



KONDISI SERANGAN SERANGGA HAMA PADA BIBIT BAKAU (*Rhizophora apiculata* Bl) DI PUP PT. BINA OVIVIPARI SEMESTA KALIMANTAN BARAT

*Condition Of Mangrove (*Rhizophora apiculata* Bl) Seeds Attacked By Pest insect At PUP PT. Bina Ovivipari Semesta Of West Kalimantan*

Veny Utari, Wiwik Ekyastuti, A. Oramahi

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Jalan Imam Bonjol Pontianak, 78124

Email: venyutari08@gmail.com

Abstract

*Condition of mangrove seeds attacked by pest insect and their level of destruction at PUP PT. BIOS are inidetified until now. The purpose of this study was to identify the spesies of insect that attacked mangrove seeds and to investigate their level of destruction at PT. BIOS West Kalimantan. This study was conducted for 4 weeks at PT. BIOS, Batu Ampar sub-district, Kubu raya regency. Survey method was applied for collecting data of research, specifically employing direct observation in research setting toward: 1) destruction level of mangrove seeds attackedby pest insect, 2) signs on plant, and 3) types of pest insect that attacked mangrove seeds. The collected data was analyzed by calculating the percentage on plant attacked by pest insect at each PUP, level of destruction at each PUP, level of destruction at all PUP, and frequency of pest insect attacked at each PUP. The findings indicate that 4 types of pest insect has attacked the mangrove (*Rhizophora apiculata*) seeds at PT. BIOS, Batu Ampar sub-district, Kubu raya regency and they consisted of 3 ordo and 4 families, distinctively *Polistes* sp, *Sexsava* sp, *Orgyia postica*, and *Dasychira inclusa*. They study revealed that the level of destruction on mangrove (*Rhizophora apiculata*) seeds at PT. BIOS, Batu Ampar sub-district, Kubu raya regency was categorized as low to average (15% to 40,57%) as well.*

*Keywords: insect, mangrove seeds (*Rhizophora apiculata* Bl)*

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem wilayah pesisir dan lautan yang sangat potensial bagi kesejahteraan masyarakat baik dari segi ekonomi, sosial dan lingkungan hidup (Bengen, 2000). Serangga yang bertindak sebagai hama perlu ruang hidup sebagai tempat berlindung, berkembang biak dan mengambil makanan. Sebagian besar serangga merupakan pemakan tanaman (*fitofagus*). Serangga mempunyai bermacam-macam daya hidup (*biotic potential*), maka populasinya dapat meningkat dengan cepat. Masalah hama adalah menyangkut besar kecilnya populasi

hama tersebut. Kerugian yang disebabkan oleh hama dapat diukur berdasarkan hasil baik kuantitatif maupun kualitatif (Nurdiansyah, 2011). Salah satu penyebab rusaknya ekosistem atau tanaman bakau adalah akibat dari serangan hama, sementara di lokasi penelitian hewan yang dapat dilihat sebagai hama adalah kepiting kecil (keramak) yang menyerang mangrove dengan cara merusak akar-akar mangrove. Selain itu ulat kantung biasanya menyerang tanaman bakau dengan cara memakan daun pada permukaan bawah daun. Tanda serangan ialah daun menjadi berlubang dan tahap selanjutnya daun nya menjadi menguning dan akhirnya rontok/gugur.



Pertumbuhan dan perkembangan tanaman bakau sejak dari benih, pembibitan serta penanaman tidak luput dari gangguan hama, patogen, gulma atau karena faktor-faktor lingkungan yang tidak sesuai dengan tanaman. Sementara itu belum ada data tingkat kerusakan pada bibit bakau (*Rhizophora apiculata* Bl) di PUP PT. BIOS, Kabupaten Kubu Raya. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengidentifikasi jenis serangga hama yang menyerang bibit bakau di PUP PT. BIOS. (2) Mengetahui tingkat kerusakan pada bibit bakau yang diakibatkan serangan serangga hama di PUP PT. BIOS.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai tingkat kerusakan baik ringan maupun sangat berat sehingga dapat ditentukan cara pengendalian hama agar rehabilitas hutan mangrove dapat tercapai sesuai yang diharapkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di PUP PT. BIOS selama 4 minggu pada bulan November. Pengambilan data dilakukan dengan metode survey, yaitu pengamatan langsung di lapangan terhadap: (1) tingkat kerusakan tanaman bakau karena serangan serangga hama (2) tanda yang muncul di tanaman (3) serangga hama yang

ditemukan (identifikasi). Sampel tanaman diambil secara acak sebanyak 10% dari jumlah tanaman di tiap-tiap PUP. yang berjumlah 6 PUP. Penelitian dilaksanakan dalam 3 tahap kegiatan, yaitu: (1) penangkapan serangga yang ditemukan di petak pengamatan untuk diidentifikasi jenis nya. Jenis-jenis hama yang ditemukan pada areal penanaman tersebut dikumpulkan dengan penangkapan secara langsung (*hand collecting*) dan menggunakan alat berupa jaring. (2) pemeriksaan tanda yang muncul atau ditimbulkan akibat serangga hama yang ditentukan. Kegiatan ini dilakukan bersamaan dengan kegiatan *hand collecting*. (3) tanda yang muncul di setiap bagian tanaman dicatat bersamaan dengan jenis serangga yang ditemukan. Pemeriksaan gejala juga dilakukan dari pucuk sampai akar tanaman bakau. Selanjutnya hasil pemeriksaan gejala tanaman bakau yang rusak karena serangga hama dibuat dalam bentuk tabulasi. Penilaian terhadap persentase tanaman terserang dan tingkat kerusakan tanaman mangrove di areal PUP. Perhitungan tingkat kerusakan tanaman, didasarkan pada kriteria penilaian kerusakan akibat serangan hama dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria penilaian kerusakan tanaman akibat serangan serangg hama berdasarkan tipe kerusakan yang tampak (*Criteria of damage assessment of plants due to insect attack based on the type of damage that appears*)

Kriteria	Persentase Serangan %	Skor
Sehat	0%	0
Ringan	$1\% < x \leq 25\%$	1
Sedang	$25\% < x \leq 50\%$	2
Berat	$50\% < x \leq 75\%$	3
Mati	$75\% < x \leq 100\%$	4

Sumber : *Leatermia et al. (2011)*



HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jenis-jenis serangga perusak tanaman bakau (*Rhizophora apiculata* BI)

Berdasarkan hasil identifikasi jenis hama dan pengamatan langsung di

Tabel 2. Jenis serangga yang menyerang tanaman bakau di PT. BIOS (*Types of insects that attack mangrove plants in PT. BIOS*)

No	Ordo	Famili	Spesies	Nama daerah	Bagian yang di serang	Stadia perusak
1	Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes</i> sp.	Penyengat	Daun	Imago
2	Orthoptera	Tettigonidae	<i>Sexava</i> sp.	Belalang pedang	Daun	Dewasa
3	Lepidoptera	Lymantridae	<i>Orgyia postica</i>	Ulat bulu	Daun	Larva
4	Lepidoptera	Lymantridae	<i>Dasychira inclusa</i>	Ulat bulu	Daun	Larva

Hasil identifikasi di dapat 3 ordo yang terdiri dari 4 famili yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman di PT. BIOS Kalimantan Barat. Serangga hama yang merusak tanaman bakau berumur 1 tahun adalah:

a. Penyengat (*Polistes* sp.)

Sutanto *et al.* (2016) menyatakan *Polistes* sp. tubuhnya berwarna dominan kuning dan ukuran tubuhnya lebih kecil dan panjang tubuhnya yaitu sekitar 1,7 cm. Menurut Burwell (2011) *Polistes* sp. biasa disebut juga tawon kertas atau *Paper wasp* karena bahan dari sarangnya yang mirip kertas.

Hasil pengamatan di lapangan stadia yang merusak adalah imago. Penyengat ini makan daun dari pinggir sampai ke bagian daun, tulang-tulang daun juga dimakan dan panjang tubuhnya mencapai 1,5 cm akibatnya terdapat lubang kecil pada daun yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

b. Belalang Pedang (*Sexava* sp.)

lapangan didapat 3 ordo yang terdiri dari 4 famili yang ditemukan menyerang tanaman bakau di PT. Bina Ovivipari Semesta dapat dilihat pada Tabel 2.

Imago berwarna hijau, antena merah muda dan matanya abu-abu. Bentuknya hampir sama dengan *Sexava coriacea*. Alat peletak telur (*ovipositor*) berwarna hijau pada bagian pangkalnya yaitu sepertiga dari panjang *ovipositor*, sepertiga lagi berwarna kemerahan dan bagian ujungnya berwarna hitam. Panjang imago betina (kepala+badan+ovipositor) antara 9,5–10,5 cm. Panjang *ovipositor* 3–4,5 cm dan panjang antena 16 cm. Panjang imago jantan 6–9,5 cm dan antenanya 14-16 cm (Anonim, 2007).

Hasil pengamatan di lapangan stadia yang merusak adalah dewasa (imago). Gejala serangan ini di tandai tulang daun berwarna kekuningan. Belalang pedang memakan bagian daging daun yang berwarna hijau diantara tulang-tulang daun, urat-urat dan tulang-tulang daun tidak dimakan dan tetap utuh, pertumbuhan tanaman terganggu. Belalang menyerang daun muda dan terdapat bekas gigitan tipe mulut pengunyah. Tipe serangan hanya



parsial pada daun. Belalang hanya memakan sebagian daun (folium) dan bagian perbagian tidak secara menyeluruh pada satu daun (Rahmanto dan Lestari, 2013). Akibatnya beberapa tanaman yang diamati mengalami bercak-bercak coklat pada sebagian daun sehingga merusak pertumbuhan tanaman.

c. Ulat Bulu (*Orgyia postica*)

Ulat bulu ini mempunyai kepala larva berwarna merah, rambut berwarna kuning cerah. Ngegat betina tidak bersayap dan berpindah dengan jarak sangat dekat setelah keluar dari kokon. Ngegat jantan bersayap yang memungkinkan untuk terbang sangat jauh karena tertarik oleh feromon betina. Betina setelah kawin akan meletakkan telur-telurnya pada kokon dan mati. Perkembangan dari telur sampai dewasa perlu waktu sekitar 4 minggu (Aminatun, 2011).

Hasil pengamatan di lapangan gejala yang tampak adalah daun menjadi berlubang-lubang karena dimakan. Cara ulat ini meyerang ke bagian dalam daun terlebih dahulu sehingga menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.

d. Ulat Bulu (*Dasychira inclusa*)

Larva mempunyai 2 jambul hitam yang panjang di belakang kepala, dan rambut lateral yang berwarna abu-abu

di sepanjang tubuhnya. Di sepanjang hari ulat bulu ini bersembunyi dalam celah pada pohon atau semak, biasanya secara berkelompok. Pada malam hari mereka makan daun dari tunas muda. Jika diganggu mereka akan memaparkan rambut urticarial yang terasa gatal jika mengenai kulit. Ulat bulu ini tumbuh sampai mencapai panjang 40 – 50 mm. Ngegat betina lebih besar daripada ngegat jantan (Aminatun, 2011).

Hasil pengamatan di lapangan gejala yang tampak adalah daun berlubang-lubang. Cara ulat ini meyerang kebagian dalam daun terlebih dahulu. Akibat dari serangan serangga ini sebagian atau seluruh bagian daun rusak karena dimakan. Secara visual daun tampak berlubang, atau terdapat bekas gigitan baik di tengah maupun tepi daun. Kondisi kerusakan yang parah tanaman kehilangan daun. Jenis-jenis serangga yang menimbulkan kerusakan seperti ini adalah serangga yang struktur mulutnya tipe mandibulata (Susilo, 2007).

2. Persentase tanaman terserang

Berdasarkan pengamatan di lapangan didapat bahwa persentase tanaman terserang akibat serangan serangga hama berkisar antara 60%-93,36%. Persentase tanaman yang terserang dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Persentase tanaman yang terserang akibat serangan serangga hama pada tanaman yang berumur 1 tahun (*Percentage of plants affected by insect attack on 1 year old plants*)

Petak	Jumlah tanaman yang diamati	Jumlah tanaman yang terserang	Persentase tanaman yang terserang	Tingkat kerusakan (%)
1	33	28	84,84	33,33
2	56	43	76,78	30,80
3	61	60	93,36	40,57
4	25	18	72,00	22,00
5	25	18	72,00	25,00
6	25	15	60,00	15,00

Tabel 3 menunjukkan persentase tanaman terserang secara keseluruhan termasuk sangat tinggi. Persentase serangan yang tertinggi adalah pada petak nomor 3 dengan persentase tanaman terserang sebesar 98,36%. Rata-rata keseluruhan 77,33 %, persentase tanaman terserang termasuk dalam kategori berat.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan di peroleh hasil bahwa persentase tanaman terserang berkisar antara 60%-98,36% termasuk dalam karegori berat dengan rata-rata 77,33%. Hal itu menunjukkan adanya pengaruh suhu dan kelembapan yang tinggi pada tingkat persentase tanaman terserang, apabila suhu dan kelembapan tinggi akan berpengaruh terhadap perkembangan hama. Tingginya persentase tanaman terserang pada lokasi pengamatan disebabkan karena belum adanya kegiatan pemeliharaan yang dilakukan oleh petugas karena tanaman baru berumur 1 tahun sedangkan pihak pengelola melakukan pemeliharaan apabila tanaman berumur

7-8 tahun. Mencegah agar tanaman tidak diserang hama dapat dilakukan pemeliharaan dengan cara penyulaman yaitu dengan mengganti tanaman yang mati.

Menurut Jumar (2009) cahaya mempengaruhi aktifitas serangga dan membantu mendapatkan makanan. Wardani *et al.*, (2013) menyatakan intensitas cahaya akan mempengaruhi kondisi lingkungan, seperti suhu dan kelembaban udara. Selain itu, kondisi lingkungan akan berpengaruh terhadap metabolisme tubuh serangga hama.

3. Tingkat kerusakan

Tingkat kerusakan tanaman bakau akibat serangan serangga hama disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa tingkat kerusakan untuk tiap-tiap petak pengamatan berkisar antara 15%-40,57%. Serangan serangga hama pada tanaman bakau tergolong dalam kategori serangan ringan-sedang, tingkat kerusakan tertinggi pada petak nomor 3 yaitu 40,57 %. Tingkatan rata-rata tanaman bakau akibat serangan



serangga hama ditentukan bahwa kerusakan pada bibit yang berumur 1 tahun tergolong dalam kategori sedang yaitu 27,78%.

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data, diketahui bahwa tingkat kerusakan tanaman mangrove yang berumur 1 tahun berkisar antara 15%-40,57% dengan rata-rata kerusakan 27,78% termasuk dalam kategori ringan, dengan adanya kategori ringan menyebabkan tanaman pada daun mengalami kerusakan akibat adanya serangga hama. Tanaman terserang mengalami kategori berat sedangkan tingkat kerusakan termasuk kategori ringan dikarenakan hama yang ada tidak banyak hal ini disebabkan hama tersebut terbawa arus aliran air yang tinggi (banjir) atau hamanya terbang. Tanaman yang berumur 1 tahun sangat rentan terhadap serangan serangga

Tabel 4. Frekuensi ditemukannya serangga hama pada pengamatan (*The frequency of pest insect found on observations*)

No	Jenis serangga	Jumlah ditemukannya serangga
1	Belalang pedang	2
2	Penyengat	9
3	Ulat bulu (<i>Orgyia postica</i> dan <i>Dasychira inclusa</i>)	25

Dari hasil pengamatan di lapangan didapat frekuensi ditemukannya jenis serangga untuk tiap-tiap jenis adalah sebagai berikut: Belalang daun dengan frekuensi 33,33%, Penyengat dengan frekuensi 150%, Ulat bulu dengan frekuensi 416,66%

Ketersediaan makanan secara berkelanjutan sangatlah berpengaruh terhadap populasi serangga hama pada kondisi makanan berlimpah dan populasi

hama, apalagi hal ini belum adanya pemeliharaan oleh pihak pengelola seharusnya umur 1 tahun sudah dilakukan pemeliharaan dengan cara penyulaman. Penyulaman sebaiknya diganti dengan tanaman yang umurnya sama dengan tanaman yang mati agar umurnya tetap seragam.

Menurut Mahfus (2009) Tingkat kerusakan tergantung pada larva yang menyerang, Semakin besar larva semakin berat kerusakan yang diakibatkan dengan memakan seluruh daun. Hama yang merusak tanaman secara langsung dapat dilihat bekasnya pada tanaman yang diserang, misalnya gerek dan gigitan (Matnawy, 1989).

4. Frekuensi Ditemukannya Serangga Pada Pengamatan

Frekuensi ditemukannya serangga hama pada pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.

serangga rendah maka populasi serangga hama tersebut dapat berkembang dengan cepat. Makanan merupakan sumber gizi yang diperlukan oleh serangga untuk bertahan hidup dan berkembang. Jika makanan tersedia dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup, maka populasi serangga akan naik dengan cepat. Sebaliknya, jika makanan kurang maka populasi serangga juga akan menurun (Jumar, 2000).



Menurut Mamahit (2009), dinamika populasi suatu serangga hama dipengaruhi oleh berbagai interaksi seperti tanaman inangnya, parasitoid dan predator serta kompetisi dari spesies tersebut. Tinggi rendahnya derajat kerusakan yang ditimbulkan oleh suatu serangga perusak terutama ditentukan oleh jumlah individunya (populasi serangga). Menurut Rukmana dan Saputra (1997) bahwa perkembangan populasi serangga hama bersifat dinamis. Jumlah populasi bisa naik, bisa turun atau tetap seimbang, tergantung keadaan lingkungan yang mempengaruhi aktivitas serangga dan lingkungannya.

Serangga adalah organisme berdarah dingin suhu tubuhnya dipengaruhi suhu lingkungan dimana mereka berada. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan berakibat fatal bagi perkembangan hidupnya (Santoso, 1980). Selanjutnya Santoso menyatakan kisaran suhu dimana serangga masih dapat bertahan hidup adalah 10°C sampai 40°C. Hasil pengamatan di lapangan bahwa rata-rata suhu selama penelitian secara umum adalah pada pagi hari 26,3°C, pada siang hari 30,1°C, dan pada sore hari 26°C. Suhu ini masih merupakan suhu optimum bagi serangga untuk berkembang biak. Suhu yang cukup tinggi pada siang hari sangat berpengaruh terhadap serangga hama, hama banyak terlihat pada pagi dan sore hari sehingga dapat terlihat hama hama lebih menyukai suhu yang lebih rendah.

Kelembapan merupakan faktor penting dalam perkembangan serangga hama. Bila kelembapan sesuai dengan

serangga hama maka serangan tersebut cenderung tahan suhu-suhu ekstrim dan aktifitas penyerangan dipengaruhi oleh kelembapan. Bagi penyerangan serangga yang normal, kelembapan udara yang paling sesuai sebagian mendekati titik maksimum, yaitu berkisar antara 73%-100% (Rukmana dan Saputra, 1997). Data yang diperoleh pada saat penelitian menunjukkan rata-rata kelembapan udara sebesar 64,2 % pada pagi hari, 74,3% pada siang hari dan 82,1 pada sore hari. Dimana kelembapan rata-rata yang seperti ini masih merupakan kelembapan udara yang optimum bagi perkembangan populasi serangga.

Cahaya juga mempunyai serangga hama, hal ini karena secara tidak langsung cahaya berpengaruh pada suhu. Serangga pada umumnya lebih menyukai tempat-tempat dengan cahaya yang tidak langsung. Jika pencahayaan kurang maka suhu akan rendah dan kelembapan akan tinggi. Hal ini dapat berpengaruh pada daya makan serangga, hal ini sesuai dengan Rukmana dan Saputra (1997) yang menyatakan bahwa serangga menyukai tempat pada kelembapan yang tinggi. Keseluruhan faktor-faktor di lokasi penelitian mendukung perkembangan hama seperti suhu dan kelembapan dikarenakan banyaknya tanaman terserang walaupun hama yang ditemukan tidak terlalu banyak hal ini disebabkan banjir pada lokasi penelitian, sehingga membuat serangga hama lari atau mati terbawa arus air. Tindakan yang harus dilakukan agar tidak terjadi ledakan hama menggunakan pestisida ataupun mengumpulkan hama-hama tersebut lalu dibakar. Penggunaan



pestisida harus dengan dosis yang tepat kemudian menggunakan pestisida secara berlebihan bisa membahayakan tanaman.

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Terdapat 4 jenis serangga hama yang terdiri dari 3 ordo 4 famili yang menyerang tanaaman mangrove (*Rhizophora apiculata* Bl) adalah: Ordo Hymenoptera, meliputi penyengat (*Polistes* sp.) dari famili Vespidae. Ordo Orthoptera, meliputi belalang pedang (*Sexsava* sp.) dari famili Tettigonidae. Ordo Lepidoptera meliputi ulat bulu (*Orgyia postica*) dan ulat bulu (*Dasychira inclusa*) dari famili Lymantridae
- 2) Tingkat kerusakan yang terjadi akibat serangan hama pada tanaman yang berumur 1 tahun termasuk dalam kategori ringan-sedang berkisar antara 15-40,57 %.

B. Saran

PT. BIOS perlu melakukan pengendalian serangan serangga hama pada tanaman berumur 1 tahun, tindakan yang perlu dilakukan dengan cara membunuh hama secara langsung ataupun dengan cara memasang perangkap dan memberikan obat-obatan (pestesida). Mengingat tingkat kerusakan masuk dalam kategori ringan sampai sedang, maka diperlukan upaya penanggulangan yang lebih serius untuk mengatasi kerusakan yang lebih parah akibat serangan hama. Upaya penanggulangan misalnya, perlunya pemeliharaan tanaman

pada usia muda karena tanaman yang muda sangat mudah diserang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Belalang Pedang (*Sexava* sp.). <http://digilib.biologi.ligi.go.id/view.html?idm=16176>. (diakses 8 Agustus 2016).
- Aminatun T. 2011. *Fenomena Ledakan Populasi Ulat Bulu (Lymantridae), Sebab dan Upaya Pengendaliannya*. Program Studi Biologi FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Bengen DG. 2000. *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta. Jakarta
- Leatemia JA, Rumthe RY. 2011. Studi kerusakan akibat serangan serangga hama pada tanaman pangan di kecamatan Bula, Kabupaten Seram Bagian Timur, Provinsi Maluku. *Jurnal Agroforestri*. 6(1): 56
- Mahfus. 2009. *Hama Penting Kubis Dan Cara Pengendaliann*. <http://dc/kultifasi/art/70/pdf/> Sabtu, (diakses 8 April 2017).
- Matnawy H. 1989. *Perlindungan Tanaman*. Kanisius. Yogyakarta
- Mamahit JME. 2009. *Kelimpahan Populasi, Biologi dan pengendalian Kutu Putih (Dysmicoccus brevipes) Nenas di Kecamatan Jalan cagak, Kabupaten Subang*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nurdiansyah F. 2011. *Dasar Perlindungan Tanaman (Hama)*. Program Studi



- Agroekoteknologi Fakultas
Pertanian Universitas Jambi. Jambi
- Rahmanto B, Lestari F. 2013. *Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kehutanan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Banjarbaru
- Rukmana R, Saputra US. 1997. *Hama Tanaman Dan Teknik Pengendalian*. Kanisius. Yogyakarta
- Santoso. T. 1980. Diklat *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman (Bagian Ilmu Hama Hutan)*. Departemen Ilmu Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Bogor. Bogor
- Susilo FX. 2007. *Entomologi Pertanian.. Graha Ilmu*. Universitas Lampung. Lampung.
- Sutanto DD, Budianto A, Wajudi, Sugiyono. 2016. *Jenis-Jenis Serangga Ordo Hymenoptera*. Program Studi Biologi. FMIPA, Universitas Ahmad Dahlan 3. Yogyakarta.
- Wardani FS, Amin SL, Bagyo Y. 2013. Ketertarikan Arthropoda pada Blok Refugia (*Ageratum conyzoides*, *Ageratum houstonianum*, *Commelina diffusa*) di Perkebunan Apel Desa Poncokusumo. *Jurnal Biotropika*. 1(2): 70-74.
- Wibisiono ITC, Priyanto EB, Suryadiputra INN. 2006. *Panduan Praktis Rehabilitas Pantai: Sebuah Pengalaman Merehabilitasi Kawasan Pesisir*. Wetlands Interasional-Indonesia Program, Bogor.