

## DISEMINASI TEKNIK PEMBUATAN PUPUK ORGANIK DARI LIMBAH PERTANIAN DAN PETERNAKAN DI DESA MENCEH, KAB. LOMBOK TIMUR

Liza Umitasari<sup>1)</sup>, Susi Rahayu<sup>2)</sup>, Afiatul Hafifah<sup>3)</sup>, Ahmad Risandi F.<sup>4)</sup>, Alda Berlian<sup>2)</sup>, Anggie Dwi P.<sup>5)</sup>, Arzyl Akbar<sup>6)</sup>, Enggar Juwanda K.<sup>7)</sup>, Huan Ahmad T.<sup>2)</sup>, Legi Aprila<sup>4)</sup>, Mammi Dwi R.<sup>8)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>3)</sup> Program Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>4)</sup> Program Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>5)</sup> Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>6)</sup> Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>7)</sup> Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>8)</sup> Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

Corresponding author : Susi Rahayu

E-mail : susirahayu@unram.ac.id

Diterima 16 Februari 2023, Direvisi 02 Maret 2023, Disetujui 03 Maret 2023

### ABSTRAK

Penduduk desa Menceh mayoritas bermata pencaharian sebagai petani. Saat ini ketersediaan pupuk pertanian cukup langka. Kelangkaan ini berdampak pada mahalnya harga pupuk kimia. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu inovasi penggantian pupuk kimia dengan pupuk organik. Sehingga perlu dilakukan suatu kegiatan untuk menambah wawasan masyarakat terkait manfaat dari pupuk organik. Adapun tujuan lain pelaksanaan kegiatan ini yakni untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam pembuatan pupuk organik. Untuk mencapai tujuan tersebut maka kegiatan dilakukan dalam tiga tahapan utama. Tahap pertama melalui kegiatan sosialisasi peranan penting penggunaan pupuk organik terhadap kesuburan tanah. Tahap kedua dengan kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik. Dan tahapan terakhir yakni pendampingan secara berkala pembuatan pupuk, pengaplikasian pupuk, dan pengemasan pupuk. Adapun dalam pelaksanaan kegiatan digunakan beberapa metode pendekatan yaitu Model Participatory Rural Appraisal (MPRA), Model Community Development (MCD) dan edukatif. Melalui serangkaian tahapan dan metode pendekatan tersebut, hasil evaluasi menunjukkan bahwa masyarakat telah mampu secara mandiri membuat, menggunakan, dan mengemas pupuk sesuai dengan arahan tim KKN. Dengan kemandirian tersebut diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan pupuk kimia.

**Kata kunci:** sekam padi; kohe kambing; pelatihan

### ABSTRACT

The majority of Menceh villagers work as farmers. Currently, the availability of agricultural fertilizers is quite scarce. This scarcity has a direct impact on the high price of chemical fertilizers. Therefore, innovation is necessary to replace chemical fertilizers with organic fertilizers. Consequently, it is essential to elevate public knowledge regarding the benefits of natural fertilizer. In addition, the community needs to train on how to make organic fertilizer. Three main stages are conducted to achieve this goal. Firstly, the critical role of using organic fertilizers on soil fertility is introduced to the farmers. Also, peasants are taught how to create non-chemical fertilizers appropriately. Ultimately, the land workers are supervised regularly in making fertilizer, applying fertilizer, and packaging fertilizer. Several approaches are leveraged in the implementation processes: the Participatory Rural Appraisal Model (MPRA), the Community Development Model (MCD), and the educative. Through a series of stages and the approach method, the evaluation results reveal that the local community is able to fabricate, utilize, and wrap fertilizer independently according to the KKN team's directions. This independence is hoped to reduce the community's dependence on chemical fertilizers.

**Keywords:** rice husks; goat kohe; training

### PENDAHULUAN

Menceh adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Sakra Timur, Kabupaten Lombok Timur. Menceh merupakan desa

terluas yakni sekitar 19,20% dari luas total Kecamatan Sakra Timur. Mayoritas masyarakat di Desa Menceh bermata pencaharian sebagai petani. Aktifitas pertanian

yang dilakukan oleh masyarakat yakni menanam tanaman pangan dan hasil perkebunan, seperti padi, jagung, kacang tanah, cabe, dan tembakau. Adapun jenis tanaman yang mendominasi di desa Menceh adalah padi dan tembakau. Selain sektor pertanian, masyarakat Desa Menceh juga mengembangkan usaha dalam sektor peternakan. Jenis hewan ternak yang banyak dikembangkan di wilayah ini adalah kambing (BPMPD, 2013).

Dari hasil survei yang telah dilakukan, harga pupuk kimia yang relatif mahal menjadi salah satu permasalahan besar yang belum terselesaikan. Ketersediaan dan regulasi pupuk yang kurang, mendorong petani untuk membuat inovasi guna menekan biaya produksi. Selain itu, model pertanian yang bergantung pada pupuk kimia dalam jangka panjang tentunya dapat merugikan petani serta berpengaruh pada lingkungan pertanian (Tono, 2022). Penggunaan pupuk kimia secara kontinu tanpa adanya penambahan materi organik dapat mengakibatkan tanah pertanian mengeras, miskin hara, miskin keanekaragaman mikroba dan tidak gembur (Aulia et al., 2021).

Pengalihan penggunaan pupuk kimia menjadi pupuk organik merupakan alternatif yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Upaya tersebut dapat disinergikan melalui pemanfaatan limbah pertanian dan peternakan (Prayitno, 2014). Dari segi jumlahnya limbah pertanian relatif potensial untuk bisa dimanfaatkan. Menurut (Novita et al., 2021) produksi limbah padat berupa sekam padi dari penggilingan padi sebesar 20%. Selain itu, berdasarkan kandungan haranya, sekam padi berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik. Sekam padi memiliki kandungan C sebesar 46,303% dan N sebesar 0,376%. (Demir & Gülser, 2015). Menurut (Widyantika & Prijono, 2019), sekam padi berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik tanah (pembenah tanah). Sedangkan untuk limbah peternakan yang dapat dimanfaatkan adalah kotoran kambing. Kotoran kambing mempunyai kandungan unsur hara yang relatif tinggi, hal ini disebabkan kotoran kambing tercampur dengan urine yang juga mengandung unsur hara (Pamungkas & Pamungkas, 2019).

Berdasarkan kondisi diatas, perlu dilakukan suatu kegiatan untuk menambah wawasan dan keterampilan petani terkait manfaat pupuk organik serta proses pembuatannya. Kegiatan ini akan memberikan manfaat kepada masyarakat baik secara langsung maupun tidak langsung. Berbagai manfaat tersebut diantaranya mengurangi

penggunaan pupuk kimia dan pencemaran lingkungan akibat limbah dan zat kimia dari pupuk. Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan diseminasi pembuatan pupuk organik dengan tahapan sosialisai, pelatihan, dan pendampingan.

## METODE

### Alat dan Bahan

Diseminasi pembuatan pupuk organik dilaksanakan dalam kurun waktu satu bulan, yaitu dari 29 Desember 2022 sampai dengan 29 Januari 2023 di Desa Menceh, Kec. Sakra Timur. Adapun alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat pupuk organik yaitu kotoran hewan (kambing), sekam padi, bakteri *streptomyces*, air, terpal, ember, dan pengaduk.

### Metode Pelaksanaan

Kegiatan pembuatan pupuk organik dilakukan melalui tiga tahapan kegiatan yaitu sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan. Sasaran peserta kegiatan ini adalah pemuda karang taruna Desa Menceh dan ketua dari 22 kelompok tani di Desa Menceh. Adapun metode yang digunakan dalam setiap tahapan yaitu :

1. Model Participatory Rural Appraisal (MPRA) adalah metode dengan melibatkan masyarakat dalam kegiatan program yang direncanakan mulai dari tahap perencanaan hingga tahap akhir kegiatan (Damanhuri et al., 2020; Sari et al., 2021).
2. Model Community Development (MCD) adalah metode dengan melibatkan masyarakat secara langsung baik secara objek maupun subjek dalam kegiatan program (Ratriyanto et al., 2019).
3. Edukatif yaitu suatu metode yang bersifat membina, memberikan pelatihan serta pengajaran melalui sosialisasi penyuluhan, pelatihan dan pendampingan, untuk menambah pengetahuan/wawasan masyarakat (Basuki et al., 2022).

Sebelum pelaksanaan kegiatan dilakukan tahapan persiapan. Beberapa persiapan kegiatan seperti survey lokasi kegiatan, penentuan lokasi sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan, serta persiapan alat dan bahan yang digunakan. Persiapan lain yang dilakukan adalah melakukan koordinasi dengan pemerintah Desa Menceh dan Karang Taruna. Sehingga setelah semua terkoordinasi dengan baik, beberapa tahapan utama dalam kegiatan diseminasi dilakukan yakni :

1. Sosialisasi  
 Sosialisasi merupakan suatu bentuk kegiatan memberikan pengetahuan atau ide kepada masyarakat. Kegiatan sosialisasi diawali dengan pemaparan materi oleh narasumber, sesi diskusi masyarakat dengan narasumber, dan evaluasi kegiatan. Evaluasi dilakukan untuk memperbaiki dan menilai keberhasilan kegiatan sosialisasi. Evaluasi biasa dilakukan dari hasil resume kegiatan sosialisasi guna memperbaiki teori saat pemaparan (Asriadi et al., 2021). Adapun tujuan pelaksanaan sosialisasi untuk memantapkan pengetahuan secara teoritis peserta pembuatan pupuk organik.
2. Pelatihan  
 Pelatihan merupakan suatu kegiatan melatih dengan tujuan pengembangan keterampilan dan pengetahuan yang dilaksanakan dalam jangka pendek secara terstruktur dan terorganisir. Pelaksanaan pelatihan difokuskan pada pelatihan pembuatan pupuk organik. Kegiatan pelatihan dibagi ke dalam beberapa kegiatan yaitu persiapan alat dan bahan, simulasi pembuatan pupuk yang dilakukan oleh mahasiswa KKN, dan peserta menerapkan metode pembuatan pupuk berdasarkan kelompok masing-masing. Adapun prosedur pembuatan pupuk organik dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Proses pembuatan pupuk organik

Pembuatan pupuk organik diawali dengan mengeringkan dan menghancurkan kohe kambing menggunakan mesin atau alat seadanya, kemudian membakar sekam padi hingga menjadi arang. Setelah itu kohe kambing yang telah dihaluskan dicampur dengan arang sekam di lahan yang bebas genangan air serta terpaan hujan dengan perbandingan 10:1. Lalu

siapkan wadah yang diisi dengan 5L air yang telah dicampur dengan 50 ml bakteri *streptomyces*. Larutan tersebut disiramkan pada campuran kohe dan arang sekam yang telah dibuat. Untuk memastikan takaran air yang digunakan pas atau tidak dengan cara menggenggam pupuk, jikalau tidak ada air yang menetes maka dapat dipastikan takaran air yang digunakan sudah pas. Tutup timbunan pupuk dan diamkan selama 7-14 hari sampai hawa panas dari bakal pupuk keluar dan tidak ada aroma dari timbunan. Hal tersebut menandakan proses pengomposan berhasil dilakukan.

3. Pendampingan  
 Tahapan akhir penentu keberhasilan program yakni pendampingan. Pendampingan dilakukan secara berkala. Pendampingan dilakukan guna memastikan peserta dapat menerapkan metode pembuatan pupuk organik di dusun masing-masing. Kegiatan pendampingan berupa pemantauan pembuatan pupuk, pengaplikasian pupuk, dan pengemasan pupuk.

Ketiga tahapan kegiatan penerapan pembuatan pupuk organik pada masyarakat dievaluasi secara berkala seminggu satu kali. Kegiatan evaluasi secara menyeluruh untuk memastikan setiap tahapan berjalan dengan baik dan tepat sasaran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Diseminasi teknik pembuatan pupuk organik di Desa Menceh telah berhasil dilakukan. Hasil kegiatan diseminasi berupa sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan memberi output berupa pupuk organik yang telah dikemas. Sedangkan masyarakat memperoleh outcome berupa peningkatan keterampilan dalam pembuatan pupuk organik dan peningkatan pengetahuan dalam teknik aplikasi pupuk serta pengemasan pupuk. Adapun sebelum dilakukan tiga tahapan utama kegiatan pembuatan pupuk, tim melakukan survey dan koordinasi tahap awal pada perangkat desa.



**Gambar 2.** Koordinasi kegiatan pembuatan pupuk organik

Koordinasi menghasilkan kemufakatan waktu dan tempat pelaksanaan kegiatan diseminasi teknik pembuatan pupuk organik.

### Sosialisasi Manfaat Pupuk Organik

Kegiatan ini diawali dengan penyampaian materi terkait peran penting pupuk organik bagi kesuburan tanah. Pemaparan materi diawali dengan memberikan pemahaman-pemahaman dasar yaitu unsur-unsur hara yang diperlukan tanah, dampak negatif penggunaan pupuk anorganik yang berlebih dan berkepanjangan serta berbagai manfaat pupuk organik bagi tanah untuk menambah wawasan masyarakat. (Sinuraya & Melati, 2019) menjelaskan bahwa pupuk organik berfungsi meminimalisir efek residu akibat penggunaan pupuk anorganik serta memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Dengan bertambahnya pengetahuan masyarakat ini diharapkan kedepannya masyarakat dapat lebih bijak dalam penggunaan pupuk mengingat masyarakat sangat bergantung pada pupuk anorganik. Inilah salah satu alasan pemerintah membatasi jumlah pupuk anorganik bersubsidi di pasaran.

Pada sesi tanya jawab peserta dan pihak desa sangat antusias bertanya terkait materi yang telah dipaparkan dan permasalahan-permasalahan yang seringkali dihadapi pada saat bertani. Dengan adanya kegiatan ini peserta dapat mengetahui manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah serta meningkatkan keterampilan peserta dalam membuat pupuk organik dari kohe kambing yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal.



**Gambar 3.** Pelaksanaan sosialisasi pemanfaatan pupuk organik

Secara umum, pelaksanaan sosialisasi pemanfaatan pupuk sukses dilakukan. Hal tersebut teranalisis dari hasil evaluasi yang dilakukan tim. Hasil evaluasi menunjukkan beberapa indikator outcome yang diharapkan telah tercapai.

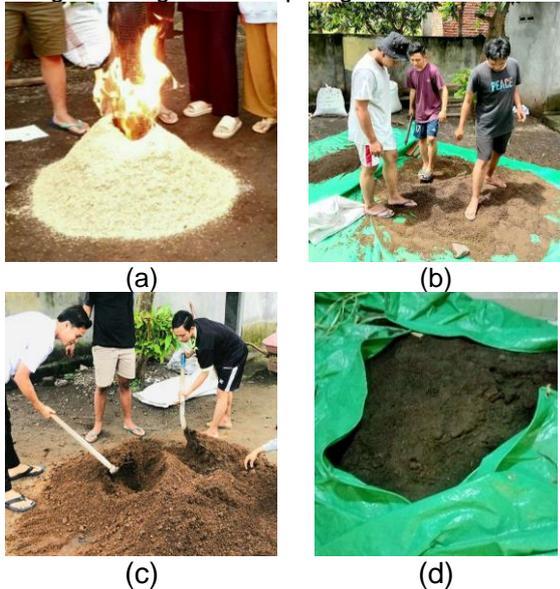
### Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik

Kegiatan ini dititik beratkan pada praktik pembuatan secara langsung pupuk organik sesuai dengan prosedur diatas (Gambar 1). Kegiatan ini diikuti oleh 22 orang peserta yang merupakan ketua kelompok tani dari 22 kelompok tani di Desa Menceh. Kegiatan ini perlu dilakukan untuk meningkatkan keterampilan masyarakat dalam membuat pupuk organik, sehingga kedepannya masyarakat dapat membuat pupuk organik secara mandiri guna mengurangi biaya produksi dan meningkatkan hasil pertanian. Kegiatan pelatihan ini terbagi ke dalam 3 tahapan yaitu persiapan alat dan bahan membuat pupuk, simulasi pembuatan pupuk yang dilakukan oleh mahasiswa KKN, dan peserta menerapkan metode pembuatan pupuk berdasarkan kelompok masing-masing.

Alat dan bahan yang perlu dipersiapkan adalah kotoran hewan (kambing) yang masih utuh, kohe kambing yang telah dihaluskan, sekam padi yang telah dibakar, campuran sekam padi dan kohe kambing, bakteri *streptomyces*, air 5L, terpal, ember, dan pengaduk. Pada pelatihan ini lebih ditekankan menggunakan kohe kambing mengingat potensi dan keunggulan yang dimiliki kohe kambing. Kotoran kambing yang difermentasi menjadi pupuk organik memiliki sejumlah mikrobia yang mampu meningkatkan prositas tanah. Hal tersebut dikarenakan bentuk dari kotoran kambing yang berupa granul mampu meningkatkan volume ruang pori tanah

(Rahayu & Simanjuntak, 2014). Kegiatan selanjutnya yakni simulasi pembuatan pupuk yang dilakukan oleh mahasiswa KKN dan peserta menerapkan metode pembuatan pupuk berdasarkan kelompok masing-masing.

Simulasi pembuatan pupuk dilakukan secara efektif dan efisien. Mulai proses pembakaran sekam, penghalusan kohe kambing hingga pencampuran antara kohe dengan arang sekam diperagakan.



**Gambar 4.** a) pembakaran sekam, b) penghalusan kohe, c) pencampuran bahan, dan d) fermentasi pupuk

Pupuk yang telah dibuat ditutup dan didiamkan selama minimal 7 hari untuk bisa diaplikasikan.



**Gambar 5.** Praktik pembuatan pupuk organik

Kegiatan terakhir peserta menerapkan metode pembuatan pupuk berdasarkan kelompok masing-masing. Dalam kegiatan tersebut juga ditambahkan dengan pelatihan pengaplikasian pupuk pada tanaman di polybag. Dari seluruh rangkaian kegiatan pelatihan, diperoleh hasil bahwa pupuk organik dari limbah pertanian dan peternakan berhasil dibuat. Sedangkan outcome yang diperoleh masyarakat yakni mampu meningkatkan keterampilan dalam teknik pembuatan pupuk organik secara mandiri.

#### Pendampingan

Pendampingan yang diberikan dimulai dari pemantauan pembuatan pupuk, tata cara pengaplikasian pupuk organik pada tanaman hingga proses pengemasan. Pupuk organik yang siap pakai diaplikasikan pada bibit tanaman yang telah dipindahkan ke polybag.



**Gambar 6.** Pendampingan pengaplikasian pupuk organik

Selain aplikasi pupuk, kegiatan juga ditujukan pada teknik pengemasan pupuk. Pengemasan yang baik dan menarik ditujukan untuk kepentingan komersil yakni dijual Kembali. Sehingga selain memperoleh keterampilan membuat pupuk, masyarakat juga diberikan pengetahuan dalam desain pengemasan.

Desain pengemasan dibuat semenarik mungkin agar dapat menarik minat pembeli, selain itu pemilihan kemasan juga penting guna menambah daya tarik konsumen.



**Gambar 7.** Produk pupuk organic dari kohe dan sekam

Selama masyarakat masih berfikir pupuk anorganik adalah solusi praktis untuk pertanian modern, maka warisan tanah subur untuk generasi yang akan datang hanya sebuah ilusi belaka. Maka perlu dilakukan kegiatan diseminasi pembuatan pupuk untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat terkait peran penting pupuk organik bagi kesuburan tanah.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan diseminasi pembuatan pupuk organik dari kohe kambing dan sekam padi berhasil dilaksanakan serta mampu difahami oleh peserta dengan baik. Selain itu, masyarakat juga mampu membuat pupuk organik secara mandiri. Dengan bertambahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat diharapkan kedepannya masyarakat mampu memproduksi pupuk organik untuk memenuhi kebutuhan bertani dan meningkatkan nilai ekonomi serta lebih bijak dalam menggunakan pupuk demi kesuburan lahan untuk generasi mendatang.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan program utama KKN Tematik Universitas Mataram periode 2022/2023. Dalam kegiatan ini melibatkan banyak pihak diantaranya aparat Desa Menceh, Kecamatan Sakra Timur, Kabupaten Lombok Timur dan Amrullah Fiqri, SP., MP selaku narasumber.

#### DAFTAR RUJUKAN

Asriadi, A. A., Firmansyah, F., & Husain, N. (2021). Sosialisasi Dan Aplikasi Pembuatan Pupuk Organik Di Desa Bentang Kecamatan Galesong Selatan Kabupaten Takalar. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 5(1), 494–498.

Aulia, M. P., Aji, R. W., Pandanaran, J., & Tengah, J. (2021). Soil Recovery Menggunakan Pupuk Microalgae *Chlorella pyrenoidosa* dan Efeknya

terhadap Produktivitas Melon. *Metana: Media Komunikasi Rekayasa Proses Dan Teknologi Tepat Guna*, 17(1), 1–6.

- Basuki, Sari, V. K., & Tanzil, A. I. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Desa Slateng Kecamatan Ledokombo Jember Mengolah Limbah Serbuk Gergaji Sengon Menjadi Biochar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3), 204–208.
- BPMPD, M. (2013). *Laporan Profile Desa Menceh Kecamatan Sakra Timur Kabupaten Lombok Timur*.
- Demir, Z., & Gülser, C. (2015). Effects of rice husk compost application on soil quality parameters in greenhouse conditions. *Eurasian Journal of Soil Science*, 4(3), 185–190.
- Novita, E., Wahyuningsih, S., Minandasari, F. A., & Pradana, H. A. (2021). Variasi Jenis dan Ukuran Bahan pada Kompos Blok Berbasis Limbah Pertanian sebagai Media Pertumbuhan Tanaman Cabai. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 85–95.
- Pamungkas, S. S. T., & Pamungkas, E. (2019). Pemanfaatan limbah kotoran kambing sebagai tambahan pupuk organik pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre-nursery. *Mediagro*, 15(1).
- Prayitno, H. T. (2014). Strategi pemanfaatan kotoran sapi. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK*, 10(1), 43–51.
- Rahayu, T. B., & Simanjuntak, B. H. (2014). Pemberian Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Wortel (*Daucus carota*) Dan Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Dengan Budidaya Tumpangsari.
- Ratriyanto, A., Widyawati, S. D., Suprayogi, W. P. S., Prastowo, S., & Widyas, N. (2019). Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 8(1), 9–13.
- Sari, V. K., Basuki, B., Mandala, M., Novikarumsari, N. D., & Erdiansyah, I. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Desa Slateng Kecamatan Ledokombo Jember Mengolah Limbah Serbuk Gergaji Sengon Menjadi Biochar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3).
- Sari, V. K., Damanhuri, D., Erdiansyah, I., Eliyatningsih, E., & Pratama, A. W. (2020). Pelatihan enkapsulasi pupuk Rhizobium spp pada media cair dan

granular untuk tanaman kedelai di Desa Sukorejo Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 6(2), 1025–1030.

Sinuraya, B. A., & Melati, M. (2019). Pengujian berbagai dosis pupuk kandang kambing untuk pertumbuhan dan produksi jagung manis organik (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt). *Buletin Agrohorti*, 7(1), 47–52.

Tono. (2022). Pertanian Berbasis Ramah Lingkungan: Meningkatkan Produktivis dan Mengurangi Biaya. *Al-Iqtishad: Jurnal Ekonomi*, 51–66.

Widyantika, S. D., & Prijono, S. (2019). Pengaruh biochar sekam padi dosis tinggi terhadap sifat fisik tanah dan pertumbuhan tanaman jagung pada typic kanhapludult. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 6(1), 1157–1163.