

Sosialisasi Penerapan PHT dan Penanaman Refugia dalam Budidaya Tanaman Padi Berbasis Konservasi

Titik Nur Aeny^{1*}, Lestari Wibowo¹, Nur Yasin¹, Hamim Sudarsono¹

¹Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung

* E-mail: titik.nuraeny@fp.unila.ac.id

Perkembangan Artikel:

Disubmit: 20 Agustus 2024

Diperbaiki: 26 September 2024

Diterima: 30 September 2024

Kata Kunci: konservasi,
padi, pengendalian, refugia

Abstrak: Salah satu permasalahan dalam budidaya tanaman adalah keberadaan OPT (organisme pengganggu tanaman), terutama dari kelompok hama dan patogen tanaman. Permasalahan hama dan penyakit sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti faktor tanaman, lingkungan, dan juga tindakan manusia dalam bentuk pengelolaan pertanian. Pengelolaan agroekosistem yang baik merupakan langkah yang dapat mencegah dan mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Penerapan sistem pertanian berbasis konservasi saat ini terus dikembangkan untuk menunjang sistem pertanian berkelanjutan, salah satunya melalui pemanfaatan tanaman refugia. Tujuan dari kegiatan ini adalah sosialisasi dan meningkatkan pengetahuan petani tentang budidaya tanaman padi berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman refugia. Sasaran utama dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) Mawar di Desa Sidosari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu (1) survei awal dan pengenalan petani sasaran serta analisis kondisi lapangan, (2) penyampaian materi tentang budidaya tanaman padi berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman tanaman refugia, dan (3) demonstrasi/praktik pembuatan pestisida nabati, cara aplikasi, dan pengamatan di lapang. Dalam penyampaian materi digunakan metode ceramah yang dilanjutkan dengan diskusi, tapi sebelumnya dilakukan pre-test untuk mengetahui tingkat pemahaman para peserta terhadap materi yang akan disampaikan. Setelah selesai penyampaian materi dilakukan post-test. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pengetahuan dan pemahaman petani meningkat dalam hal tinjauan

komponen dalam agroekosistem padi sawah, segitiga penyakit, bioekologi hama dan penyakit, serta teknik pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman refugia. Peserta juga mengetahui dan mampu membuat pestisida nabati. Peserta yang tergabung dalam KWT Mawar di Desa Sidosari ini sangat antusias dalam menyimak dan mengikuti materi yang diberikan dan sangat berharap kegiatan dan pembinaan dapat terus berjalan.

Pendahuluan

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi oleh masyarakat petani di Desa Sidosari Kecamatan Natar Lampung Selatan dalam budidaya tanaman padi adalah adanya hama dan penyakit yang selalu menjadi ancaman serius yang mengakibatkan produksi tidak stabil dan cenderung menurun. Munculnya masalah hama dan patogen (penyebab penyakit) merupakan fenomena biologis karena mereka merupakan organisme yang menghuni ekosistem pertanian untuk mendapatkan tempat hidup, makan, dan melaksanakan fungsi-fungsi biologis lainnya. Sebagai makhluk hidup, hama juga merupakan bagian dari ekosistem sehingga kehadirannya dapat ditolerir apabila populasinya rendah atau ketika masih di bawah ambang ekonomi. Sebaliknya, apabila populasinya sudah mencapai ambang ekonomi, maka diperlukan langkah-langkah pengendalian yang sesuai.

Kegiatan budidaya tanaman hendaknya bersifat ramah lingkungan dan berkelanjutan (*sustainable*). Kegiatan pengendalian hama dan penyakit tanaman (proteksi tanaman) juga harus menerapkan teknik yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Sejalan dengan hal tersebut, saat ini sudah semakin berkembang pola pertanian yang berbasis konservasi, yaitu antara lain dengan mengupayakan peningkatan diversitas dengan menanam berbagai jenis tanaman yang bermanfaat di areal pertanian termasuk juga tanaman refugia (Gambar 1). Tanaman refugia merupakan tanaman berbunga yang ditanam di sekitar tanaman budidaya untuk meningkatkan diversitas dalam agroekosistem. Refugia ini juga berpotensi memberikan mikrohabitat yang sesuai sehingga berkontribusi dalam konservasi musuh alami.



Gambar 1. Tanaman refugia pada lahan sawah dengan pola tanam konservasi (penanaman refugia dan penerapan PHT) (Wibowo *et al.*, 2018)

Terkait dengan permasalahan hama dan penyakit tanaman padi, masyarakat tani di Desa Sidosari yang tergabung dalam Kelompok Wanita Tani (KWT) Mawar sangat membutuhkan pembinaan. KWT Mawar beranggotakan 45 orang ibu rumah tangga dan wanita tani yang cukup aktif dalam mengikuti kegiatan KWT. Dari hasil survei yang telah dilakukan, diketahui bahwa permasalahan yang dihadapi antara lain serangan hama wereng coklat, penggerek batang, hama tikus, dan penyakit patah leher padi. Masyarakat tani di desa ini juga sangat mengharapkan adanya sosialisasi dan penyuluhan tentang pengendalian hama terpadu (PHT) padi dan cara pengendalian yang berbasis konservasi.

Tujuan utama dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan petani tentang budidaya tanaman padi berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman refugia. Sasaran utama dalam kegiatan ini adalah para anggota Kelompok Wanita Tani Mawar di Desa Sidosari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan. Dari sejumlah petani wanita yang mengikuti kegiatan ini, selanjutnya sangat diharapkan dapat mempraktikkan dan sekaligus menyebarkan pengetahuan yang mereka peroleh kepada anggota yang lain ataupun kepada kelompok tani atau desa lain sehingga sasaran dari kegiatan ini akan semakin meluas.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan di Desa Sidosari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan, dan berlangsung selama enam bulan sejak bulan Mei sampai dengan Oktober 2019. Untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani, dalam kegiatan ini digunakan metode ceramah yang dilanjutkan dengan diskusi dan praktik pembuatan pestisida nabati, serta pengenalan dan penanaman tanaman refugia. Metode ceramah dan diskusi diperlukan untuk menyampaikan informasi tentang

hal-hal penting mengenai pengertian hama dan penyakit, budidaya tanaman padi berbasis konservasi, bioekologi hama dan penyakit tanaman, pengendalian/pengelolaan hama dan penyakit tanaman padi dengan penerapan PHT dan penanaman refugia.

Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini dilakukan dalam tiga tahapan yaitu (1) survei awal dan pengenalan petani sasaran serta analisis kondisi lapangan, (2) penyampaian materi sebagai bahan sosialisasi tentang budidaya tanaman padi berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman tanaman refugia, dan (3) demonstrasi/praktik pembuatan pestisida nabati, cara aplikasin, dan pengamatan di lapang. Dalam penyampaian materi digunakan metode ceramah yang dilanjutkan dengan diskusi. Sebelum penyampaian materi, terlebih dahulu dilakukan pre-test untuk mengetahui tingkat pemahaman para peserta terhadap materi yang akan disampaikan. Sedangkan *post-test* diberikan setelah pemberian materi. Dengan demikian, diharapkan kegiatan ini menjadi salah satu upaya dalam meningkatkan pengetahuan, pemahaman dan ketrampilan petani dalam budidaya tanaman padi berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman refugia sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan ini (Tabel 1).

Tabel 1. Kerangka pemecahan masalah yang dihadapi KWT Mawar di Desa Sidosari, Natar - Lampung Selatan

Situasi Sekarang	Perlakuan	Situasi yang Diharapkan
Petani belum mengetahui tentang agroekosistem padi sawah, bioekologi hama maupun bioekologi penyakit tanaman padi.	Sosialisasi diawali dengan pembukaan berupa penjelasan tentang pengertian dan ciri agroekosistem padi sawah, bioekologi hama maupun biologi penyakit, serta contoh-contoh hama dan penyakit tanaman padi, serta musuh alami.	Petani menjadi lebih memahami agroekosistem padi sawah, bioekologi hama maupun biologi penyakit, serta contoh-contoh hama dan penyakit tanaman padi, serta musuh alami.
Petani belum mengetahui tentang Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dan peranan tanaman refugia dalam pengendalian OPT yang ramah lingkungan.	Penjelasan berupa ceramah, peragaan beberapa contoh hama dan penyakit tanaman padi, dan dilanjutkan dengan diskusi interaktif untuk mengembangkan materi yang diberikan narasumber.	Petani lebih bisa memahami tentang Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dan peranan tanaman refugia dalam pengendalian OPT yang ramah lingkungan.

Petani belum mengetahui tentang pestisida nabati dan belum pernah mempunyai ketrampilan bagaimanacara menyiapkan atau membuat sendiri pestisida nabati menggunakan bahan-bahan tanaman yang ada di sekitar rumah.	Setelah penyampaian materi dilanjutkan dengan pelatihan berupa praktik pembuatan pestisida nabati menggunakan bahan-bahan tanaman yang ada di sekitar rumah untuk digunakan dalam usaha pengendali hama/penyakit tanaman.	Petani mengetahui tentangmanfaat pestisida nabati dan mampu membuat sendiri pestisida nabati dengan cara menggunakan bahan-bahan tanaman yang ada di sekitar rumah.
---	---	---

Dalam mengevaluasi hasil kegiatan, dilakukan tiga (3) tahapan yang meliputi evaluasi awal (*pre-test*), evaluasi proses dan evaluasi akhir (*post-test*). Evaluasi awal dilakukan dengan cara memberikan daftar pertanyaan berupa kuesioner terkait dengan pengetahuan umum dan pemahaman tentang hama dan penyakit tanaman padi, sebelum pemberian materi oleh narasumber. Selain itu ada juga pertanyaan tentang cara pengendalian yang ramah lingkungan dengan pemanfaatan tanaman refugia dan pestisida nabati untuk mengendalikan hama dan pathogen. Evaluasi proses dilakukan dilaksanakan dengan diskusi secara interaktif untuk mengetahui sejauh mana respon peserta terhadap pelaksanaan kegiatan ceramah, baik yang berupa kehadiran, dukungan, partisipasi maupun tanggapan peserta selama berlangsungnya kegiatan. Evaluasi akhir dilakukan dengan membagikan kembali kuesioner dengan pertanyaan yang sama tetapi diberikan setelah penyampaian materi, diskusi dan demonstrasi. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan petani peserta penyuluhan, dan dilakukan dengan membandingkan hasil evaluasi awal dan evaluasi akhir. Untuk memberikan peringkat terhadap tingkat pengetahuan peserta kegiatan ini tentang hama dan penyakit tanaman padi serta cara pengendaliannya, hasil evaluasi dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu: rendah (<50), sedang (50 – 70), dan tinggi (>70).

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pelaksanaan pengabdian ini dapat dilaporkan bahwa kegiatan sosialisasi budidaya tanaman padi berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman refugia dalam budidaya padi sawah telah berjalan lancar sesuai dengan yang direncanakan. Dijelaskan secara umum bahwa ciri dari program PHT adalah efisien dan layak secara ekonomi, ramah lingkungan, aman bagi organisme non-target (misalnya, manusia, hewan, musuh alami), diterima secara sosial dan budaya, programnya bersifat holistik dan terpadu (Oka, 1995; Oka, 1997; Untung, 2000). PHT juga dapat meningkatkan keanekaragaman hayati yang dapat menopang stabilitas agroekosistem (Price *et al.*, 2011, Roja, 2009). Selama kegiatan, para peserta tampak sangat antusias menyimak dan

mencatat hal-hal yang disampaikan oleh narasumber dan secara aktif mengajukan berbagai pertanyaan tentang informasi yang kurang difahami (Gambar 2).



Gambar 2. Penyampaian materi tentang Pengenalan OPT (organisme pengganggu tanaman) dan Konsep sederhana Segitiga Penyakit

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diikuti oleh 20 orang anggota KWT Mawar Desa Sidosari Natar-Lampung Selatan. Mulai dari persiapan, koordinasi, pelaksanaan, hingga evaluasi kegiatan, petani anggota dan pengurus KWT sangat kooperatif. Ini diawali dengan persiapan. Pada tahap ini tim kegiatan melakukan analisis potensi dan kebutuhan dari petani sasaran. Kelompok Wanita Tani Mawar merupakan KWT yang memiliki orientasi untuk dapat melakukan budidaya dengan baik. Maka tema yang dipilih pada kegiatan pengabdian ini sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh petani sasaran yaitu sosialisasi budidaya tanaman padi berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman refugia. Koordinasi dilakukan sebelum pelaksanaan kegiatan agar kegiatan dapat berjalan seperti apa yang diharapkan oleh kedua belah pihak. Hasil koordinasi diputuskan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat tidak hanya dilakukan dalam ruangan, namun juga dilakukan di lapangan. Dengan adanya koordinasi ini maka persiapan kegiatan dapat dilakukan secara optimal.

Pada pemaparan awal, materi berbasis tentang tinjauan ekosistem padi sawah. Materi ini sangat penting agar petani memiliki pengetahuan dasar tentang komponen dalam agroekosistem padi sawah, segitiga penyakit, dan konsep timbulnya hama. Pemahaman tentang penyakit tanaman juga disampaikan terutama yang berkaitan dengan penyakit-penyakit pada tanaman padi (Semangun, 2004). Materi selanjutnya yang disampaikan adalah pemaparan teknik pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman refugia.

Materi ini berisiti tentang berbagai teknik untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Dengan mengetahui hal tersebut, diharapkan petani dapat melakukan pengendalian hama dan penyakit dengan berbagai teknik pengendalian yang ramah lingkungan. Selama ini petani hanya mengetahui pengendalian hama dengan cara aplikasi pestisida. Pada kesempatan ini disampaikan berbagai teknik pengendalian hama dan penyakit antara lain pengendalian secara kultur teknik, mekanik, hayati, dan secara kimiawi dengan melakukan aplikasi pestisida nabati.

Materi pengenalan tanaman refugia dan manfaat tanaman refugia juga telah disampaikan dan materi ini sangat menarik perhatian peserta sehingga diskusinya sangat baik. Tanaman refugia yang berupa berbagai jenis tanaman berbunga selain indah juga mempunyai peran sebagai media konservasi serangga musuh alami (Kurniawati & Martono, 2015). Landis *et al.* (2005) melaporkan bahwa berbagai tanaman bunga merupakan sumber pakan langsung bagi organisme musuh alami, misalnya dengan menyediakan nektar dan polen, dan secara tidak langsung menyediakan mangsa dan inang. Selain materi untuk didiskusikan, kepada para peserta juga diberikan beberapa contoh tanaman refugia yang mungkin sudah sering dijumpai tetapi baru dikenali oleh para peserta, dengan harapan tanaman-tanaman tersebut dapat ditanam dan diperbanyak yang selanjutnya ditanam di dekat areal sawah pada musim tanam yang akan datang. Tanaman refugia pada umumnya berumur pendek sehingga cepat berbunga.

Pada kegiatan ini juga dilakukan praktik dan demonstrasi pembuatan pestisida nabati (Gambar 3). Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pestisida nabati diperoleh dari sekitar lokasi kegiatan. Peserta turut terlibat dalam praktik pembuatan pestisida nabati. Dengan demikian para peserta bukan hanya memiliki pengetahuan tetapi juga memiliki keterampilan dalam pembuatan pestisida nabati. Para peserta sangat termotivasi karena mereka dapat mempraktikkan pembuatan pestisida nabati untuk menekan sekecil mungkin penggunaan pestisida kimia.



Gambar 3. Pengenalan berbagai tanaman sebagai bahan pestisida nabati (pesnab)

Kegiatan sosialisasi ini diikuti oleh 20 orang ibu-ibu yang merupakan anggota Kelompok Wanita Tani (KWT) Mawar. Pada kegiatan ini dilakukan 3 kali evaluasi, yaitu evaluasi awal, evaluasi proses, dan evaluasi akhir. Berikut ini adalah hasil dari evaluasi awal dan akhir kegiatan sosialisasi (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase peningkatan pengetahuan para peserta sebelum dan sesudah penyampaian materi sosialisasi

Hal yang dievaluasi	Rata-rata % jawaban yang benar		Peningkatan %
	sebelum kegiatan	setelah kegiatan	
Pengetahuan petani tentang ekosistem padi sawah	75	100	25
Pengetahuan tentang bioekologi hama tanaman	60	90	30
Pengetahuan tentang bioekologi penyakit tanaman	30	70	40
Pengetahuan petani tentang PHT	30	90	60
Pengetahuan tentang tanaman refugia	10	100	90
Pengetahuan petani tentang pestisida nabati	20	100	80

Keterampilan petani dalam membuat pestisida nabati	0	100	100
--	---	-----	-----

Pada evaluasi awal dapat diketahui bahwa pengetahuan petani sasaran tentang ekosistem padi sawah sudah cukup baik, 75% petani telah mengetahui hal yang terkait dengan komponen ekosistem, bahwa pada ekosistem sawah juga terdapat organisme yang menguntungkan yaitu berbagai jenis agensia hayati. Pada evaluasi akhir, pengetahuan petani tentang ekosistem padi sawah meningkat menjadi sangat baik (nilai rata-rata meningkat menjadi benar semua, atau 100%). Pengetahuan ini sangat penting sebagai dasar untuk menjaga keseimbangan ekosistem. Petani peserta ternyata lebih memahami pengetahuan tentang bioekologi hama dibandingkan dengan bioekologi penyakit. Pada evaluasi akhir sudah terdapat peningkatan pengetahuan tentang bioekologi hama dan penyakit, tetapi dalam hal pemahaman tentang bioekologi penyakit tanaman pada umumnya peserta masih perlu belajar lebih banyak. Hal ini dapat dimaklumi karena penyakit tanaman disebabkan oleh organisme mikro atau berukuran sangat kecil yang tidak mudah diamati dengan mata telanjang. Namun demikian, setelah sosialisasi dan penjelasan yang diberikan, diharapkan di masa yang akan datang petani akan lebih menyadari kemungkinan munculnya penyakit disamping hama tanaman.

Pengetahuan petani pada evaluasi awal tentang pengendalian hama dan penyakit tanaman secara terpadu (PHT) masih rendah (Tabel 2). Selama ini petani hanya mengetahui dan menggunakan pestisida kimia dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman. Pada evaluasi akhir, pengetahuan petani tentang PHT sudah meningkat menjadi sangat baik. Begitu pula dengan pengetahuan petani tentang tanaman refugia. Pada evaluasi awal hanya 10% peserta yang tahu tentang tanaman refugia namun belum mengetahui manfaatnya. Pada akhir evaluasi 100% peserta sudah mengetahui tentang berbagai jenis tanaman refugia dan manfaatnya.

Pengetahuan dan keterampilan peserta tentang pestisida nabati dan cara pembuatannya meningkat sangat baik. Pada evaluasi awal pengetahuan peserta tentang pestisida nabati sangat rendah. Begitu pula dengan keterampilan dalam pembuatan pestisida nabati, pada awalnya peserta sama sekali belum memiliki keterampilan tersebut. Pada evaluasi akhir, 100% peserta menyatakan mengetahui tanaman refugia dan manfaatnya, serta menyatakan dapat membuat sendiri pestisida nabati. Keterampilan ini didapat karena peserta turut aktif pada saat praktik pembuatan pestisida nabati. Selama kegiatan berlangsung, seluruh peserta sangat antusias menerima materi yang diberikan. Dan pada akhir kegiatan para peserta sangat senang ketika kepada para peserta dibagikan beberapa pot tanaman refugia sebagai contoh sekaligus sebagai bibit yang bisa diperbanyak di kemudian hari (Gambar 4). Narasumber

pada kegiatan ini berharap petani terus mengembangkan pengetahuannya tentang berbagai teknik pengendalian hama dan penyakit tanaman yang ramah lingkungan dengan menerapkan PHT di lahan pertaniannya.



Gambar 4. Foto bersama para peserta kegiatan PKM Sosialisasi Budidaya Tanaman Padi Berbasis Konservasi dengan Penerapan PHT dan Penanaman Refugia dalam Budidaya Padi Sawah di Desa Sidosari.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan tema sosialisasi budidaya tanaman padi berbasis konservasi dengan penerapan PHT dan penanaman refugia dalam budidaya padi sawah di Desa Sidosari Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan telah dilakukan dan berjalan dengan lancar. Pengetahuan dan pemahaman petani meningkat dalam hal tinjauan ekosistem padi sawah, bioekologi hama dan penyakit, pengendalian hama dan penyakit tanaman secara terpadu (PHT), tanaman refugia dan pemanfaatannya, serta pembuatan pestisida nabati. Petani wanita yang tergabung dalam Kelompok Wanita Tani Mawar di Desa Sidosari ini sangat antusias dalam mengikuti semua tahapan sosialisasi mulai dari pemberian materi oleh narasumber sampai dengan praktik dan diskusi. Mereka juga berharap bahwa setelah selesai kegiatan maka pembinaan dan pendampingan terus dapat berjalan di masa yang akan datang.

Pengakuan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat berjalan dengan lancar tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah mendanai kegiatan ini.

Kepada Ketua KWT Mawar kami sampaikan terima kasih atas ijin dan fasilitas tempat yang diberikan. Terima kasih juga kepada dua orang mahasiswa Jurusan Agroteknologi FP Unila yang sedang melaksanakan tugas akhir, yaitu Erni Aslinda (NPM 1514121085) dan Gita Yulistia (NPM 1514121104) atas bantuannya dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Kurniawati, N. dan Martono, E. 2015. Peran Tumbuhan berbunga sebagai media konservasi Artropoda musuh alami. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 19 (2) : 53–59
- Landis, D.A., Menalled, F.D., & Costamagna, A.C. 2005. Manipulating Plant Resources to Enhance Beneficial Arthropods in Agricultural Landscapes. *Weed Sciences* 53: 902–908.
- Oka, I.N. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 254. Hlm
- Oka, I.N. 1997. Memberdayakan para Petani Melalui Program Pengendalian Hama Terpadu dalam Membangun Pertanian yang Berkelanjutan. Makalah pada Latihan PHT bagi PHP, Universitas Lampung
- Price, P.W., R. F. Denno, M. D. Eubanks, D. L. Finke, I. Kaplan. 2011. *Insect Ecology: Behavior, Populations and Communities*. Cambridge University Press. 816 pages
- Roja, A. 2009. *Pengendalian Hama dan Penyakit Secara Terpadu (PHT) Pada Padi Sawah*. Peneliti Madya pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat.
- Semangun, H. 2004. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 449 hlm.
- Untung, K. 2000. Pelembagaan konsep pengendalian hama terpadu Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 6(1): 1-8.
- Wibowo, L., Widagdo, S., Dirmawati, S.R, and Nurdin, M. 2018. The role of refugia in the wetland paddy ecosystem. *Proceedings of the 6th International Workshop on Crop Production and Productivity 2018, Bandar Lampung 3-4 Desember 2018* ISBN 978-4-909365-04-0-4