium 0,1 – 1,5 %, kadar air 85 – 92 %, dan beberapa unsur lainnya seperti Ca, Mg, Mn, Fe, tembaga, dan Seng. Kadar air yang cukup tinggi pada kotoran sapi menyebabkan penguraian bahan organik oleh mikroorganisme berjalan lambat. Kadungan air yang tinggi pada kotoran sapi berdampak juga terhadap pH, sehingga kotoran sapi dengan kadar air tinggi

memiliki pH 4,0 – 4,5. Kadar pH yang tinggi menyebabkan kotoran sapi tidak dapat diaplikasikan secara langsung pada tanaman budidaya, melainkan kotoran sapi harus dinetralkan terlebih dahulu pH serta kandungan airnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan pengomposan. Pengomposan ini bertujuan untuk menetralkan pH kotoran ternak serta mempercepat penguraian bahan – bahan organik yang terkandung dalam kotoran ternak itu sendiri. Proses pengomposan dapat dilakukan dengan penambahan beberapa bahan yang mengandung mikroorganisme pengurai seperti Starbio, EM4, Stardec, dan lain – lain.

EM4 atau Effective Microorganism adalah campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Terdapat sekitar 80 mikroorganisme menguntungkan didalam EM4. Mikroorganisme yang terkandung didalam EM4 tidak dimanfaatkan semuanya, melainkan dipilih dan hanya mikroorganisme yang memiliki kinerja efektif dalam proses fermentasi yang akan dipilih. Dari 80 mikroorganisme yang terdapat pada EM4, setidaknya ada 5 jenis mikroorganisme yang dipilih yaitu bakteri fotosintetik, *factobacillus* sp, *streptomices* sp, ragi (*yeast*) dan *actinomicetes*. Penggunaan EM4 akan lebih efektif jika bahan organik terlebih dahulu ditambahkan ke dalam tanah berupa pupuk organik. EM4 akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga memungkinkan unsur hara yang terkandung di dalamnya dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman. EM4 juga sangat efektif sebagai biopestisida, membantu meningkatkan kesehatan tanaman. EM4 juga dapat digunakan di bidang perikanan dan Peternakan.Keunggulan EM4 adalah merupakan material yang dapat mempercepat proses pembentukan pupuk organik dan dapat meningkatkan kualitasnya. Selain itu, EM4 juga dapat memperbaiki struktur tanah dan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Meriatna, 2018).

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan informasi dan melakukan praktik pembuatan pupuk organik kompos dengan memanfaatkan limbah kotoran sapi. Proses pembuatan pupuk organik dilakukan dengan mencampurkan kotoran sapi dan bahan fermentasi yaitu EM4. Proses pembuatan pupuk organik kompos dilakukan di Desa Batu Kumbang melalui tim pengabdian masyarakat Universitas Mataram.

METODE

Metode pelaksanaan dibagi menjadi beberapa tahap yaitu:

1. Persiapan Alat dan Bahan..

Pada tahap ini dilakukan persiapan alat – alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses praktik pembuatan pupuk organik kompos. Persiapan alat dilakukan dengan mencari dan meminjam alat – alat yang dibutuhkan seperti skop pengaduk, terpal, dan tanki semprot. Pengumpulan bahan – bahan juga dilakukan oleh tim KKN-PMD seperti kotoran sapi, gulma apu – apu, EM4 dan jerami.



Gambar 1. Kotoran Sapi



Gambar 2. Gulma Apu – apu



Gambar 3. Jerami

2. Tahap Praktik atau Pembuatan Pupuk Organik Kompos.

Pada tahap ini dilakukan praktik, pengemasan, dan pembagian produk jadi. Tahap ini dilakukan di salah satu rumah warga yang memiliki kandang sapi. Tahap praktik pembuatan pupuk organik dilakukan dengan menumpukkan kotoran sapi, jerami, dan gulma apu – apu kemudian difermentasi menggunakan EM4. Satu minggu kemudian, tumpukan dibalik menggunakan skop, hal ini bertujuan supaya fermentasi merata. Pada minggu kedua, pupuk organik sudah jadi dan dapat dikemas dalam plastik dan dibagikan kepada warga. Praktik pembuatan pupuk organik kompos ini melibatkan anggota kelompok tani desa Batu Kumbang, serta masyarakat yang memiliki kandang sapi di dekat rumah mereka.

3. Tahap Akhir.

Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan akhir. Laporan akhir dibuat berdasarkan hasil yang diperoleh dalam kegiatan praktik pembuatan pupuk organik kompos di Desa Batu Kumbang,

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Batu Kumbang merupakan desa dengan potensi di bidang pertanian dan peternakan yang cukup tinggi. Bidang pertanian dan peternakan menjadi sumber pemasukan utama didesa Batu Kumbang. Bidang peternakan khususnya ternak sapi menjadi salah satu pekerjaan yang banyak diminati oleh warga, mengingat harga jual sapi yang terbilang cukup mahal. Banyaknya ternak sapi yang terdapat di desa Batu Kumbang mengakibatkan banyaknya limbah kotoran sapi. Limbah kotoran sapi ini perlu dikelola supaya tidak berdampak buruk terhadap lingkungan.

Limbah peternakan merupakan segala bentuk produk yang berasal dari usaha peternakan yang keberadaannya tidak di kehendaki sehingga harus di buang (Farid, 2020). Limbah peternakan dapat berasal dari berbagai macam hewan ternak maupun perikanan, salah satu contohnya yaitu limbah peternakan yang berasal dari kotoran sapi. Dalam pengabdian ini dilakukan pelatihan atau praktik mengenai cara pembuatan pupuk organik kompos dengan memanfaatkan limbah peternakan yaitu kotoran sapi. Kotoran sapi adalah limbah yang dihasilkan melalui proses pencernaan oleh hewan ternak sapi baik itu yang berupa feses ataupun urine. Satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar 8 – 10 kg per hari atau 2,6 – 3,6 ton per tahun (kasworo *et.al*, 2013). Banyaknya jumlah kotoran sapi yang di peroleh setiap tahunnya menjadikan limbah kotoran ternak sebagai permasalahan pemerintah desa setempat. Sebagaimana diketahui bahwa limbah peternakan seperti limbah kotoran sapi dapat menyebabkan pencemaran lingkungan serta masalah kesehatan (Fuad & Winarsih, 2021).

Salah satu langkah dalam pengelolaan limbah kotoran ternak khususnya ternak sapi yaitu dengan cara memanfaatkannya menjadi pupuk organik kompos. Menurut Ratriyanto *et.al* (2019), pupuk kompos adalah salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari limbah hewan maupun limbah tanaman yang telah mengalami pelapukan. Pupuk organik kompos memiliki banyak manfaat bagi tanaman budiday, selain itu pupuk kompos tidak merusak struktur tanah. Pengelolaan limbah peternakan sangat dibutuhkan guna mengatasi permasalahan yang di sebabkan oleh limbah tersebut. Diketahui kotoran sapi mengandung unsur hara antara lain nitrogen 0,33%. Fosfor 0,11%, kalium 0,13%, dan kalsium 0,26%. Pupuk kompos merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami dari bahan pembenah buatan/sintetis. Pada umumnya pupuk organik baik kompos maupun cair mengandung unsur hara makro N,P,K rendah, akan tetapi mengandung unsur gara mikro dalam jumlah cukup yang sangat di perlukan untuk pertumbuhan tanaman (Sutrisno *et.al*, 2020). Pupuk organik memiliki manfaat yang sangat besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, salah satu manfaat pupuk organik yaitu menjaga mineral tanah supaya kondisi tanah tetap subur sehingga dapat memaksimalkan produksi tanaman (Nugraha & Amini, 2013).

Langkah awal dalam praktik pembuatan pupuk kompos yaitu melakukan survey terkait potensi serta permasalahan desa. Survey dilakukan dengan metode wawancara dengan kepala desa Batu Kumbang. Hasil wawancara diperoleh bahwa potensi desa Batu Kumbang berfokus pada pertanian dan peternakan. Permasalahan yang masih menjadi momok yaitu minimnya pengetahuan tentang pengelolaan limbah kotoran sapi. Limbah kotoran sapi yang dihasilkan oleh peternakan sapi di Desa Batu Kumbang terbilang tidak sedikit, sehingga pengelolaan limbah kotoran sapi sangat dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik kompos dipilih menjadi salah satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan limbah karena hasil produk ini dapat bermanfaat bagi masyarakat di desa Batu Kumbang, mengingat sebagian besar masyarakat juga bekerja sebagai petani. Menurut Ningsih & Yanuarita (2022), pemanfaatan limbah kotoran peternakan menjadi pupuk kompos mampu meningkatkan perekonomian masyarakat serta dapat melestarikan lingkungan sekitar. Hasil produksi pupuk kompos dapat dijual sehingga menjadi peluang usaha bagi masyarakat.

Praktik pembuatan pupuk organik kompos dilakukan di rumah warga yang memiliki kandang sapi. Praktik pembuatan pupuk organik ini dilakukan bersama kelompok tani di desa Batu kumbang dan bersama wara desa yang memiliki kandang sapi di rumah mereka. Pembuatan pupuk kompos dilakukan dengan memanfaatkan limbah kotoran sapi, gulma apu – apu, dan jerami. Jerami digunakan sebagai salah satu bahan pupuk organik dikarenakan jerami dapat meningkatkan kandungan C/N ratio (Putra *et al.*, 2021). Kotoran sapi yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik ini adalah kotoran sapi yang telah dikeringkan terlebih dahulu dan di ayak. Metode yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik ini yaitu metode fermentasi menggunakan EM4. EM4 merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Fermentasi menggunakan EM4 dapat meningkatkan laju fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung di dalam bahan organik dapat lebih mudah diserap (Maulana *et al.*, 2017). Pertama-tama kotoran sapi yang sudah kering akan ditumpuk setinggi kurang lebih 20-50 cm, selanjutnya akan ditambahkan gulma apu–apu dan jerami di atas kotoran sapi dengan ketinggian yang sama kemudian seluruh bagian tumpukan disempot menggunakan larutan EM4 secara merata.

Proses pembuatan pupuk organik kompos ini berjalan selama 2 minggu. Minggu pertama digunakan sebagai fermentasi awal, dimana setelah satu minggu fermentasi akan dilakukan pembalikan supaya fermentasi terjadi secara merata. Pada minggu kedua produk pupuk organik sudah jadi dan dilakukan pengemasan menggunakan plastik, selanjutnya produk pupuk organik yang sudah dikemas dibagikan ke kelompok tani dan masyarakat desa Batu Kumbang.



Gambar 4. Pembagian produk pupuk kompos kepada ketua kelompok tani Desa Batu Kumbang

Selain pupuk organik, banyak sekali produk yang dapat dihasilkan dari pengolahan kotoran ternak sapi. Salah satu produk pengolahan kotoran sapi yang sering dijumpai yaitu produk biogas. Biogas sendiri adalah gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan – bahan

organik termasuk di antaranya kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga) sampah biodegradable atau setiap limbah organik yang biodegradable dalam kondisi anaerobic (Pratiwi, 2019). Biogas yang dihasilkan dari limbah kotoran sapi dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan ataupun untuk menghasilkan listrik.

Hal ini karena di dalam biogas mengandung metana dan karbondioksida. Selain biogas, produk yang di hasilkan dari limbah kotoran sapi yaitu pupuk organik cair dan padat. Seperti yang diketahui bahwa penggunaan pupuk kimia dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah. Hal ini dikarenakan pupuk kimia akan memadatkan struktur tanah apabila di gunakan secara terus – menerus atau dalam jangka waktu yang panjang. Oleh karena itu pupuk organik yang berasal dari limbah kotoran sapi ini sangat berguna untuk para petani supaya kualitas tanah sawah tetap terjaga.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh pada kegiatan pengabdian ini adalah pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi pupuk organik kompos bisa menjadi solusi untuk permasalahan limbah kotoran ternak sapi di desa Batu Kumbang. Solusi ini juga terbilang ramah lingkungan, karena bahan – bahan yang digunakan merupakan bahan – bahan limbah yang mengandung unsur hara penting bagi tanaman dan produk tersebut dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat Desa Batu Kumbang serta masyarakat Desa Batu Kumbang dapat mengetahui prosedur atau langkah – langkah pembuatan pupuk organik kompos dengan metode fermentasi EM4.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat (LPPM) atas dukungan yang diberikan baik secara finansial dan moral dan Kepala Desa Batu Kumbang atas kesempatan yang telah diberikan kepada tim pengabdian masyarakat Universitas Mataram sehingga kegiatan pengabdian di Desa Batu Kumbang berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi Citra, P., Y. Setiyo., & IGN. A. Aviantara. 2017. Kajian Proses Pengomposan Berbahan Baku Limbah Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, vol 5(2): 31-38.
- Farid, Muhammad. 2020. Pendampingan Pengelolaan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Kepada Peternak Sapi Di Desa Pandanarum Kecamatan Tempeh Lumajang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 1 (1): 59 – 74. Doi: <https://doi.org/10.54471/khidmatuna.v1i1.998>
- Fitriyah, A., R. Harmayanti., A. Jami., Y. Mariani., N. M. A. Kartika., & Isyaturriyadhan. 2021. Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Di Desa Batu Kuta Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian KITA*, vol 4(2): 22-28. Doi: <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i3.5396>
- Fuad, K., & Winarsih. 2021. Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Untuk Peningkatan Ekonomi Masyarakat. *Jurnal Abdimas*, vol 7 (4): 293-297. Doi: <https://doi.org/10.36341/jpm.v4i2.1694>
- Kasworo, A., M. Izzati., & Kismartini. 2013. Daur Ulang Kotoran Ternak Sebagai Upaya Mendukung Peternakan Sapi Potong Yang Berkelanjutan Di desa Jagonayan Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol 1(2): 306-311.
- Khurniyati Ilhami, M., A. Nurhayati., P. P. Pamungkas., A. Rohim., & Y. K. Nisak. 2023. Pendampingan Masyarakat Di Desa Panditan Dalam Memanfaatkan Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Bokashi. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*. Vol 4(1):011-016. Doi: <https://doi.org/10.31102/darmabakti.2023.4.1.11-16>

- Maulana M., P., S. Karina., & S. Mellisa. 2017. Pemanfaatan Fermentasi Limbah Cair Tahu Menggunakan EM4 Sebagai Alternatif Nutrisi Bagi Mikroalga (*Spirulina sp.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, Vol 2(1):104-112.
- Meriatna, Suriyati, & A., Fahri. 2018. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (*Effective Microorganisme*) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah – Buah. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, vol 7(1): 13-29. Doi: <https://doi.org/10.29103/jtku.v7i1.1172>
- Ningsih, H & Yanuarita Tri, H. 2022. Inovasi Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Sebagai Pupuk Organik (BOKASHI) di Desa Jungke, Karanganyar. *SPIRIT PRO PATRIA (E- jurnal)*, vol 8(2): 150-156. Doi: <https://doi.org/10.29138/spirit.v8i2.2174>
- Nugraha P, S. & Amini Nadia, F. 2013. Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, vol 2(3): 193-197.
- Pratiwi, I., R. Permatasari., & O. F. Homza. 2019. Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak Sapi Dengan Reaktor Di Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal IKRAITH-ABDIMAS*. Vol 2(3):1-10.
- Putra Rizki, A., K. Afandi., D. Anjani., & K.C. Pradana. 2021. Pelatihan Kelompok Wanita Tani Dalam Pemanfaatan EM4 Terhadap Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Abdi Masyarakat Saburi*, Vol 2(2): 74-81. Doi : <https://doi.org/10.24967/jams.v2i2.1326>
- Ratriyanto, A., S. D. Widyawati., W. P. S. Suprayogi., S. Prastowo., & N. Widias. 2019. Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. *Jurnal SEMAR*, vol 8(1): 9-13. Doi : <https://doi.org/10.20961/semar.v8i1.40204>
- Sutrisno, E. & Priyambada Bagus, I. 2019. Pembuatan Pupuk Kompos Padat Limbah Kotoran Sapi Dengan Metoda Fermentasi Menggunakan Bioaktivator Starbio Di Desa Ujung – Ujung Kecamatan Pabelan Kabupaten Semarang. *JURNAL PASOPATI*, 1(2): 1-4.
- Wiraguna, A., F. S. Harahap., N. E. Mustamu., & I. A. Putri. 2022. Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Sebagai Bahan Utama Pembuatan Pupuk Organik untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Kimia di Desa Tebing Tinggi Pangkatan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, vol 5(2): 1-5. Doi : <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i2.1463>.