

**Penerapan Teknologi Pengelolaan Hama yang Ramah Lingkungan dan Teknologi Pemupukan Organik untuk Meningkatkan Produktivitas dan Pendapatan Petani****Application of Environmentally Friendly Pest Management Technology and Organic Fertilisation Technology to Increasing Productivity and Income of Farmer**

Juliet Merry Eva Mamahit<sup>\*1)</sup>, Sandra Pakasi<sup>1)</sup>, Beivy Jonathan Kolondam<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi ; <sup>2</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi

Korespondensi email: [evamamahit@unsrat.ac.id](mailto:evamamahit@unsrat.ac.id)

**Abstrak**

Masyarakat di Kelurahan Masarang Kecamatan Tondano Barat Kabupaten Minahasa merupakan masyarakat agraris yang mengupayakan sistem pertanian hortikultura untuk kebutuhan sehari-harinya dan dijual di pasaran, namun sistem budidayanya belum memahami lebih lanjut tentang pengelolaan hama dan penyakit yang ramah lingkungan dan belum mengetahui proses budidaya tanaman secara organik. Selain itu petani setempat sangat bergantung pada penggunaan pengendalian dengan cara kimia dan pupuk kimia. Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk memberdayakan para petani agar memahami tentang teknologi pengendalian yang ramah lingkungan dan cara pemupukan organik. Kegiatan dilaksanakan selama enam bulan, melibatkan petani hortikultura dan aparat pemerintah kelurahan. Pengabdian pada masyarakat ini menggunakan metode : demonstrasi, penyuluhan, pelatihan serta praktek langsung di lapangan. Materi yang diberikan berupa pertanian yang ramah lingkungan, pemanfaatan musuh alami untuk pengendalian hama, pemanfaatan perangkap kuning, penggunaan pupuk organik, penyuluhan tentang sistem pertanian organik dan pengendalian hama dan penyakit secara terpadu dan demonstrasi pembuatan pupuk organik. Dengan dilakukannya kegiatan pengabdian pada masyarakat dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan ketergantungan petani terhadap penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang memungkinkan meningkatnya produktifitas usaha taninya.

**Kata kunci:** hama dan penyakit, Masarang, petani, ramah lingkungan

**Abstract**

The community in Masarang Village, West Tondano District, Minahasa Regency is an agricultural community that seeks a horticultural farming system for their daily needs and sells it on the market, but the cultivation system does not yet understand more about environmentally friendly management of pests and diseases and does not yet know the process of cultivating plants organically. Apart from that, local farmers rely heavily on the use of chemical control methods and chemical fertilizers. The aim of this service is to empower farmers to understand environmentally friendly control technology and organic fertilization methods. Activities were carried out for six months, involving horticultural farmers and sub-district government officials. This community service uses methods: demonstrations, counseling, training and direct practice in the field. The material provided is in the form of environmentally friendly farming, utilizing natural enemies for control of pest plants, using yellow traps, using organic fertilizer, counseling about organic farming systems and integrated pest and disease control and demonstrations on making organic fertilizer. By carrying out community service activities, it is possible to reduce the use of chemical fertilizers and farmers' dependence on the use of pesticides and chemical fertilizers, which will enable the productivity of their farming businesses to increase.

**Keywords:** Masarang, pests and diseases, environmentally friendly, farmers

## PENDAHULUAN

### Analisis Situasi

Kelurahan Masarang adalah salah satu kelurahan yang ada di Kecamatan Tondano Barat Kabupaten Minahasa. Sebagai satu daerah yang berada di atas gunung Masarang dimana tentunya keasrian dan keindahan alami dari desa ini akan terlihat jelas ketika memasuki desa tersebut. Suasana yang masih alami yang dipenuhi tanaman-tanaman penyejuk mata dan keasrian rumah dan keramahtamahan penduduknya menambah kesesukan dan kedamaian daerah ini.

Mata pencaharian penduduknya terutama adalah bertani dan berdagang, dan Desa masarang merupakan daerah penghasil tanaman hortikultura yang penting bagi masyarakat Minahasa. Para petani umumnya menanam cabai, kacang-kacangan, sereh, pepaya, pisang dan lain-lain. Selain bertani ada juga masyarakat yang bekerja sebagai buruh tani, pekerja bangunan, dan usaha warung kecil-kecilan. Hasil komunikasi dengan petani setempat permasalahan yang ditemukan dalam sistem budidaya tanaman hortikultura di daerah ini yaitu masih terbatasnya teknologi budidaya tanaman. Masalah lainnya yaitu keberadaan hama dan penyakit pada tanaman yang menyebabkan kerugian bagi petani. Petani mengeluhkan banyak tanaman tidak bisa terselamatkan hasilnya karena serangan hama dan penyakit tanaman. Kehilangan hasil karena Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) tersebut berkisar antara 20–100%. Gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) menjadi kendala terpenting dalam pertanian. Banyak petani memanfaatkan cara tercepat dan dianggap paling efektif untuk mempertahankan hasil panennya, yaitu penggunaan pestisida. Umumnya dianggap sebagai jaminan produksi sehingga penggunaannya cenderung kurang

bijaksana dengan jumlah dan jenis yang berlebihan. Ardjanhar *et al.* (2022) melaporkan beberapa jenis hama utama yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman hortikultura antara lain : kutu daun *Aphis* sp, ulat *Spodoptera* spp, tungau *Tetranychus* sp., Kutu daun (*Myzus persicae*), Kutu kebul (*Bemisia tabaci*), Lalat buah (*Bactrocera* spp), pengorok daun (*Liriomyza* sp.), *Thrips parvispinus*, Tungau teh kuning (*Polyphagotarsonemus latus*), Ulat daun kubis (*Plutella xylostella*), dan kumbang *Epilachna* sp. Beberapa penyakit yang menyebabkan kerugian petani antara lain : penyakit layu *Pseudomonas* sp., karat *Puccinia* spp, busuk akar *Phytophthora* sp., serta penyakit embun jelaga *Oidium* sp (Semangun 2004).

Pemberdayaan terhadap petani sangat diperlukan dengan harapan memajukan hasil panen yang lebih maksimal dan produktif. Untuk meningkatkan peran serta kelompok tani hortikultura dalam sistem budidaya hortikultura maka perlunya program pemberdayaan masyarakat tani dengan memberikan lptek teknologi pengelolaan hama yang ramah lingkungan, sistem budidaya yang benar, dan informasi mengenai pembuatan pupuk kompos/ organik. Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia (Sutanto, 2002).

### Permasalahan Mitra

Permasalahan pertama adalah kurangnya IPTEK budidaya tanaman hortikultura. Sistem budidaya masih tradisional, hal ini terlihat dari cara budidaya yang masih berdasarkan pengalaman dari turun menurun, alokasi input rendah, skala operasional yang masih terbatas, untuk itu perlu diberikan lptek cara budidaya yang baik mulai dari penyiapan bahan tanaman untuk perbanyakan bibit, pemupukan, sistim

drainase, teknik pembungaan, pemanenan sampai pasca panen. Pemberian pemahaman untuk meningkatkan hasil tanaman yang dibudidayakan dengan sistem *Integrated crop management* (ICM). *Integrated crop management* merupakan sistem atau proses produksi yang ramah terhadap lingkungan dan memperhatikan kajian secara ekonomi, memanfaatkan teknologi terbaru yang tersedia untuk menghasilkan produk atau makanan berkualitas tinggi dengan cara yang efisien (Bradley, *et al.* 2002; Anonim, 2014).

Permasalahan kedua yaitu tingginya serangan hama tanaman. Menurut Purnomo (2010) keberadaan serangga hama dapat menyebabkan kerugian dan kerusakan ekonomi bagi tanaman yang dibudidayakan. Serangan OPT mulai pada fase bibit, banyak tanaman yang mati karena penyakit layu. Pada masa pertumbuhan tanaman yang dibudidaya, hama utama yang banyak menyerang tanaman yang dibudidayakan oleh mitra adalah kutu daun, *Spodoptera* sp, belalang Acrididae, kutu putih/kutu dompolan (*Dysmicoccus* sp. & *Pseudococcus* sp.) dari famili Pseudococcidae (Mamahit dan Sembel 2010).

Permasalahan ketiga adalah kurangnya teknologi pengendalian hama bagi tanaman hortikultura yang dibudidayakan. Petani terlalu tergantung pada pestisida. Untuk itu petani diberi penyuluhan tentang resiko dalam penggunaan pestisida yang berlebihan yang berdampak pada terganggunya kesehatan, resistensi hama, resurgensi dan matinya organism yang berguna serta pencemaran terhadap lingkungan. Untuk itu petani diberi praktek tentang teknologi pembuatan pestisida nabati yang berasal dari tanaman yang ada di sekitar petani tanaman pangi, serih, daun sirsak, buah bitung dan buah lanta untruk pengendalian hama. Menurunnya input untuk pestisida, pada akhirnya pendapatan petani meningkat, kesejahteraan petani meningkat.

Peningkatan kesejahteraan petani diperlukan untuk dikembangkan sebagai kawasan pangan lestari (Dwiratna *et al.* 2016).

### **Tujuan dan Manfaat Kegiatan**

Sesuai dengan rencana kegiatan, maka luaran yang dihasilkan atau ditargetkan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah :

- a) Meningkatkan iptek tentang pengendalian hama yang ramah lingkungan dalam pengelolaan tanaman hortikultura yang dibudidayakan,
- b) Meningkatkan kemampuan petani untuk praktek budidaya yang baik, rotasi tanama, penggunaan pestisida dan pupuk yang tepat, pemilihan bibit/varietas dalam suatu rencana pengelolaan tanaman yang terpadu dengan memperhatikan berbagai aspek seperti lingkungan, ekonomi dan sosial.
- c) Meningkatkan produktivitas dalam bidang pertanian khususnya tanaman hortikultura bagi petani
- d) Meningkatkan pendapatan petani dengan mengurangi penggunaan pestisida kimia dan pupuk kimia dan sistem manajemen budidaya yang baik.

### **METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan PKM ini menggunakan metode : penyuluhan, pelatihan, praktek dan pendampingan bagi masyarakat tani hortikultura di desa Desa Masarang Kecamatan Tondano Barat Kabupaten Minahasa mengenai Penerapan Teknologi Pengelolaan Hama yang Ramah Lingkungan dan Teknologi Pemupukan Organik.

### Sasaran Kegiatan

Sasaran pelaksanaan kegiatan pelatihan ini adalah Kelompok Tani Tulap Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa.

### Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kelurahan Masarang di Kecamatan Tondano Barat, Kabupaten Minahasa, yang dilaksanakan pada bulan Mei – Oktober 2023.

### METODE YANG DIGUNAKAN

Adapun beberapa metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah :

- a) Metode penyuluhan kepada masyarakat tentang IPTEK budidaya tanaman, untuk itu Petani mitra diajarkan metode aplikasi teknologi yang tepat guna dalam sistem budidaya yang baik, rotasi tanaman, pengolahan lahan pupuk yang tepat, pemilihan bibit/varietas dalam suatu rencana pengelolaan tanaman yang terpadu.
- b) Metode pelatihan. Untuk mencegah tingginya serangan hama pada saat pembibitan sampai panen., petani diberi pelatihan tentang Integrated crop management : pengendalian hama mulai saai bibit tanaman dengan cara seleksi bibit yang sehat dan perlakuan dengan pencelupan bibit ke dalam insektisida hayati sebelum penanaman, selanjutnya penanaman dan teknik budidaya yang baik. Pemanfaatan kumbang predator seperti *Coccinella* sp untuk pengendalian *Trips* sp, juga bisa menggunakan kepik predator *Orius tristicolor* dan *Anthocoris* sp. juga jenis tungau predator seperti *Neoseiulus* sp. dan *Hipoaspis* sp. (Anonim 2014). Untuk hama kutu putih (mealybug) dapat digunakan kumbang

*Coccinellidae* (Mamahit dan Sembel 2010; Mamahit 2011)

- c) praktek: pembuatan pupuk organik/ bokasi yang dihasilkan dari sisa-sisa daun, dan kayu serta tanaman disekiar petani.
- d) metode pendampingan mengenai teknologi yang ramah lingkungan untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan PKM bersama dengan masyarakat di kelurahan Masarang telah dilakukan dengan baik secara bersama-sama antara tim pelaksana PKM dengan mitra yaitu masyarakat tani hortikultura di Kelurahan Masarang di Kecamatan Tondano Barat, Kabupaten Minahasa.

Produksi pangan per unit lahan dibatasi oleh banyak faktor, termasuk pupuk,air, potensi genetik tanaman dan organisme perusak tanaman atau bersaing dengan tanaman pangan. Organisme-organisme ini yang mengganggu secara signifikan secara signifikan dengan produktivitas atau kualitas tanaman yang dianggap berguna bagi manusia disebut hama. Secara umum, hama adalah organisme organisme yang bersaing dengan manusia untuk mendapatkan sumber daya. Di bidang pertanian, hama terjadi dalam banyak kelompok organisme, termasuk tanaman, arthropoda (serangga, tungau), jamur, bakteri, nematoda, virus, viroid,organisme mirip mikoplasma, hewan pengerat, burung dan vertebrata lainnya (Dhaliwal *et al.* (2004). Melalui pKM ini telah disampaikan tentang Permasalahan pertama adalah sosialisasi tentang Integrated crop management (ICM) dalam pengelolaan tanaman hortikultura yang dibudidayakan. Petani mitra diajarkan praktek pemilihan bibit/varietas, sistem budidaya yang baik, rotasi tanaman.

penggunaan pestisida dan pemberian pupuk yang tepat dan organik, penggunaan perangkat kuning dan pengendalian yang ramah lingkungan dalam suatu rencana pengelolaan tanaman yang terpadu dengan memperhatikan berbagai aspek seperti lingkungan, ekonomi dan sosial.

Permasalahan tingginya persentase serangan organisme pengganggu tanaman pada tanaman hortikultura mulai saat bibit sampai panen. Praktek langsung ditawarkan kepada petani dengan penerapan pengendalian hama dengan cara prefentif yaitu sebelum bibit ditanam dilakukan upaya pemilihan bibit yang sehat, bibit/varietas tahan terhadap hama dan penyakit.

Petani mitra diajarkan praktek budidaya yang baik, pengolahan tanah yang benar, rotasi tanaman untuk mencegah meledaknya populasi hama. Selanjutnya kegiatan di lapang yaitu pengenalan gejala serangan yang disebabkan oleh serangga hama dan penyakit yang ditemukan menyerang di pertanaman yang dibudidayakan petani baik tanaman sereh, kemangi, cabe dan buah-buahan dan membedakannya dengan serangga yang berperan sebagai musuh alami yang tersedia sebagai pengendali alam. Pengendalian yang memanfaatkan musuh alami yang tersedia di lapang untuk pengendalian hama. Misalnya: Pemanfaatan kumbang predator seperti *Coccinella* sp untuk pengendalian hama *Trips* sp, juga bisa menggunakan kepik predator *Orius tristicolor* dan *Anthocoris* sp. juga jenis tungau predator seperti *Neoseiulus* sp. dan *Hipoaspis* sp. (Anonim 2014). Untuk hama kutu putih (mealybug) dapat digunakan kumbang Coccinellidae (Mamahit dan Sembel 2010; Mamahit 2011).



**Gambar 1. Pengenalan dan identifikasi Hama bagi petani di lapang**

Pengendalian menggunakan parasitoid dari golongan Hymenoptera seperti *Aphidius* sp. dan predator laba-laba dan kumbang *Coccinella* sp dapat dimanfaatkan untuk pengendalian kutu daun *Aphis* sp dan *Thrips* sp.



**Gambar 2. Masalah hama dan penyakit tanaman yang ditemukan di lapang**

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan secara terpadu disampaikan oleh pakar di bidang pengendalian hama dan penyakit tanaman yaitu membahas permasalahan yang dihadapi petani di bidang pertanian. Pertanyaan yang diminati khususnya tentang pengendalian hama dan penyakit cabe dan tanaman sereh yang diulas oleh beberapa Dosen Prodi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Unsrat. Materi lainnya tentang Pemanfaatan Musuh alami seperti predator, parasitoid dan patogen untuk

Pengendalian Hama. Penggunaan parasitoid dari Ordo Hymenoptera famili Aphelinidae, yaitu *Encarsia* sp dan *Eretmocerus* sp dapat digunakan untuk pengendalian hama *Bemisia tabaci* pada tanaman cabe (Hidayat *et al.* 2011). Parasitoid ukurannya kecil dan perlu dikenalkan kepada petani supaya petani tidak berpikiran bahwa semua serangga adalah bersifat sebagai hama. Juga dikenalkan beberapa predator generalis seperti laba-laba yang menyerang serta predator lainnya seperti *Coccinella* sp, belalang sembah dan kepik *Andralus* spp kutu daun *Aphis* sp. Selanjutnya pemateri lainnya menyampaikan materi tentang serangga-serangga hama yang dapat merusak pertanaman sayur-sayuran dan pengendaliannya upaya pengendaliannya dengan biopestisida. Menggunakan bioinsektisida diutamakan dari bahan-bahan tanaman yang ada di sekitar petani seperti daun sirsak, serih, bawang putih daun pepaya dan lain sebagainya.

tanaman, daun-daun, ranting-ranting, batang kering, jerami, sekam dan kotoran hewan seperti metode pembuatan pupuk organik oleh Rahmawanti dan Dony (2014). Penyuluhan dan demontrasi mempermudah petani untuk menerapkannya sendiri demi pengembangan usaha taninya. Penggunaan pupuk diarahkan sebagai upaya untuk memanfaatkan limbah pertanian berupa daun-daun kering, kotoran hewan, kulit buah-buahan, sisa-sisa panen sayuran untuk dimanfaatkan menjadi pupuk organik, sehingga menurunkan penggunaan pupuk kimia yang saat ini semakin melonjak harganya yang meberatkan petani.

Selanjutnya pendampingan dan manajemen usaha tani diarahkan supaya petani berperan sebagai pelaku pengendalian yang memanfaatkan pengendalian hayati, pestisida alami/ biopestida untuk diterapkan dalam pengendalian hama dan penyakit di lapangan. Pendekatan multidisiplin sangat penting dalam PHT dan mencakup metode pengendalian seperti strategi budaya, inang yang tahan atau toleran terhadap hama, pengendalian mekanis dan/atau fisik, pengendalian biologis, strategi genetik, dan taktik kimiawi. (Norris *et al.* 2003). Dua komponen penting dari rencana PHT yang berhasil adalah pemantauan (upaya penilaian yang sedang berlangsung atau rutin) populasi hama untuk upaya pengawasan (Smith *et al.*, 2022). Penggunaan pemantauan dapat mengkonfirmasi identifikasi hama pada waktu dan lokasi tertentu yang memberikan gambaran tentang sistem, sementara itu, penggunaan hasil pemantauan dan pendampingan memfasilitasi keputusan berbasis data mengenai pengendalian hama dan metode pengendalian yang efektif (Smith *et al.*, 2022).



**Gambar 3. Kegiatan Penyuluhan bagi masyarakat tani**

Praktek tentang pembuatan Bokashi atau pupuk kandang yang dibuat dari bahan-bahan organik dari limbah sisa-sisa



**Gambar 4. Pendampingan budidaya tanaman dan manajemen bagi usaha tani**

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Program pkm tentang Penerapan Teknologi Pengelolaan Hama yang Ramah Lingkungan dan Teknologi Pemupukan Organik untuk Meningkatkan Produktivitas dan Pendapatan Petani telah berjalan dengan baik, dapat ditarik kesimpulan

1) kegiatan pengabdian masyarakat sangat diperlukan bagi petani dan kelompok tani yang ada di kelurahan Masarang melihat kondisi masyarakat setempat yang pada umumnya petani.

2) Masalah hama dan penyakit pada tanaman hortikultura dapat dikendalikan oleh petani dengan adanya kegiatan pengenalan, praktek, penyuluhan dan demonstrasi yang dilakukan melalui kegiatan pengabdian pada masyarakat,

3) Petani sangat termotivasi dan antusias dalam mengikuti kegiatan pengabdian pada masyarakat,

4) Petani lebih mandiri dan berinisiatif dalam mengembangkan ketrampilan dan praktek pengendalian hama yang ramah lingkungan, teknik budidaya yang produktif, teknik pembuatan pupuk bokasi yang ramah lingkungan dan memiliki kemandirian dan mampu memanagermen usaha taninya lebih baik dan menguntungkan.

### **Saran**

Agar kegiatan ini dapat dilaksanakan secara berkelanjutan, maka Tim Pelaksana mempunyai tanggung jawab secara moral untuk mengevaluasi keberlanjutan program PKM di masyarakat dengan cara melakukan kegiatan terprogram lainnya yang terkait dengan PKM yang telah terlaksana, misalnya melaksanakan Penyuluhan dan Pelatihan Pertanian mengenai Penerapan Teknologi Konservasi Vegetatif Tanaman lainnya di Desa Tulap Kecamatan Kombi.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih diucapkan kepada Pimpinan Universitas Sam Ratulangi dan LPPM Universitas Sam Ratulangi yang sudah memberikan dana PKM serta Lurah Masarang serta mitra kelompok tani hortikultura di desa Masarang yang sudah menyediakan lahan dan melaksanakan program PKM.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 2014. How to Manage Pests. UC Pest Management Guideline Floriculture and Ornamental Nurseries. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r280301411.html>. (akses 3 November 2023).
- Ardjanhar A, Muharni M dan Mardiana. 2019. Inventarisasi Hama Pada Tanaman Hortikultura Di Taman Agroinovasi BPTP Sulawesi Tengah. Prosiding

- Seminar Nasional:  
<http://repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/1234>. (akses 3 November 2023).
- Bradley D. Christodoulou M, Casparl C & Luca PD. 2002. Integrated Crop Management System in The EU. Agra CEAS Consulting.
- Dhaliwal, G.S., Koul O. and R. Arora . 2004. Integrated Pest Management: Retrospect and Prospect. In. Integrated Pest Management. Potential, Constraints and Challenges CABI Publishing. Cambridge. USA.
- Dwiratna, N.P. S., Widyasanti, A., dan D.M. Rahmah, 2016. Pemanfaatan Lahan Pekarangan Dengan Menerapkan Konsep Kawasan Rumah Pangan Lestari. Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat 5(1):19-22.
- Hidayat, P., Hendriwal dan Nurmansyah, 2011. Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada Pertanaman Cabai Merah di Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta J. Entomol. Indon. 8(2): 96-109.
- Mamahit J. M. E. dan D. T. Sembel. 2010. Penyebaran dan Musuh Alami Hama Kutu Putih Pepaya *Paracoccus marginatus* William and Granara de Willink (Hemiptera : Pseudococcidae) pada Tanaman Pepaya di Sulawesi Utara. Laporan Penelitian kerja sama Clemsen University & Unsrat Manado.
- Mamahit J. M. E. 2011. Inventarisasi Musuh Alami Kutu Putih *Dysmicoccus brevipes* (Hemiptera: Pseudococcidae) pada Tanaman Nenas di Bolaang Mongondow. Laporan Penelitian Iptek dan Seni. Unsrat Manado.
- Norris, R. F., E. P. Caswell-Chen, and M. Kogan. 2003. Concepts in Integrated Pest Management, 1st ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
- Purnomo, H. 2010. Pengantar Pengendalian Hayati. Penerbit CV ANDI OFFSET Yogyakarta.
- Rahmawanti, N. dan N. Dony. 2014. Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Aktivator Em4 Di Daerah Kayu Tangi. Ziraa'ah, 39 (1):1-7.
- Semangun, H. 2004. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia. Penerbit Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Smith, K V, DeLong, K L, Boyer, C N, Thompson, J M, Lenhart, S M Strickland, W C, Burgess, E R, Tian, Y, Talley, J, Machtinger, E T, R T Trout Fryxell. 2022. A Call for the Development of a Sustainable Pest Management Program for the Economically Important Pest Flies of Livestock: a Beef Cattle Perspective. Journal of Integrated Pest Management 13(1);14:1-14.
- Sutanto, R. 2002. Pertanian organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Penerbit Kanisius. Jakarta.