



Artikel ini terdapat di <http://journal.uim.ac.id/index.php/darmabakti>

DARMABAKTI

Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat

Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik dan Pestisida Organik untuk Mendukung Budidaya Hortikultura KWT Multi Lestari Desa Liang Anggang

Rabiatul Wahdah^{1,*}, Muhammad Imam Nugraha¹, Riza Adrianoor Saputra¹, Noor Komalasari¹,
Untung Santoso¹, Azra Jannati Khairunnisa¹

¹ Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

Alamat e-mail: rabiatul.wahdah@uim.ac.id

Informasi Artikel

Kata Kunci :

Fertility
Organic Matters
Compost
liquid smoke
Pesticides

Keyword :

Fertility
Organic Matters
Compost
liquid smoke
Pesticides

Abstrak

Kelompok Wanita Tani Multi Lestari merupakan sekelompok ibu-ibu di Desa Lianggang yang aktif bergerak dibidang pertanian khususnya memanfaatkan lahan pekarangan untuk melakukan budidaya tanaman hortikultura. KWT Multi Lestari sangat aktif melakukan budidaya bahkan kerap mendapatkan bantuan dari dinas terkait berupa bibit, pupuk, obat-obatan, dan peralatan untuk budidaya. Namun selama ini mereka belum pernah membuat pupuk organik maupun pestisida alami secara mandiri sehingga perlu diberi bekal pengetahuan terkait bagaimana membuat pupuk organik dan pestisida organik. Tujuan dilaksanakannya PkM ini adalah untuk memberikan pengetahuan terkait kegunaan pupuk organik, bagaimana pembuatan pupuk organik dan pestisida organik. PkM dilaksanakan dengan metode ceramah mengenai pupuk organik dan cara pembuatannya, pestisida organik dari TKKS berupa asap cair, dan diskusi dengan memberikan materi kepada masing-masing peserta, selain itu juga membawa contoh pupuk organik dan asap cair, setelah kegiatan sosialisasi berlangsung disertai diskusi bersama pengetahuan ibu-ibu KWIT Multi Lestari meningkat hampir 100%.

Abstract

The Multi Lestari Women's Farming Group is the name of a group of women in Lianggang Village who are actively involved in agriculture, especially using yard land to cultivate horticultural crops. WFG Multi Lestari is very active in cultivating and often receives assistance from the relevant departement in the form of seeds, fertilizer, pesticides and equipment for the plant cultivation process. However, so far they have never made organic fertilizer or natural pesticides independently, so they need to be provided with knowledge regarding how to make organic fertilizer and organic pesticides. The aim of implementing this PkM is to provide knowledge regarding the use of organic fertilizer, how to make organic fertilizer and organic pesticides. PkM was carried out using a lecture method regarding organic fertilizer and how to make it, organic pesticides from EPOB (empty oil palm bunches) in the form of liquid smoke, and discussions by providing material to each participant, apart from that they also brought examples of organic fertilizer and liquid smoke. After the socialization activities took place accompanied by discussions with WFG Multi Lestari women, knowledge increased by almost 100%.

1. Pendahuluan

Kelompok Wanita Tani Multi Lestari adalah sekelompok ibu-ibu yang aktif melakukan kegiatan salah satunya dibidang pertanian. KWT Multi Lestari memiliki lahan untuk tanaman hortikultura dan pembibitan. Bahkan KWT Multi Lestari pernah menjual hampir 1000 bibit cabai ke petani cabai. Selain itu KWT Multi Lestari kerap mendapatkan bantuan berupa obat-obatan pertanian maupun pupuk dan peralatan pertanian. Pengetahuan terkait pembibitan dan budidaya tanaman hortikultura cukup banyak didapatkan, bahkan mereka khusus mendapat pendampingan dari PPL dinas setempat. Meskipun demikian ternyata KWT Multi Lestari belum pernah mendapatkan pengetahuan mengenai bahan organik dan pengolahan bahan organik menjadi pupuk serta fungsinya, selama ini mereka hanya mengetahui bagaimana menanam dan menerima pupuk kimia dan lainnya, namun tidak paham akan manfaat dari bahan-bahan tersebut. Selain itu KWT Multi lestari kerap menerima bantuan pestisida kimia untuk penanganan hama penyakit belum pernah dikenalkan terkait pestisida alami atau organik. KWT Multi Lestari kerap mengeluhkan adanya serangan hama dan penyakit pada tanaman mereka, namun penggunaan pestisida yang diberikan tidak mengatasi akar permasalahan sehingga mengakibatkan tanaman rusak bahkan mati.

Di Indonesia, sejak tahun 1968 terjadi peningkatan kebutuhan pupuk buatan secara tajam. Penggunaan pupuk buatan yang berkonsentrasi tinggi yang tidak proporsional ini, akan berdampak pada penimpangan status hara dalam tanah, sehingga akan memungkinkan terjadinya kekahatan hara lain. Di samping itu, petani mulai banyak yang meninggalkan penggunaan pupuk organik baik yang berupa pupuk hijau ataupun kompos, dengan anggapan penggunaan pupuk organik

kurang efektif dan efisien, karena kandungan unsur hara dalam bahan organik yang relatif kecil dan lambat tersedia. Akibatnya berdampak pada penyusutan kandungan bahan organik tanah, bahkan dapat menyebabkan tanah miskin. Sementara, sistem pertanian bisa menjadi sustainable (berkelanjutan) jika kandungan bahan organik tanah lebih dari 2%. Meskipun peran bahan organik terhadap suplai hara bagi tanaman kurang, namun bahan organik penting kaitannya dengan kesuburan fisik tanah. Apabila tanah kandungan humusnya semakin berkurang, maka lambat laun tanah akan menjadi keras, kompak dan bergumpal, sehingga menjadi kurang produktif (Stevenson, 1982 dalam Admojo, SW. 2003).

Menurut Djajakirana (2002), bahwa bahan organik memiliki peran dan fungsi yang vital didalam tanah, mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah yaitu sebagai penyedia unsur hara seperti N, P dan K bagi tanaman, sebagai sumber energi dan kehidupan bagi organisme tanah, sebagai buffer (penyangga) terhadap perubahan pH dan meningkatkan kemampuan Kapasitas Pertukaran Kation (KPK).

Sumber bahan organik sangat melimpah dialam sehingga sangat mudah untuk ditemukan. Bahan organik dapat dimanfaatkan dalam bentuk segar maupun dalam bentuk sudah dikomposkan, namun jika diberikan dalam bentuk segar memerlukan waktu yang cukup lama untuk bisa diserap oleh tanaman. Begitu juga dengan pestisida alami dapat dibuat dari tanaman yang tersedia dialam. Salah satunya TKKS yang dapat digunakan sebagai pestisida alami dengan memanfaatkan asap cairnya sebagai sumber racun bagin hama tanaman.

Maka dari itu pengabdian kepada masyarakat ini penulis berinisiatif memberikan pengetahuan terkait manfaat bahan organik sebagai kompos dan asap cair TKKS sebagai

pestisida alami untuk mendukung budidaya hortikultura yang dilakukan oleh KWT Multi Lestari agar terus berkembang. Tujuan dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini adalah memberikan pengetahuan kepada ibu-ibu KWT Multi Lestari di Desa Liang Anggang Kecamatan Bati-Bati mengenai bahan organik dapat dijadikan kompos dan TKKS sebagai pestisida alami yang dapat digunakan pada budidaya hortikultura guna mempertahankan kesuburan dan Kesehatan tanah serta mengurangi pengeluaran penggunaan pupuk kimia.

2. Metode Pengabdian

Kegiatan pengabdian berlangsung dalam beberapa tahapan, meliputi tahap persiapan, pada tahap ini diadakan persiapan tentang segala sesuatu yang dapat menunjang kegiatan pengabdian ini terlaksana dengan baik meliputi: (a) Merencanakan pembagian tugas anggota tim agar semaksimal mungkin dapat memberikan pengetahuan dan pemahaman yang memadai bagi peserta; (b) Mencari referensi untuk menyusun materi yang terkait; (c) Menyusun acara untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian; (e) Menyiapkan administrasi yang diperlukan seperti surat tugas, daftar hadir, materi untuk peserta, dll.

2.1. Waktu dan Tempat Pengabdian

Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) oleh Tim Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian ULM Banjarbaru bertempat di Kediaman Ketua RT 10 Desa Liang Anggang Kabupaten Tanah Laut Propinsi Kalimantan Selatan. Kegiatan berlangsung dimulai pukul 14.00 sampai dengan 16.00 WITA, dengan dihadiri oleh 20 ibu-ibu KWT Multi lestari, 4 orang staf dosen agroekoteknologi, dan 3 orang mahasiswa agroekoteknologi.

2.2. Metode dan Rancangan Pengabdian

PkM dilakukan dengan metode ceramah untuk menyampaikan pengetahuan materi

tentang manfaat bahan organik sebagai kompos dan pestisida nabati dari asap cair TKKS. Kemudian setelah ceramah metode tanya jawab atau diskusi untuk memberikan kesempatan peserta untuk menggali informasi lebih dalam dan umpan balik pada peserta terkait materi yang diberikan sekaligus untuk mendapatkan tanggapan peserta tentang materi yang telah disampaikan selama kegiatan.

3. Hasil dan Pembahasan

Metode pengabdian yang dilakukan adalah ceramah dan diskusi, karena harapannya kegiatan ini akan berlanjut sampai praktek pengolahan kompos dan aplikasi pestisida TKKS pada budidaya tanaman hortikultura beberapa jenis tanaman menghasilkan. Sasaran pengabdian adalah ibu-ibu KWT dan masyarakat desa setempat baik bapak-bapak, Ibu-Ibu maupun anak-anak remaja. Pengabdian ini mengajak masyarakat mengenal bahan organik dan manfaatnya bagi tanah dan tanaman, sebagai kompos dan pestisida nabati dengan memanfaatkan BO yang ada disekitar, serta gambaran mengenai pembuatan kompos secara sederhana, untuk mendukung usaha KWT Multi Lestari yang sudah berjalan baik. Materi yang disampaikan adalah “Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah”. Beberapa isi materi yang disampaikan oleh narasumber adalah:

1. Pendahuluan terkait konsep tanah dan kesuburan tanah
2. Pengertian dari bahan organik dan pupuk organik
3. Sumber pupuk organik dan bentuk pupuk organik
4. Peran dan kelebihan Pupuk Organik dibandingkan dengan Pupuk kimia
5. Faktor penentu kualitas pupuk organik
6. Manfaat pengomposan dan bahan-bahan yang sering digunakan dalam pengomposan.

7. Wadah pengomposan dan proses pengomposan secara sederhana.

Materi disampaikan langsung dengan bantuan powerpoint dan materi fisik juga diberikan kepada peserta, sehingga peserta lebih mudah menangkap maksud dan memahami materi yang disampaikan serta mencatat apa yang dijelaskan oleh narasumber. Seperti pendapat Djamarah dan Zain (2010), alat bantu pengajaran mempunyai fungsi untuk: a) Meningkatkan persepsi; b) Meningkatkan pengertian; c) Meningkatkan transfer (pengalihan) belajar; d) Memberikan penguatan atau pengetahuan hasil yang dicapai dan e) Meningkatkan retensi (ingatan).



Gambar 1. Penyampaian materi oleh narasumber pertama

Saat penyampaian materi terlihat ibu-ibu KWT sangat serius menyimak dan mendengarkan apa yang disampaikan oleh narasumber. Beberapa ibu-ibu dari sejumlah peserta pun sesekali menulis pada kertas materi saat penyampaian berlangsung. Berdasarkan informasi yang didapat bahwa ibu-ibu KWT maupun kelompok tani disana belum pernah mendapatkan penyuluhan terkait pupuk organik, pengomposan dan asap cair, sehingga membuat mereka tertarik untuk mengikuti penyuluhan yang diberikan. Selama ini yang mereka lakukan adalah bertanam dengan bahan dan alat yang sudah tersedia dan siap digunakan.

Pengabdian ini juga membekali peserta tentang memanfaatkan bahan organik yang dihasilkan dari limbah rumah tangga untuk dijadikan sebagai kompos. Menumbuhkan

kesadaran masyarakat agar mampu memanfaatkan limbah rumah tangga sebagai sumber pupuk organik untuk pemenuhan nutrisi tanaman dan tanah. Selain itu juga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan pestisida kimia yang kurang baik jika digunakan terus menerus.

Adapun beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kompos yang disarankan pada PkM seperti pupuk dari kotoran hewan seperti kandang ayam, dan hasil dari produk samping pertanian dan perkebunan diantaranya jerami padi, TKKS, sekam padi, eceng gondok, azolla, kayu apu, dan kiambang. Sementara bahan-bahan pembuatan kompos antara lain, EM4, dedak, kapur dolomit, gula merah atau molase, dan air.



Gambar 3. A. Bahan organik B. Bahan-bahan pembuatan kompos

Adapun proses pembuatan kompos secara sederhana adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Proses pembuatan kompos secara sederhana

Materi kedua berjudul “Pengenalasan Asap Cair sebagai Pestisida Nabati” oleh narasumber berisikan :

- Pengenalasan asap cair
- Kandungan asap cair
- Proses pembuatan asap cair dengan método pirolisis
- Pengaruh pengaplikasian asap cair pada tanaman
- Penggunaan asap cair selain sebagai pestisida

Asap cair adalah hasil pengembunan dari uap pembakaran dari bahan organik yang dilakukan secara langsung. Uap cair hasil pembakaran tersebut mengandung beberapa senyawa yang dapat digunakan sebagai pestisida. Rosnawati (2016) dalam penelitiannya mengatakan bahwa asap cair digunakan sebagai pengendali hama. Selain itu, asap cair juga dapat digunakan untuk pengawet ikan, daging, tahu, dan makanan lain dalam industri (Fauzan & Ikhwanus, 2017). Asap cair dapat dibuat dari bahan yang mengandung zat kayu, komponen struktur sel tanaman, dan senyawa arang (Utomo et al., 2012). Komponen tersebut didapat dari jenis kayu-kayuan, tempurung kelapa, sekam, serbuk kayu sisa gergaji, dan bahan lainnya.

Pada pengabdian yang dilakukan asap cair yang dibawa adalah asap cair yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit hasil pirolisis dengan grade 3 berwarna hitam dan berbau tajam yang mana dimanfaatkan sebagai pestisida nabati pada tanaman. Senyawa fenolik yang terdapat dalam tanaman berfungsi untuk melindungi tanaman dari paparan sinar UV-B dan kematian sel dan berperan sebagai agen pencegah dan mengobati serangan hama penyakit tanaman (Lai & Lim, 2011). Senyawa fenolik juga berperan sebagai antioksidan pada

tumbuhan. Hasil pengujian fenolik asap cair dari beberapa kayu dengan kandungan terbaik terdapat pada tempurung kelapa, selanjutnya kayu jati dan sengon. Kayu yang makin keras akan memiliki kandungan fenolik yang makin tinggi. Selain itu didalam kandungan fenolik terdapat senyawa flavonoid (Hanin & Rarastoeti, 2017). Flavonoid adalah senyawa yang beracun bagi beberapa jenis serangga (Ispatrika, 2019).

Pemaparan narasumber terkait asap cair membuat para peserta penasaran karena belum pernah mendengar istilah asap cair tersebut. Sehingga peserta memperhatikan secara seksama apa yang disampaikan oleh narasumber. Narasumber juga menjelaskan secara detail mengenai asap cair sebagai pestisida nabati untuk tanaman. Kelebihan asap cair adalah mudah dibuat, praktis pemakaiannya, dan produknya memiliki flavor yang seragam.

Kandungan asam yang terdapat pada asap cair merupakan senyawa yang digunakan sebagai pengawet minuman/makanan dan racun bagi serangga. Senyawa asam tersebut merusak permeabilitas dari serangan hama. (Sari et al., 2018). Pada bidang pertanian asap cair digunakan sebagai media yang efektif untuk mengusir serangga dan mempercepat pertumbuhan pada buah, bunga, daun, batang umbi, dan akar serta meningkatkan kualitas tanah (Basri, 2010; Santoso, 2015). Penggunaan asap cair cukup dicampur dengan air terlebih dahulu dengan formula 3 ml asap cair dicampur dalam 1 liter air kemudian disemprotkan pada tanaman. Formula asap cair tersebut mampu menghambat hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) selama padi bunting sampai pascapanen. (Santoso, 2015).

Pada pengabdian ini peserta diberikan asap cair untuk disemprotkan pada tanaman cabai

yang ditanam dilahan mereka. Tanaman cabai yang pernah disemprotkan dengan asap cair tidak terkena serangan hama dari daun sampai dengan buah. Narasumber juga menyampaikan bahwa asap cair juga dapat mengurangi bau dan mengusir lalat. Asap cair sangat efektif digunakan karena tidak berbahaya bagi petani, tanaman, dan ternak.



Gambar 5. Penyampaian materi oleh narasumber kedua

Setelah kedua materi disampaikan oleh narasumber, sesi diskusi dibuka bagi peserta yang ingin bertanya. Beberapa pertanyaan diajukan oleh tiga orang peserta dimana pertanyaan yang diajukan oleh peserta diantaranya adalah 1) mengenai bahan untuk pembuatan kompos apakah dapat digunakan limbah dapur seperti sisa sayur dan buah dapat dijadikan kompos; 2) Kemudian jika dapat digunakan bagaimana cara memperlakukan limbah tersebut?; 3) Selain itu juga pertanyaan terkait penggunaan sekam apakah dapat langsung digunakan atau harus dibakar terlebih dahulu menjadi sekam bakar; 4) Apakah limbah kulit bawang bisa dijadikan pestisida alami?.

Beberapa pertanyaan diatas langsung dijawab oleh narasumber dengan menjelaskan bahwa jika menggunakan limbah dapur seperti sayur dan buah dapat ditampung dulu hingga menjadi banyak dan diletakkan ditempat yang tidak lembab atau menyebabkan bahan tersebut menjadi busuk. Bisa dikeringkan apda tempat yang terbuka dan tidak mengandung air. Pertanyaan selanjutnya mengenai sekam

apakah dapat digunakan langsung sebagai media tanam, jelas dapat digunakan namun dicampur dengan tanah humus atau kompos agar tidak terlalu porous/longar sehingga air masih tetap bertahan dan akar masih tetap kuat berpegang pada media tanam. Mengenai kulit bawang apakah dapat digunakan sebagai pestisida jawabannya dapat digunakan, selain itu kulit bawang juga mengandung ZPT yang dapat memicu pertumbuhan tanaman.

Sesi tanya jawab atau diskusi berlangsung selama kurang lebih 1 jam, dimana semua pertanyaan yang diajukan oleh peserta dijawab langsung oleh narasumber. Sesi diskusi berjalan dengan sangat kondusif dan para peserta terlihat masih ingin bertanya akan tetapi waktu terbatas.



Gambar 6. Diskusi dan tanya jawab dengan peserta

Berikut merupakan hasil evaluasi menggunakan kuisioner pengetahuan KWT terhadap manfaat bahan organik sebagai pupuk dan pestisida alami sebelum dan setelah dilaksanakan sosialisasi.

Tabel 6. Pengetahuan KWT terhadap manfaat bahan organik sebagai pupuk atau pestisida

Indikator/Pertanyaan	Sebelum	Setela h
Jenis bahan organik	30%	90%
Pupuk organik/Pestisida yang	40%	100%

berasal dari tanaman, limbah, kotoran hewan		
Penggunaan limbah TKKS sebagai pupuk organik atau pestisida organik	10%	100%
Penyuluhan/pelatihan pupuk organik	30%	100%
Penyuluhan/pelatihan pestisida organik	5%	100%
Penyuluhan cara pembuatan pupuk organik/pestisida organik	10%	90%

Berdasarkan hasil kuisioner diatas menunjukkan bahwa rata-rata KWT Multi Lestari belum memahami bahkan belum pernah mendapatkan penyuluhan terkait bahan organik, pestisida organik dan cara pembuatannya. Sehingga sangat tepat PkM ini dilaksanakan untuk memperluas pengetahuan terkait hal tersebut.

Selanjutnya akan dilaksanakan kegiatan pelatihan pembuatan kompos dari limbah rumah tangga dan para ibu-ibu KWT siap mensupport apa yang diperlukan dalam kegiatan tersebut. Tentunya ini menjadi nilai yang positif bagi Jurusan Agroekoteknologi untuk kedepannya bermitra dengan KWT Multi Lestari Desa Liang Anggang dalam bidang pengabdian.

Bahan organik selain sebagai kompos juga dapat dimanfaatkan sebagai asap cair yang penggunaannya bisa dijadikan pestisida nabati, pengawet, dan koagolan, serta kosmetik. Harapannya dengan pengabdian yang dilakukan pengenalan mengenai pupuk organik dan asap cair TKKS pada KWT Multi Lestari maka penggunaan pupuk kimia dan pestisida

kimia dapat dikurangi dengan kesehatan manusia dan lingkungan. Harapannya dengan melakukan sosialisasi ini Langkah selanjutnya dapat direalisasikan dengan melakukan praktek pengolahan kompos secara langsung.

4. Simpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat ditarik dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait bahan organik dan asap cair sangat penting bagi ibu-ibu KWT Multi Lestari Desa Liang Anggang Kecamatan Bati-bati bahwa kegiatan penyuluhan atau sosialisasi terkait bahan organik sebagai kompos dan pestisida organik dapat memberi pemahaman manfaat dan pentingnya penggunaan bahan organik bagi tanah dan manusia, karena dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan pestisida kimia yang berbahaya jika digunakan secara terus menerus. Program pelatihan dan pendampingan pembuatan pupuk organik akan dilakukan sebagai bukti bahwa perguruan tinggi perlu terus bermitra dengan masyarakat. Kemitraan ini dapat menambah pengetahuan bagi masyarakat khususnya ibu-ibu KWT. Selanjutnya harus dilakukan pelatihan dan pendampingan masyarakat sehingga tercipta KWT binaan yang menghasilkan menuju KWT dan desa yang mandiri.

5. Ucapan Terimakasih

Terimakasih tim ucapkan kepada Jurusan Agroekoteknologi yang telah mendanai PkM, dan tak lupa juga tim ucapkan kepada Mitra KWT Multi Lestari yang sangat antusias menyambut tim dan mendengarkan secara seksama apa yang disampaikan.

6. Daftar Pustaka

- Basri, A.B. (2010). Manfaat Asap Cair untuk Tanaman. Seri Inovasi Pembangunan Serambi Pertanian, 4(5), 1—2.
- Dariah, A. 2007. Bahan Pembenah Tanah: Prospek dan Kendala Pemanfaatannya. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan

- Pertanian. Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada.
- Fauzan & Ikhwanus, M. (2017). Pemurnian Asap Cair Tempurung Kelapa Melalui Distilasi dan Filtrasi Menggunakan Zeolit dan Arang Aktif. Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017.
- Ghazali, R.R., Swastawati, F., & Romadhon. (2014). Analisa Tingkat Keamanan Ikan Manyung (*Arius thalassinus*) Asap yang Diolah dengan Metode Pengasapan Berbeda. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 31—38.
- Hanin, N.N.F. & Rarastoeti P. (2017). Kandungan Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertil dan Steril. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 2, 51—56.
- Ispatrika A. (2019). Pembuatan Pestisida Nabati sebagai teknologi Ramah Lingkungan. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Kementerian Pertanian, Jakenan.
- Lai, H. & Lim, Y. (2011). Evaluation of antioxidant activities of the methanolic extracts of selected ferns in Malaysia. *International Journal of Environmental Science and Development*, 2(6), 442—447.
- Risma, R.W. dan Soemarno. 2015. Evaluasi Lahan Untuk Budidaya Tanaman Tebu. Buku-1 (STELA), Bahan Ajar Jurusan Tanah FPUB, 195 hal.
- Santoso, R.S. (2015). Asap Cair Sabut Kelapa sebagai Repelan Bagi Hama Padi Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*). *Jurnal Sainsmat*, 4(2), 81—86.
- Sari, Y.P., Samharinto, & Langai, B.F. (2018). Penggunaan Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Perusak Daun Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *EnviroScienteeae*, 14(3), 272—284.
- Suntoro Wongso Atmojo. 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Rosnawati, T. (2016). Pemanfaatan Limbah Kulit Durian sebagai Bahan Baku Briket dan Pestisida Nabati. *Jurnal: Biology Sciece And Education*, 5(2), 159—170.
- Utomo, B.S.B., Wibowo, S., & Widiyanto, T.N. (2012). Asap Cair: Cara Membuat dan Aplikasinya pada Ikan Asap. Jakarta: Penebar Swadaya
- Widodo Eko, Suranto Aw, dan Benni Setiawan. 2020. Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Pupuk Organik Dengan Teknologi EM-4 Di Dusun Tandon Desa Pare, Kecamatan Selogiri, Kabupaten Wonogiri. *J. Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 2021, 5 (1), 58-64