

Utilization of Secondary Vegetation in Making Liquid Organic Fertilizer and Botanical Pesticides in Poasia District, Kendari City

Pemanfaatan Vegetasi Sekunder dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Pestisida Nabati di Kecamatan Poasia Kota Kendari

Rahayu M.¹, Halim², Azhar Ansi², Samsul Alam Fyka³, Vit Neru Satrah*¹, Muhammad Botek¹,
Muhammad Syahrul¹, Sangkurian¹, Elfiana Seti¹

¹Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo

³Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo

*e-mail: vitnerusatrah@uho.ac.id

Abstract

Sustainable agriculture is an effort to produce agricultural products that are safe in terms of quantity, quality and continuity. Liquid organic fertilizers and botanical pesticides are made from secondary vegetation in Poasia District as a sustainable agricultural application. The aim of the KKN-Thematic integrated community service program is to increase community participation in the use of organic fertilizers and vegetable pesticides made from secondary vegetation. This activity consists of three stages, namely site survey, problem identification and training. The PKM team conducted a survey of the agricultural land of BPP Poasia's assisted farmer groups in Poasia District. Problem identification was carried out through communication with BPP Poasia and farmer groups regarding crop cultivation systems. In general, the response of farmers in Poasia District to this training was very high. This is shown by the enthusiasm of farmers from several farmer groups in Poasia District starting from receiving materials, making Liquid Organic Fertilizer, making vegetable pesticides, distributing Liquid Organic Fertilizer and pesticides and their applications.

Keywords: secondary vegetation, liquid organic fertilizers, botanical pesticides

Abstrak

Pertanian berkelanjutan merupakan upaya menghasilkan produk pertanian yang aman dalam segi kuantitas, kualitas dan kontinuitas. Pupuk organik cair dan pestisida nabati terbuat dari vegetasi sekunder yang ada di Kecamatan Poasia sebagai penerapan pertanian berkelanjutan. Tujuan program pengabdian kepada masyarakat terintegrasi KKN-Tematik adalah meningkatkan partisipasi masyarakat dalam penggunaan pupuk organik dan pestisida nabati yang berbahan dasar vegetasi sekunder. Kegiatan ini terdiri dari tiga tahapan yaitu survei lokasi, identifikasi masalah dan pelatihan. Tim PKM melakukan survei ke lahan pertanian kelompok tani binaan BPP Poasia yang terdapat di Kecamatan Poasia. Identifikasi masalah dilakukan melalui komunikasi dengan pihak BPP Poasia dan kelompok tani tentang sistem budidaya tanaman. Secara umum respon para petani di Kecamatan Poasia terhadap pelatihan ini sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan dari antusias dari petani dari beberapa kelompok tani di Kecamatan Poasia mulai dari penerimaan materi, pembuatan POC, pembuatan pestisida nabati, penyaluran POC dan pestisida serta aplikasinya.

Kata kunci: vegetasi sekunder, pupuk organik cair, pestisida nabati

1. PENDAHULUAN

Kota Kendari merupakan salah satu kotamadya sekaligus ibukota Provinsi Sulawesi Tenggara. Kecamatan Poasia adalah salah satu kecamatan di wilayah Kota Kendari yang terletak di pinggiran kota. Luas area Kecamatan Poasia ± 42,91 km² yang memiliki 5 kelurahan yang meliputi Rahandouna, Anduonohu, Matabubu, Anggoeya dan Wundubatu. Kecamatan Poasia berbatasan dengan teluk kendari di sebelah utara, Kabupaten Konawe Selatan di sebelah selatan, Kecamatan Baruga dan Kecamatan Kambu di sebelah barat dan Kecamatan Abeli di sebelah timur. Salah satu sumber mata pencaharian masyarakat di Kecamatan Poasia adalah bertani. Badan Pusat Statistik, (2021) melaporkan bahwa Kecamatan Poasia memiliki luas lahan tanaman sayuran dan buah-buahan ± 93 ha dan beberapa lahan digunakan untuk pengembangan tanaman

obat dan tanaman hias. Jenis sayuran yang dibudidayakan seperti seperti bayam, cabai, kangkung, sawi, kacang panjang, terung dan tomat untuk menyuplai kebutuhan sayuran dan buah-buahan Kota Kendari.

Pertanian yang berkembang saat ini mendorong petani menghasilkan produk pertanian yang tinggi dalam segi kuantitasnya, aman dari segi kualitasnya dan berkesinambungan. Target hasil pertanian ini dapat tercapai dengan menerapkan pertanian berkelanjutan. Pertanian berkelanjutan diartikan dengan memanfaatkan potensi sumber daya yang ada, mudah diperoleh di sekitar untuk proses produksi dengan memperhatikan dampak negatif terhadap ekosistem alami maupun konsumen. Menurut Efendi, (2016), petani diharapkan mampu menghasilkan tingkat produksi yang cukup menguntungkan dan stabil, dimana potensi resiko yang dapat ditolerir. Pemanfaatan sumber daya, kuantitas, dan kualitas produksi, serta faktor lingkungan adalah semua aspek keberlanjutan yang dimaksud. Proses produksi pertanian yang berdasarkan pada prinsip keberlanjutan akan mendorong pemanfaatan produk hayati yang lebih ramah lingkungan. Mayrowani (2012) menjelaskan bahwa pemanfaatan bahan organik alami sebagai bagian dari penerapan pertanian berkelanjutan.

Dalam praktek budidaya tanaman, ketersediaan unsur hara maupun pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) menjadi bagian penting. Kesuburan tanah perlu diperhatikan dalam meningkatkan produktivitas tanaman yang berkelanjutan. Untuk meningkatkan kualitas kesuburan hal yang perlu diperhatikan adalah jumlah, kualitas dan kontinuitas dari pupuk organik. Dewasa ini, penggunaan maupun produksi pupuk organik dapat dilakukan secara mandiri oleh petani dengan memanfaatkan vegetasi sekunder di sekitar lahan pertanian. Umumnya bahan organik yang ditemukan di tanah berasal dari jaringan tanaman. 60-90% terdiri dari air dan sisa bahan kering dari residu tanaman mengandung karbon (C), oksigen (O₂), hidrogen (H), dan sejumlah kecil sulfur (S), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Unsur hara memainkan peran penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, meskipun jumlahnya relatif kecil (Bot & Banites, 2005). Selain itu, pengaplikasian pupuk organik memberikan keuntungan pada lahan karena dapat merekonstruksi sifat fisik, kimia dan biologi tanah menjadi lebih baik (Hartatik & Widowati, 2018).

Penggunaan pestisida nabati dalam budidaya tanaman secara organik merupakan salah satu cara pengendalian OPT ramah lingkungan perlu diterapkan secara meluas (Triyono et al., 2020). Metabolit sekunder seperti fenolik, alkaloid, terpenoid, dan zat kimia lainnya banyak ditemukan dalam pestisida nabati yang berasal dari tumbuhan. Sementara senyawa bioaktif tidak mempengaruhi proses fotosintesis atau aspek fisiologis tanaman, akan tetapi berpengaruh terhadap keseimbangan hormon, sistem saraf otot, reproduksi, perilaku berupa penarik, anti makan, dan sistem pernafasan OPT (Setiawati et al., 2008). (Kardinan, 2009) menyebutkan bahwa pestisida nabati sebagai kearifan lokal yang mendukung pertanian organik di Indonesia dan potensial untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Universitas Halu Oleo melalui program pengabdian kepada masyarakat terintegrasi KKN-Tematik ini tujuan meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pemanfaatan vegetasi sekunder sebagai bahan dasar pupuk organik dan pestisida nabati dan mendorong penggunaan pupuk organik dan pestisida nabati ramah lingkungan oleh petani maupun masyarakat.

2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Poasia Kota Kendari. Kegiatan ini terdiri dari tiga tahapan yaitu survei lokasi, identifikasi masalah dan pelatihan. Tim PKM melakukan survei ke lahan pertanian kelompok tani binaan BPP Poasia yang terdapat di Kecamatan Poasia. Identifikasi masalah dilakukan melalui komunikasi dengan pihak BPP Poasia dan kelompok tani tentang sistem budidaya tanaman. Pupuk dan gangguan organisme pengganggu tanaman menjadi permasalahan dalam budidaya tanaman di wilayah tersebut. Tim PKM merancang bentuk kegiatan pelatihan dan bimbingan teknis berdasarkan masalah pemahaman petani tentang budidaya tanaman. Persiapan sosialisasi dan pelatihan disepakati dengan pihak mitra yaitu pimpinan BPP Poasia terkait lokasi dan waktu pelaksanaannya, undangan pihak Dinas Pertanian Kota Kendari dan undangan kelompok tani sebagai peserta.

Pelatihan pembuatan pupuk organik cair dan pestisida nabati menggunakan alat seperti dari parang, gelar ukur, timbangan, ember, mesin parut, dan lain-lain. Bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair yaitu air cucian beras, buah maja, larutan EM4, gula merah dan air bersih, sedangkan bahan yang digunakan dalam pembuatan pestisida nabati terdiri dari umbi gadung, brotowali, jeringau, daun sirsak dan air bersih.

Keberhasilan kegiatan ini dengan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta tentang pembuatan POC dan pestisida nabati dengan memanfaatkan vegetasi sekunder. Indikator pengetahuan dan keterampilan peserta dapat diukur dengan pengisian kuisioner oleh peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Rekapitan hasil kuisioner dideskripsikan untuk menggambarkan pengetahuan petani sebelum dan sesudah pelatihan. Kuisioner pelatihan ini diisajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kuisioner pelatihan Pemanfaatan Vegetasi Sekunder dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Pestisida Nabati di Kecamatan Poasia Kota Kendari

No	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Apakah sudah mengetahui pupuk organik dan pestisida nabati dari vegetasi sekunder? (V1)		
2.	Apakah anda sudah mengetahui jenis-jenis pupuk organik? (V2)		
3.	Apakah sudah mengetahui apa itu Pupuk Organik Cair? (V3)		
4.	Apakah sudah mengetahui apa itu Pestisida Nabati? (V4)		
5.	Apakah Sudah mengetahui bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair dan pestisida nabati? (V5)		
6.	Apakah anda sudah mengetahui cara pembuatan pupuk organik dan pesnab dari vegetasi sekunder? (V6)		
7.	Apakah anda sudah mengetahui cara pengaplikasian POC (Pupuk Organik Cair)? (V7)		
8.	Apakah anda sudah mengetahui cara pengaplikasian pestisida nabati? (V8)		

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian yang dilakukan di kecamatan Poasia diawali dengan kegiatan survei untuk mengetahui masalah yang dihadapi oleh petani. Cara budidaya tanaman dan pengendalian OPT masih menjadi masalah urgen di kalangan petani kecamatan Poasia. Pupuk dan pestisida sering dikeluhkan petani dalam upaya memperoleh produksi tanaman yang optimum. Ketersediaan dan harganya yang relatif mahal memaksa petani memberikan pemupukan dan pengendalian OPT yang minim. Akibatnya hasil yang diperoleh berada jauh dari potensi genetik tanamannya. Penggunaan varietas-varietas unggul bersifat responsif terhadap unsur hara. OPT juga memerlukan penanganan untuk mengurangi kehilangan hasil yang ditimbulkan. Usaha pertanian yang berkembang saat ini mendorong para petani harus memiliki pengetahuan dan keterampilan yang terus diperbaharui.

Vegetasi sekunder sebagai bahan dasar dari tumbuhan untuk pembuatan pupuk organik cair dan pestisida nabati dapat menjadi pilihan bagi petani. Ketersediaannya yang melimpah di wilayah kecamatan Poasia dapat menekan biaya produksi para petani. Selain itu pertanian yang sangat bergantung pada bahan kimia sintetis dapat menyebabkan kerusakan lingkungan mulai dari kerusakan tanah (Paulina et al., 2020) dan residu pestisida pada produk pertanian (Ameriana, 2008). Penggunaan pestisida kimia tertinggi diaplikasikan pada komoditi hortikultura dengan resiko yang besar karena digunakan secara terus menerus dalam dosis berlebihan (Yushananta et al., 2020). Penggunaan POC dan pestisida nabati dapat mendorong budidaya tanaman yang ekonomis dan menghasilkan produk pertanian yang aman dan sehat.

Pemahaman paradigma pertanian yang berkembang saat ini menjadi langkah awal dalam pelatihan. Target produk pertanian dalam arti luas tidak dibatasi pada kuantitas. Kualitas dan kontinuitas menjadi bagian dalam budidaya pertanian. Budidaya tanaman dengan

memaksimalkan pemanfaatan sumber daya alam dan membatasi penggunaan bahan kimia sintetis salah satu upaya menghasilkan produk pertanian yang aman dan berkualitas. Tim PkM mengenalkan beberapa tanaman di sekitar kecamatan Poasia yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik dan pestisida nabati pada Gambar 1. Sebagian besar tidak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.



Gambar 1. Pengenalan bahan pembuatan POC dan pestisida nabati dari vegetasi sekunder

Selama ini, air cucian beras dan buah maja belum digunakan sebagai bahan dasar pupuk organik cair sementara bahan tersebut memiliki manfaat bagi tanaman. Himayana & Aini, (2018) menjelaskan bahwa air cucian beras mengandung beberapa unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Bahan yang berasal dari vegetasi sekunder lainnya yang terdapat di kecamatan Poasia antara lain umbi gadung, brotowali, jeringau dan daun sirsak. Umbi gadung (*Dioscorea hispida*) dilaporkan sebagai tumbuhan yang dapat digunakan sebagai insektisida (Abbasipour et al., 2010) dan rodentisida (Kardinan, 2009). (Kardinan, 2009) mengungkapkan bahwa alkaloid dioscorine yang terdapat dalam umbi gadung yang bersifat racun bagi hama tanaman. Brotowali (*Tinospora cripta*) mengandung senyawa alkaloid yang dapat digunakan sebagai insektisida alami yang bersifat sebagai racun syaraf, pengusir dan menghambat perkembangan serangga (Soenandar et al., 2010). Jeringau (*Acorus calamus* L.) memiliki senyawa asarone yang dapat menyebabkan aktifitas serangga menjadi terganggu dan berdampak pada penurunan aktifitas metabolisme tubuh (Fauzana et al., 2021). Senyawa tersebut dapat diekstrak dari rimpangnya dan efektif untuk mengendalikan serangga hama (Salbiah & Harefa, 2018). Daun sirsak (*Annona muricata*) dapat meminimalisir serangan OPT dan tidak bersifat toksin pada tanaman budidaya (Ramadhan & Firmansyah, 2022).

Pembuatan pupuk organik cair menggunakan air cucian beras 10 liter, gula merah 250 gram, larutan EM4 100 ml dan 5 buah maja. Buah maja dibelah menjadi dua bagian dan dikeluarkan daging buahnya. Air cucian beras dan daging buah maja dimasukkan ke dalam tempat penampungan. Larutan EM4 dimasukkan ke dalam wadah penampungan yang telah berisi daging buah maja dan air cucian beras. Gula merah diparut hingga halus lalu dimasukkan ke dalam wadah penampungan. Semua bahan didalam wadah penampungan diaduk hingga rata dan menyatu. Wadah penampungan ditutup rapat menggunakan perekat dan diamkan selama 7-10 hari. Pembuatan pupuk organik cair disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembuatan pupuk cair organik

Pestisida nabati dibuat dengan bahan tumbuhan di sekitar Kecamatan Poasia yang terdiri dari 5 kg umbi gadung, 0,5 kg brotowali, 0,5 jeringau, 0,5 kg daun sirsak dan 20 liter air bersih.

Umbi gadung diparut hingga halus, brotowali dan jeringau ditumbuk hingga halus, daun sirsak ditumbuh/diblender hingga halus. Bahan-bahan tersebut dimasukan ke dalam wadah penampungan yang berisi 25 liter air lalu aduk hingga rata. Bahan yang telah bercampur didiamkan selama 24 jam sehingga ampasnya mengendap (Bande et al., 2020). Setelah itu lakukan penyaringan untuk memisahkan ampas atau serat tanaman dengan larutan pestisida nabati. Proses pembuatan pestisida nabati terlihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Pembuatan pestisida nabati

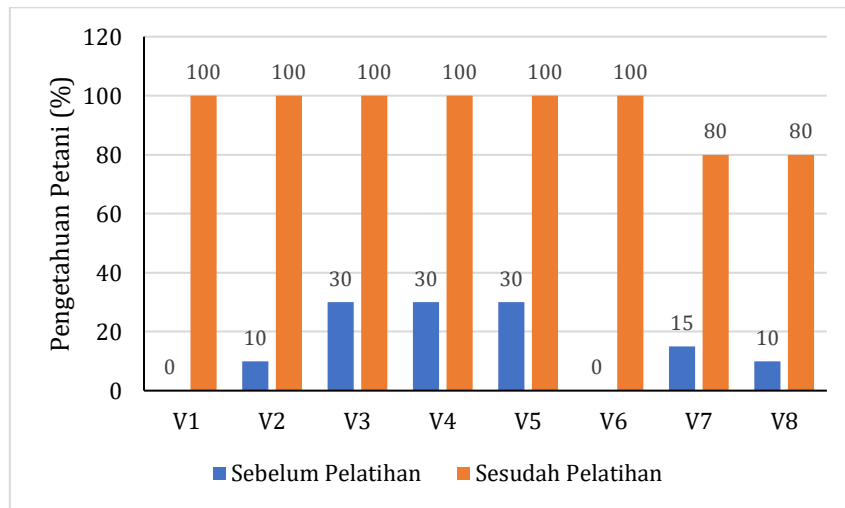
Pupuk organik cair siap digunakan setelah difermentasi selama 7-10 hari. Munculnya belatung atau ulat menandakan bahwa proses pembuatan pupuk dari air cucian beras telah berhasil. POC dapat digunakan sebagai pupuk awal atau pada saat bibit tanaman disemaikan bibit tanaman. POC dapat digunakan langsung dekat akar atau disiram ke seluruh bagian tanaman. pengaplikasiannya menggunakan semprotan air untuk menghindari kerusakan pada bibit tanaman yang masih rapuh. Berbeda dengan pestisida nabati yang membutuhkan waktu 1 hari setelah pembuatan untuk dapat digunakan. Endapan sempurna dari serat atau ampas dari tanaman sebagai tanda pestisida siap digunakan. Pestisida nabati ini dapat mengendalikan beberapa hama terutama serangga hama pada tanaman sayuran dan buah-buahan di Kecamatan Poasia. Aplikasi pestisida nabati dapat dilakukan pada bagian tanaman dengan konsentrasi 500 ml/15 liter air dan frekuensi penyemprotan 2 kali seminggu.



Gambar 4. Pupuk cair dan pestisida nabati yang dibagikan ke petani

Secara umum respon para petani di Kecamatan Poasia terhadap pelatihan ini sangat tinggi. Hal ini ditunjukkan dari antusias dari petani dari beberapa kelompok tani di Kecamatan Poasia

mulai dari penerimaan materi, pembuatan POC, pembuatan pestisida nabati, penyaluran POC dan pestisida serta aplikasinya. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan terdiri dari 20 peserta dari perwakilan kelompok tani yang ada di Kecamatan Poasia. Peserta mengisi kuisisioner sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan untuk mengetahui pemahaman para petani yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rekapitulasi kuisisioner pelatihan POC dan pestisida nabati

Gambar 5 menunjukkan pengetahuan petani tentang pemanfaatan vegetasi sekunder sebagai bahan untuk pupuk organik dan pestisida nabati. Kuisisioner terdiri dari 8 item pengetahuan petani di Kecamatan Poasia yang terdiri dari petani mengetahui pupuk organik dari vegetasi sekunder (V1), petani mengetahui jenis pupuk organik (V2), petani mengetahui POC (V3), petani mengetahui pestisida nabati (V4), petani mengetahui bahan pembuatan POC dan pestisida nabati (V5), petani mengetahui cara pembuatan POC dan pestisida nabati (V6), petani mengetahui cara aplikasi pembuatan (V7) dan petani mengetahui cara aplikasi pestisida nabati (V8). Sebelum pelatihan para petani tidak mengetahui vegetasi sekunder yang ada di Kecamatan Poasia dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam membuat pupuk organik dan tidak mengetahui cara pembuatan POC dan pestisida nabati dari vegetasi sekunder. Sebagian kecil petani Kecamatan Poasia sudah mengetahui jenis pupuk organik, POC, pestisida nabati, bahan pembuatannya dan cara aplikasinya.

Pelatihan ini meningkatkan pengetahuan petani Kecamatan Poasia tentang pupuk organik dan pestisida nabati mulai dari jenis, bahan dan aplikasinya. Hal ini ditunjukkan dari hasil kuisisioner bahwa semua petani yang hadir dalam pelatihan mengetahui pupuk organik dari vegetasi sekunder, jenis pupuk organik, POC, pestisida nabati dan cara pembuatannya. Aplikasi POC dan pestisida nabati juga diketahui oleh sebagian besar petani sekitar 80%. Cara aplikasi, dosis, konsentrasi dan frekuensi aplikasi POC dan pestisida nabati pada tanaman dilampirkan pada label kemasannya sehingga petani yang menerima pemyalurannya dapat memahami cara aplikasinya.

Petani Kecamatan Poasia diharapkan menggunakan pupuk organik dan pestisida nabati dalam budidaya tanaman. Pupuk organik dan pestisida nabati yang dapat dibuat dari beberapa tumbuhan (vegetasi sekunder) yang melimpah di Kecamatan Poasia. Dengan demikian produk pertanian dari Kecamatan Poasia terutama sayuran dan buah-buahan yang berkualitas dan aman.

4. KESIMPULAN

Mengacu pada pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yang terintegrasi KKN Tematik Tahun 2022 dapat ditarik kesimpulan bahwa Petani antusias dalam mengikuti pelatihan pemanfaatan vegetasi sekunder dalam pembuatan pupuk organik cair dan pestisida nabati. Petani mampu membuat pupuk organik cair dan pestisida nabati dari bahan dasar vegetasi sekunder di Kecamatan Poasia. Petani mengetahui cara aplikasi pupuk organik cair dan pestisida

nabati. Kegiatan PKM selanjutnya adalah fokus pada penyediaan kemasan pestisida untuk penggunaan skala luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rektor Universitas Halu Oleo yang telah memberikan dukungan terhadap kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat Terintegrasi KKN Tematik Tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasipour, H., Rastegar, F., -Basij, M., Mahmoudvand, M., & Basij, M. (2010). Insecticidal activity of *Peganum harmala* seed extract against the diamondback moth, *Plutella xylostella*. *Bulletin of Insectology*, 63(2), 259–263. <https://www.researchgate.net/publication/221718668>
- Ameriana, M. (2008). *Perilaku Petani Sayuran dalam Menggunakan Pestisida Kimia* (Vol. 18, Issue 1).
- Badan Pusat Statistik. (2022). *KECAMATAN POASIA DALAM ANGKA*.
- Bande, L., Khaeruni, A., Saefuddin, Haetami, A., Alwi, L., Mariadi, & Satrah, V. N. (2020). Pelatihan Pembuatan Pupuk Hayati, Agens Hayati dan Pestisida Nabati Desa Aunupe Kabupaten Konawe Selatan. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 195–200.
- Bot, A., & Banites, J. (2005). *The importance of soil organic matter Key to drought-resistant soil and sustained food production The importance of soil organic matter Key to drought-resistant soil and sustained food production The importance of soil organic matter Key to drought-resistant soil and sustained food production FAO SOILS BULLETIN FAO SOILS BULLETIN*. <http://www.fao.org>
- Efendi. (2016). IMPLEMENTASI SISTEM PERTANIAN BERKELANJUTAN DALAM MENDUKUNG PRODUKSI PERTANIAN. *Jurnal Warta Edisi*.
- Fauzana, H., Aulina Harahap, R., Agroteknologi, J., Pertanian, F., Riau, U., Bina, K., Km, W., & Baru, S. (2021). UJI BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK TEPUNG DAUN SRIKAYA UNTUK MENGENDALIKAN *Aphis gossypii* Glover PADA TANAMAN CABAI. In *Jurnal Agroteknologi* (Vol. 12, Issue 1).
- Hartatik, W., & Widowati, L. R. (2015). *Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman Role of Organic Fertilizer to Improving Soil and Crop Productivity*.
- Mayrowani, H. (2012). *PENGEMBANGAN PERTANIAN ORGANIK DI INDONESIA*.
- Himayana, A. T. S., & Aini, N. (2018). EFFECT OF RICE WATER WASTE ON THE GROWTH AND YIELD OF PAKCOY (*Brassica rapa* var. *chinensis*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(6), 1180–1188.
- Kardinan, A. (2009). *KEARIFAN LOKAL PENGGUNAAN PESTISIDA NABATI DALAM PENGENDALIAN HAMA TANAMAN MENUJU SISTEM PERTANIAN ORGANIK*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Paulina, M., Lumbantoruan, S. M., & Septiani, A. (2020). *POTENSI PEMANFAATAN LIMBAH AIR CUCIAN BERAS PADA TANAMAN PAKCOY (BRASSICA RAPA L.)* (Vol. 1, Issue 1). JURAGAN.
- Ramadhan, R. A. M., & Firmansyah, E. (2022). Daun Sirsak (*Annona muricata*) sebagai Pestisida Nabati pada Sistem Budidaya dalam Ember. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 5(1), 151. <https://doi.org/10.30595/jppm.v5i1.9632>
- Salbiah, D., & Harefa, N. (2018). *Jurnal Dinamika Pertanian Volume XXXIV Nomor 2 Agustus*.
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Gunaeni, N., & Rubiati, T. (2008). TUMBUHAN BAHAN PESTISIDA NABATI DAN CARA PEMBUATANNYA UNTUK PENGENDALIAN ORGANISME PENGANGGU TUMBUHAN (OP. BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN).
- Soenandar, M., Aeni, M. N., & Raharjo, A. (2010). *Petunjuk Praktis Membuat Pestisida Organik*. PT Agromedia Pustaka.

- Triyono, K., & Sumarmi. (2020). PEMBUATAN DAN PENGGUNAAN PESTISIDA NABATI PADA TANAMAN HORTIKULTURA DI WONOREJO KECAMATAN GONDANGREJO KARANGANYAR. *JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*. <https://doi.org/10.30999/jpkm.v10i2.980>
- Yushananta, P., Melinda, N., Mahendra, A., Ahyanti, M., & Anggraini, Y. (2020). FAKTOR RISIKO KERACUNAN PESTISIDA PADA PETANI HORTIKULTURA DI KABUPATEN LAMPUNG BARAT. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.26630/rj.v14i1.2138>