

REKOMENDASI TEKNOLOGI PENGENDALIAN HAMA SECARA TERPADU (PHT) HAMA TANAMAN PADI SAWAH (*Oryza sativa*) DI DESA MAKALONSOW KECAMATAN TONDANO TIMUR KABUPATEN MINAHASA

TECHNOLOGY RECOMMENDATION OF INTEGRATED PEST CONTROL (IPC) ON WETLAND RICE (*Oryza sativa*) PESTS IN MAKALONSOW VILLAGE OF EAST TONDANO DISTRICT IN MINAHASA REGENCY

Oleh:

Jusuf Manueke*; Berty H. Assa*; Aldegonga E. Pelealu**

*) Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi

**) Dosen Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Manado

jusufunsrat@gmail.com, bertyassa@gmail.com, aldengonga@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan kegiatan IbM adalah menyusun rekomendasi pengendalian hama tanaman padi sawah secara terpadu yaitu teknologi PHT yang bertumpuh pada cara cultural, fisik/mekanis, biologi/hayati dan pemanfaatan insektisida botanis yang ramah lingkungan. Kegiatan IbM ini merupakan gabungan dari kajian percobaan lapang dan studi pustaka. Penelitian menggunakan metode penyuluhan dalam bentuk ceramah, diskusi dan aplikasi lapang.

Kegiatan IbM di desa Makalonsow menghasilkan rekomendasi Pengendalian Hama Secara Terpadu (PHT) terhadap hama tanaman padi sawah sebagai berikut : 1. PHT Terhadap Hama *Tryporyza innotata*, *Chilo suppressalis*, *Sesamia inferens*, *Nymphula depunctalis* yaitu Pengendalian Kultural dan Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan. 2. PHT Terhadap Hama *Nephotettix virescens*, *Nilaparvata lugens*, *Leptocorisa acuta*, *Pareaucosmetus* sp. yaitu Pengendalian Kultural, Pengendalian Biologi/Hayati, dan Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan. 3. PHT Terhadap Hama Keong Emas (*Pomacea caniculata*) yaitu Pengendalian Kultural, Pengendalian Fisik dan Mekanis, Pengendalian Hayati, dan Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan. 4. PHT Terhadap Hama Tikus (*Ratus argentiventer*) yaitu Pengendalian Kultural, Pengendalian Fisik dan Mekanis, Pengendalian Biologi/Hayati, dan Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan. 5. PHT Terhadap Hama Burung yaitu Pengendalian Fisik dan Mekanis dan Pengendalian Kimia Terbatas dan Pengendalian Kultural.

Keyword : Teknologi Pengendalian Hama Secara Terpadu (PHT), Tanaman Padi Sawah (Oryza sativa), Hama Tanaman Padi Sawah.

ABSTRACT

The purpose of IbM's activities is to make recommendations for integrated pest management of paddy field crops, namely IPM technology that is crippled in cultural, physical / mechanical, biological / biological and environmentally friendly botanical insecticides. This IbM activity is a combination of field trial and literature studies. The research uses extension methods in the form of lectures, discussions and field applications.

Ibm's activities in the Makalonsow village resulted in the recommendation of Integrated Pest Management (IPM) on wetland rice pests as follows : 1. IPM to pests of *Tryporyza innotata*, *Chilo suppressalis*, *Sesamia inferens*, *Nymphula depunctalis* consists of Cultural Control and Environmentally Friendly Chemical Control. 2. IPM to Pests of *Nephotettix virescens*, *Nilaparvata lugens*, *Leptocorisa acuta*, *Pareaucosmetus* sp. consists of Cultural Control, Biological Control, and Environmentally Friendly Chemical Control. 3. IPM to Golden Snail Pest (*Pomacea caniculata*) consists of Cultural Control, Physical and Mechanical Control, Biological Control, and Environmentally Friendly Chemical Control. 4. IPM to Pests of Rats (*Ratus argentiventer*) consists of Cultural Control, Physical and Mechanical Control, Biological Control, and Environmentally Friendly Chemical Control. 5. IPM to Bird Pests consists of Physical and Mechanical Control and Limited Chemical Control and Cultural Control.

Keyword : Integrated Pest Management Technology (IPM), Rice Field Plant (Oryza sativa), Wetland Rice Pests.

PENDAHULUAN

Usaha pertanian padi sawah sudah dilakukan oleh masyarakat desa Makalonsow sejak dari nenek moyang secara turun-temurun sampai kepada anak, cucu, cece, cicit, bahkan sampai saat pelaksanaan penelitian ini. Kegiatan usaha padi sawah umumnya masih dilakukan secara konvensional dan belum banyak mengadopsi teknologi pertanian modern. Kegiatan budidaya tanaman padi sawah masih dilakukan secara gotong royong (Pelealu, 2015).

Sampai saat ini ternyata usaha tani padi sawah di kelurahan Makalonsow banyak mengalami kendala di lapangan, terutama serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang meliputi hama dan penyakit tanaman. Hama-hama yang banyak ditemui menyerang tanaman padi sawah antara lain penggerek batang padi (*Sesamia inferens*, *Chilo suppressalis*, *Triporiza innotata*, *Nymphula depunctalis* dan *Scircophaga incertulas*.), hama wereng coklat dan

hijau (*Nilaparvat alugens* dan *Nepotetix apicalis*), walang sangit (*Leptocorixaacuta*), hama lembing hijau (*Nezaraviridula*), keong mas (*Pomacea canaliculata*), tikus (*Ratus-ratus* sp) dan hama unggas (burung) (Kalshoven, 1981; Pathak, 1977; Sembel, *dkk.*, 2000).

Kegiatan bercocok tanam yang meliputi penyiapan benih, penyemaian, pengolahan tanah, penanaman, pemupukan, penyiangan dan panen yang masih didominasi oleh cara konvensional, termasuk pengendalian hama dan penyakit juga masih dilakukan secara konvensional yaitu hanya mengandalkan pengendalian kimia yaitu penggunaan kimia sintesis yang dapat mencemari lingkungan (tanah, air, udara, dan tanaman), menyebabkan hama menjadi resisten, dan terjadi resurgensi hama. Belum dilakukan pengendalian hama yang ramah lingkungan yaitu pengendalian hama secara terpadu (PHT) sehingga kerusakan yang diakibatkan oleh hama dan penyakit pada tanaman padi sawah masih tinggi (Southwood and Woy, 1970; Flint and van den Bosch, 1981; Heinrichs, 1994; Oka, 1995; Roja, 2009; Untung, 2001; Guntoro, 2011).

Tujuan kegiatan IbM adalah menyusun rekomendasi pengendalian hama tanaman padi sawah secara terpadu yaitu teknologi PHT tanaman padi sawah di desa Makalonsow yang bertumpuh pada cara cultural, fisik/mekanis, biologi/hayati dan pemanfaatan insektisida botanis yang ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan gabungan dari kajian percobaan lapang dan studi pustaka. Penelitian menggunakan pendekatan fenomenologi dan interaksionisme simbolik. Penelitian menggunakan metode penyuluhan dalam bentuk ceramah, diskusi dan aplikasi lapang. Pendekatan ini diambil untuk memberikan gambaran yang utuh dan komprehensif mengenai teknologi PHT yang dibutuhkan dalam mendapatkan hasil tanaman padi sawah yang optimal. Dengan demikian fenomena dan perilaku adopsi teknologi masyarakat Makalonsow dapat dipahami melalui konsep dan pemahaman subyektif pelaku adopsi teknologi PHT terhadap hama tanaman padi sawah.

Penelitian diawali dengan survey lapangan kemudian diikuti dengan aplikasi pengendalian hama secara terpadu (PHT), dan kajian pustaka mengenai pengendalian hama tanaman padi sawah. Metode pengendalian yang diterapkan dalam PHT yaitu: pengendalian cultural, pengendalian hayati, pengendalian fisik mekanis, dan pengendalian kimia terbatas dengan menggunakan pestisida botanis. Pengendalian yang ramah lingkungan yang diharapkan menggantikan peran insektisida sintetis (kimia) adalah penggunaan insektisida botanis (alami), yang diperoleh dari bahan-bahan alami dari tanaman yang mengandung bahan beracun yang menolak atau mematikan hama. Bahan tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk insektisida botani yang banyak tersedia di sekitar petani yang merupakan tanaman endemik di Sulawesi Utara seperti ekstrak tanaman lanta (*Excoecaria agallocha*) dan tanaman bitung (*Barringtonia asiatica*).

Produk yang diharapkan dalam kegiatan IbM ini adalah rekomendasi PHT pada tanaman padi sawah yang disusun berdasarkan inseminasi penelitian pengendalian hama pada tanaman padi sawah baik yang sudah dilakukan sebelumnya maupun yang dilakukan dalam kegiatan IbM ini. Rekomendasi PHT pada tanaman padi sawah yang tersusun diaplikasikan dilapangan dalam bentuk “dempot” (demonstrasi plot) PHT tanaman padi sawah di desa Makalonsow.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian pelaksanaan kegiatan pengendalian hama pada tanaman padi sawah di Desa Makalonsow dan studi pustaka tentang kegiatan usaha tani padi sawah di dunia umumnya dan Sulawesi Utara khususnya, menghasilkan rekomendasi PHT terhadap hama penting tanaman padi sawah di desa Makalonsow. Hama-penting pada tanaman padi sawah di desa Makalonsow melalui penelitian sebelumnya (Manueke dan Assa, dan Pelealu, 2017) yaitu (*Tryporyza innotata*) dengan nama lokal “Penggerek batan padi putih, *Chilo suppressalis* dengan nama lokal “Penggerek Batang Bergaris”, *Sesamia inferens* “Penggerek Batang Padi Ungu”, *Nymphula depunctalis* nama local “Hama Putih”, *Nephotettix virescens* nama local “Wereng Coklat”, *Nilaparvata lugens* nama local “Wereng Hijau”, *Leptocorisa acuta* nama local “Walang Sangit”, *Pareaucosmetus sp* nama local “Kepik Hitam”, *Pomacea caniculata* nama lokal “Keong Emas” *Passer spp.* nama local “Hama Burung” atau “Hama Ringkeng”, dan *Ratus-ratus spp.* nama local “Hama Tikus” atau “kawok”. Rekomendasi PHT terhadap beberapa hama penting tanaman padi sawah di desa Makalonsow Kecamatan Tondano Timur Kabupaten Minahasa adalah sebagai berikut :

A. PHT Terhadap Hama *Tryporyza innotata* , *Chilo suppressalis*, *Sesamia inferens*, *Nymphula depunctalis*

1. Pengendalian Kultural

- Pemilihan benih unggul yaitu dari varietas tahan hama dan penyakit, bebas dari penyakit terbawah benih, dan produksi optimal
- Pengolahan tanah yang baik
- Penggunaan varietas tahan hama.

2. Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan

- Pemanfaatan ekstrak buah lanta (*Exoecaria agalloca*) dengan cara 1 kg buah lanta dicampur dengan 1 liter air kemudian di blender, diperas ekstraknya dan penggunaannya diencerkan dengan air sesuai kebutuhan.
- Pemanfaatan ekstrak buah bitung (*Barringtonia asiatica*.). Cara pembuatan ekstrak yaitu kulit atau batok dari buah bitung dikeluarkan dan daging buah yang diambil ekstraknya. Cara pembuatan dan penggunaan sama dengan buah lanta.

B. PHT Terhadap Hama *Nephotettix virescens*, *Nilaparvata lugens*, *Leptocorisa acuta*,

Pareaucosmetus sp

1. Pengendalian Kultural

- Pemilihan benih unggul yaitu dari varietas tahan hama dan penyakit, bebas dari penyakit terbawah benih, dan produksi optimal
- Pengolahan tanah yang baik
- Penggunaan varietas tahan hama.
- Penggiliran tanaman dan varietas tanamantahan hama

2. Pengendalian Biologi/Hayati

- Penggunaan pathogen yaitu *Metharizium anizopliae* dan *Beauveria bassiana*

3. Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan

- Pemanfaatan ekstrak buah lanta (*Exoecaria agalloca*) dengan cara 1 kg buah lanta dicampur dengan 1 liter air kemudian di blender, diperas ekstraknya dan penggunaannya diencerkan dengan air sesuai kebutuhan.
- Pemanfaatan ekstrak buah bitung (*Barringtonia asiatica*). Cara pembuatan ekstrak yaitu kulit atau batok dari buah bitung dikeluarkan dan daging buah yang diambil ekstraknya. Cara pembuatan dan penggunaan sama dengan buah lanta.

C. PHT Terhadap Hama Keong Emas

1. Pengendalian Kultural

- Pengolahan tanah yang baik dan efisien yaitu saat melakukan pengerjaan tanah juga mengumpulkan semua keong yang ditemukan kemudian dimusnahkan.
- Pengaturan genangan air pada petakan sawah yaitu saat tanaman dipindahkan dari pesemaian (saat penanaman) sampai tanaman umur 2 minggu dilakukan penurunan genangan air sampai ke permukaan tanah (pengeringan petakan sawah) pada malam hari.
- Pemeliharaan tanaman yaitu penyiangan dan pemupukan yang baik

2. Pengendalian Fisik dan Mekanis

- Mengumpulkan telur, keong muda, dan dewasa pada saat penanaman dan penyiangan kemudian dimusnahkan.

- Menggunakan traping daunt talas dandaun pisang kemudian memusnahkan semua keong yang ditemukan dengan cara membenamkan dalam tanah.

3. Pengendalian Biologi/Hayati

- Menggunakan predator itik peliharaan di area persawahan untuk memakan telur keong muda di sawah. Pelepasan itik dapat dilakukan pada saat tanaman umur 2 bulan sampai menjelang panen dan setelah panen.

4. Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan

- Pemanfaatan ekstrak buah lanta (*Exoecaria agalloca*) dengan cara 1 kg buah lanta dicampur dengan 1 liter air kemudian di blender, diperas ekstraknya dan penggunaannya diencerkan dengan air sesuai kebutuhan.
- Pemanfaatan ekstrak buah bitung (*Barringtonia asiatica*). Cara pembuatan ekstrak yaitu kulit atau batok dari buah bitung dikeluarkan dan daging buah yang diambil ekstraknya. Cara pembuatan dan penggunaan sama dengan buah lanta.

D. PHT Terhadap Hama Tikus (*Ratus argentiventer*)

1. Pengendalian Kultural

- Pengolahan tanah yang baik dan efisien dengan membongkar dan membersihkan sarang/lobang persembunyian tikus

2. Pengendalian Fisik dan Mekanis

- Penggunaan perangkap dan lem tikus
- Pengemposan dan gropyokan pada sarang atau lubang persembunyian tikus dengan bantuan anggota kelompok tani dan anjing pemburu.

3. Pengendalian Biologi/Hayati

- Kucing dan Elang

4. Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan

- Racun tikus : Klerat, Racumin, Petrokum, dll.

E. PHT Terhadap Hama Burung

1. Pengendalian Fisik dan Mekanis

- Penggunaan perangkap dan lem burung.
- Penggunaan bunyi-bunyian dan orang-orangan. Caranya adalah alat-alat bunyi-bunyian dari berbagai bentuk dan jenis dihubungkan dengan tali yang diikatkan pada

beberapa tiang yang ditancapkan di area persawahan dan pada tiang-tiang tersebut digantungkan alat bunyi yang diselingi dengan gambar orang-orangan. Jarak antara tiang satu dengan yang lain yaitu 5 – 7,5 meter.

2. Pengendalian Kimia Terbatas

- Penggunaan bahan kimia yang dicampurkan pada makanan burung. Caranya yaitu mencampurkan racun pada beras kemudian masukkan pada sebuah wadah (nyiru) kemudian ditempatkan pada sudut-sudut atau pinggiran petakan sawah.

Konsep PHT muncul sebagai tindakan koreksi terhadap kesalahan dalam pengendalian hama yang dihasilkan melalui pertemuan panel ahli FAO di Roma tahun 1965. Di Indonesia, konsep PHT mulai dimasukkan dalam GBHN III, dan diperkuat dengan Keputusan Presiden No. 3 tahun 1986 dan undang-undang No. 12/1992 tentang sistem budidaya tanaman, dan dijabarkan dalam paket Supra Insus, PHT menjadi jurus yang dianjurkan. (Arifin dan Iqbal, 1993; Baco, 1993; Soegiarto, et. al. 1993 *dalam* Ida Nyoman Oka. 2005). Adapun tujuan PHT adalah meningkatkan pendapatan petani, memantapkan produktivitas pertanian, mempertahankan populasi hama tetap pada taraf yang tidak merugikan tanaman, dan mempertahankan stabilitas ekosistem pertanian.

Di Indonesia, PHT sudah didukung oleh beberapa kebijakan pemerintah seperti UU no. 12 tahun 1992 tentang budidaya tanaman, Inpres no. 3/1986 mengenai larangan penggunaan 57 jenis pestisida, kebijakan pengurangan subsidi pestisida yang dilakukan secara bertahap sampai penghapusan keseluruhan subsidi pada tahun 1989, dan PP no. 6 tahun 1995 tentang perlindungan tanaman. Selanjutnya, tahun 1996 keluar keputusan bersama antara Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian tentang Batas Maksimum Residu serta UU no. 7 tahun 1996 tentang pangan.

PHT adalah suatu sistem pengendalian hama dalam konteks hubungan antara dinamika populasi dan lingkungan suatu jenis hama, menggunakan berbagai teknik yang kompatibel untuk menjaga agar populasi hama tetap berada di bawah ambang kerusakan ekonomi. Dalam konsep PHT, pengendalian hama berorientasi kepada stabilitas ekosistem dan efisiensi ekonomi serta sosial. Dengan demikian, pengendalian hama dan penyakit harus memperhatikan keadaan populasi hama atau patogen dalam keadaan dinamik fluktuasi disekitar kedudukan kesimbangan umum dan semua biaya pengendalian harus mendatangkan keuntungan ekonomi yang maksimal

(Arifin dan Agus, 1993) dalam Untung (2001). Pengendalian hama dan penyakit dilaksanakan jika populasi hama atau intensitas kerusakan akibat penyakit telah memperlihatkan akan terjadi kerugian dalam usaha pertanian. Penggunaan pestisida merupakan komponen pengendalian yang dilakukan, jika; (a) populasi hama telah meninggalkan populasi musuh alami, sehingga tidak mampu dalam waktu singkat menekan populasi hama, (b) komponen-komponen pengendalian lainnya tidak dapat berfungsi secara baik, dan (c) keadaan populasi hama telah berada di atas Ambang Ekonomi (AE), yaitu batas populasi hama telah menimbulkan kerusakan yang lebih besar daripada biaya pengendalian (Soejitno dan Edi, 1993). Karena itu secara berkelanjutan tindakan pemantauan atau monitoring populasi hama dan penyakit perlu dilaksanakan.

PHT merupakan sistem pengendalian dengan menggabungkan berbagai cara pengendalian yang dapat diterapkan menjadi satu kesatuan program yang serasi agar populasi hama tetap selalu ada dalam keadaan yang tidak menimbulkan kerugian ekonomi dan aman bagi lingkungan. PHT adalah sebuah pendekatan baru untuk melindungi tanaman dalam konteks sebuah sistem produksi tanaman (Sucipto 1992).

Selanjutnya, Untung (2001) menyatakan, bahwa PHT memiliki beberapa prinsip yang khas, yaitu: (a) sasaran PHT bukan eradikasi atau pemusnahan hama tetapi pembatasan atau pengendalian populasi hama sehingga tidak merugikan, (b) PHT merupakan pendekatan holistik maka penerapannya harus mengikutsertakan berbagai disiplin ilmu dan sector pembangunan sehingga diperoleh rekomendasi yang optimal, (c) PHT selalu mempertimbangkan dinamika ekosistem dan variasi keadaan sosial masyarakat maka rekomendasi PHT untuk pengendalian hama tertentu juga akan sangat bervariasi dan lentur, (d) PHT lebih mendahulukan proses pengendalian yang berjalan secara alami (non-pestisida), yaitu teknik bercocok tanam dan pemanfaatan musuh alami seperti parasit, predator, dan patogen hama. Penggunaan pestisida harus dilakukan secara bijaksana dan hanya dilakukan apabila pengendalian lainnya masih tidak mampu menurunkan populasi hama, dan (e) program pemantauan atau pengamatan biologis dan lingkungan sangat mutlak dalam PHT karena melalui pemantauan petani dapat mengetahui keadaan agro-ekosistem sawah pada suatu saat dan tempat tertentu, menganalisis untuk memilih tindakan pengelolaan tanaman yang benar.

Kegiatan diseminasi teknologi PHT berbasis ekologi, diawali dengan kegiatan SL-PHT. Dengan bekal materi pelatihan tersebut, petani belajar menerapkan tahapan pengambilan

keputusan dalam pengelolaan tanaman, termasuk pengendalian hama penyakit. Pada langkah pertama, petani diharuskan melakukan pengamatan agroekosistem sawah, termasuk pertumbuhan tanaman, keadaan hama penyakit, dan keadaan musuh alaminya. Berdasarkan data dan informasi yang diperoleh, dilakukan analisis agroekosistem lahan selanjutnya bermusyawarah dengan petani lain dalam wadah kelompok tani untuk memilih tindakan pengendalian hama sesuai konsep PHT.

Menurut Alit Diratmaja dan Zakiah (2015) pengembangan penerapan teknologi PHT oleh petani perlu terus ditingkatkan terutama: (i) penerapan teknologi budidaya sehat yang selama ini sulit diterapkan, meliputi penggunaan BWD dan PUTS untuk menetapkan dosis pupuk yang tepat, pengairan secara efektif dan efisien (*intermiten*), system tanam jajar legowo, pemanfaatan musuh alami, penggunaan pestisida nabati, pengamatan populasi hama dan penetapan ambang ekonomis. Untuk itu, diperlukan kerjasama dan keseriusan dari berbagai pihak terkait, kebijakan pemerintah, dan peningkatan kemampuan petugas pengamat hama di tingkat lapangan.

Hasil penelitian Manueke dan Tarore (2007) mengenai pemanfaatan molusida nabati dan tanaman atraktan dalam pengendalian Keong Mas (*Pomacea caniculata* L.) pada Tanaman Padi Sawah Di Kabupaten Minahasa diketahui bahwa ekstrak buah tanaman lanta, bitung, saga dan akar deris dapat dapat membunuh hama Keong Mas dan yang efektif adalah ekstrak buah lanta dan buah bitung.

KESIMPULAN

1. PHT Terhadap Hama *innotata*, *Chilo suppressalis*, *Sesamia inferens*, *Nymphula depunctalis*
 - Pengendalian Kultural
 - Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan
2. PHT Terhadap Hama *Nephotettix virescens*, *Nilaparvata lugens*, *Leptocorisa acuta*, *Pareaucosmetus* sp
 - Pengendalian Kultural
 - Pengendalian Biologi/Hayati
 - Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan

3. PHT Terhadap Hama Keong Emas
 - Pengendalian Kultural
 - Pengendalian Fisik dan Mekanis
 - Pengendalian Biologi/Hayati
 - Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan
4. PHT Terhadap Hama Tikus
 - Pengendalian Kultural
 - Pengendalian Fisik dan Mekanis
 - Pengendalian Biologi/Hayati
 - Pengendalian Kimia Ramah Lingkungan
5. PHT Terhadap Hama Burung
 - Pengendalian Fisik dan Mekanis
 - Pengendalian Kimia Terbatas

DAFTAR PUSTAKA

- Diratmaja A. dan Zakiah. 2015. Konsep Dasar dan Penerapan PHT Di Tingkat Petani. <https://scholar.google.com/scholar?oe=utf-8&client=firefox-b-ab&um=1&ie=UTF-8&lr&q=related:sot0TjQ6XjqtxM:scholar.google.com/> . Diakses 12 November 2017.
- Flint, M.L. and van den Bosch. 1981. *Introduktion to Integrated Pest Management*. Plenom Press. New York. 240 hlm.
- Guntoro, S. 2011. *Saatnya Menerapkan Pertanian Tekno-Ekologis. Sebuah Model Pertanian Masa Depan Untuk Menyikapi Perubahan Iklim*. Penerbit : PT Agromedia Pustaka. Jagakarsa Jakarta Selatan.
- Heinrichs, E.A. 1994. *Biologi and Management of Rice Insects*. IRRI. Wiley Eastern Limited, New Age International Limited. New Delhi. Bangalore. Bombay. Calcuta. Guwahati. Hyderabad. Lucknow. Madras. Pune. London. 779 hal.
- Ida Nyoman Oka. 2005. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya Di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pests of Crops In Indonesia*. PT. Ichtiar Baru Van Hoeve. Jakarta.

- Kardinan, A. 2009. *Kearifan Lokal Penggunaan Pestisida Nabati Dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik*. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Hama Tanaman. Bogor, April 2009. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. 57 hal.
- Manueke, J. dan D. Tarore. 2007. Efikasi Ekstrak Buah Lanta (*Exoecaria agalocha*) Membunuh Keong Emas (*Pomacea canaliculata*) pada Tanaman Padi Sawah. Media Publikasi Ilmu Pertanian "EUGENIA" Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Volume 13 Nomor 1 Januari 2007.
- Oka Ida Nyoman. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu, dan Implementasinya di Indonesia*. GadjahMada University Press. Yogyakarta 255 hal
- Pathak, M.D. 1977. *Insect pest of rice*. The International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 68 p
- Pelealu, A. E., 2015. *Addopsi Teknologi Pertanian Bagi Petani (Studi Fenomenologi Pada Petani Kelurahan Makalonsow Kecamatan Tondano Timur Kabupaten Minahasa)*. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Merdeka. Malang.
- Roja, A. 2009. *Pengendalian hama dan penyakit secara terpadu pada tanaman padi sawah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. Padang
- Sembel, D.T, J. Rimbing, M. Ratulangi., M. Meray. 2000. *Pemantauan dan Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman Pangan di Sulawesi Utara*. Media Publikasi Ilmiah Pertanian Unsrat EUGENIA. Manado Vol 6 No.4 April 2000.
- Southwood, T.R.E and M.J Woy. 1970. *Ecological Background to Pest management*. In R. I Rabb and E.E Guthrie (eds) *Concep of Pest management North Caroline State University* Raleigh North Caroline.
- Subiyakto S. 1992. *Pestisida Untuk Tanaman*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
Sucipto, A. 1992. *Pengendalian Hama Terpadu Sebagai Usaha Peningkatan Produksi Pertanian Yang Berwawasan Lingkungan*; *Buletin Ilmu Terpadu* No 20 Agustus 1992; UPN "Veteran"; Yogyakarta.
- Untung, K. 2001. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press. Universitas Gadjah mada. Yogyakarta.