

Agrologia

Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman

Volume 6, Nomor 1, April 2017

PENGARUH APLIKASI PUPUK HAYATI, VERMIKOMPOS DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP KANDUNGAN N, POPULASI *Azotobacter* sp. DAN HASIL KEDELAI EDAMAME (*Glycine max* L.) MERILL PADA INCEPTISOLS JATINANGOR.

Setiawati, M.R., Emma Trinurani Sofyan, E.T., Nurbaity, A., Suryatmana, P, dan G. P. Marihot

PENGGUNAAN PUPUK HAYATI DAN PUPUK NPK UNTUK MENEKAN PENYAKIT LAYU DAN MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)

Kalay, A.M., Langoi, A.F., Talahaturuson, A., Sangadji, S, dan L. S. Manuhutu

***Azotobacter chroococcum* DAN PEMBENAH TANAH UNTUK MENURUNKAN SERAPAN KADMIUM OLEH TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

Hindersah, R., Nurfitriana, N, dan B.N. Fitriatin

EFEK PENCAMPURAN BAHAN PESTISIDA NABATI TERHADAP KEEFEKTIFANNYA DALAM MENEKAN *Colletotrichum* sp. *in vitro* SERTA PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA STROBERI

Istifadah, N., Ayuningtyas, A, dan C. Nasahi

SERANGAN ULAT JENGKAL *Hyposidra talaca* Wlk. PADA BIBIT PAKOBA (*Syzygium luzonense* Merr.) Merr. DI PERSEMAIAN

Hidayah, H,N., Irawan, A., dan I. Anggraini

POPULASI HAMA WERENG BATANG COKLAT (*Nilaparvata lugens* Stal. , KERAGAMAN MUSUH ALAMI PREDATOR SERTA PARASITOIDNYA PADA LAHAN SAWAH DI DATARAN RENDAH KABUPATEN INDRAMAYU

Sianipar, M.S., Purnama, A., Santosa, E., Soesilohadi, R.C.H., Natawigena, W.D., Susniahti, N, dan A. Primasongko

SERANGAN ULAT JENJKAL *Hyposidra talaca* Wlk. PADA BIBIT PAKOBA *Syzygium luzonense* Merr.) Merr.) DI PERSEMAIAN

¹Hanif Nurul Hidayah¹, Arif Irawan¹, dan Illa Anggraini²,

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado
Jl. Tugu Adipura Raya Kel. Kima Atas Kec. Mapanget Kota Manado Telp : 085697011099

²Pusat Litbang Hutan. Jl. Raya Gunung Batu No. 5 Bogor

¹Email : nnif44_mimi@yahoo.com

ABSTRAK

Budidaya tanaman pakoba *Syzygium luzonense* Merr. Merr. di persemaian ditemui kendala berupa serangan ulat jengkal *Hyposidra talaca* Wlk. Gejala yang ditimbulkan berupa lubang-lubang pada daun terutama daun muda sampai menyerang habis daun-daun bibit pakoba. Serangan hebat dapat menyebabkan kematian bibit. Terdapat lima blok di pembibitan pakoba yang diamati dengan jumlah total bibit sebanyak 1014 bibit. Presentase serangan rata-rata yang diakibatkan oleh ulat ini cukup tinggi yaitu mencapai 49,34 %. Upaya pengendalian serangan ulat jengkal dapat dilakukan dengan cara pendekatan pengendalian terpadu. Penanggulangan hama ulat jengkal yang telah dilakukan di persemaian adalah dengan cara kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif profenofos dengan dosis setengah dari dosis normal.

Kata Kunci : insektisida, Pakoba, Persentase serangan, Ulat jengkal

CATERPILLAR SPREAD *Hyposidra talaca* Wlk.) ATTACK ON PAKOBA *Syzygium luzonense* Merr.) Merr.) SEEDLINGS IN NURSERY

ABSTRACT

Obstacle of pakoba *Syzygium luzonense* Merr. Merr. cultivation in nursery is twig caterpillar *Hyposidra talaca* Wlk) attacks. The Pest symptoms was holes in the leaves especially young leaves; twig caterpillar enable to attack all leaves of pakoba seed. Severe attacks cause death of seedlings. There are five blocks in pakoba nursery that were observed; 1014 pakoba seedlings were grown in these blocks. The average percentage of twig caterpillar's attack was quite high, reached 49.34%. Twig caterpillar has been controlled by integrated pest management. Chemical control to decrease twig caterpillars attack in nursery has been done by using half dose of insecticide profenofos.

Keywords: Insecticide, Pakoba, percentage of attacks, twig caterpillar

PENDAHULUAN

Pakoba merupakan tanaman endemik Sulawesi Utara yang memiliki banyak kegunaan. Keberadaannya cukup populer terutama dikalangan masyarakat Minahasa dan Bolaang Mongondow. Hasil identifikasi jenis yang dilakukan pada Laboratorium Biologi LIPI pada bulan Juli 2016, Pakoba termasuk dalam family *Myrtaceae* dengan nama ilmiah *Syzygium luzonense* Merr.) Merr.

Tanaman pakoba memiliki banyak manfaat *Multi Purpose Tree Species*/MPTS. Bagian daun dan kulit kayu banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk menurunkan kadar gula darah, asam urat, dan memulihkan kondisi setelah melahirkan. Pada bagian tersebut terkandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid dan saponin Hidayah *et al.* 2015 . Senyawa flavonoid dan tanin yang dapat menurunkan kadar gula darah dibuktikan oleh Studiawan dan Santosa (2005) pada mencit yang diinduksi Aloksan, tetapi pada penelitian ini menggunakan daun

salam *Euginia polyantha* Wight yang positif mengandung senyawa flavonoid dan tanin Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder tumbuhan yang memiliki aktifitas sebagai antioksidan yang berkaitan dengan aktivitas anti diabetes dan anti kanker Jagtap dan Bapat, 2010). Tanaman ini memiliki kayu kelas kuat III dengan variasi berat jenis antara 0,562 – 0,747. Masyarakat sekitar banyak memanfaatkannya untuk bahan baku kayu pertukangan dan untuk pembuatan perahu Nurrani and Tabba 2012). Pemanfaatan pakoba tidak hanya terhenti pada daun, kulit kayu ataupun kayunya, melainkan buah yang dihasilkan dapat dikonsumsi secara langsung atau diolah menjadi berbagai macam panganan. Tingginya pemanfaatan tanaman pakoba oleh masyarakat menyebabkan semakin berkurangnya populasi pakoba. Hal ini mendorong untuk dilakukan upaya pengembangan budidaya tanaman pakoba. Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan BP2LHK Manado melakukan pengembangan pembibitan pakoba di persemaian.

Dalam proses pengembangan pembibitan di persemaian terdapat beberapa kendala yang sering dijumpai, salah satunya adanya serangan ulat pada bibit pakoba. Ulat tersebut makin berkembang dan populasinya meningkat, hal ini dipicu oleh banyaknya ketersediaan bahan pakan ulat yang melimpah yaitu daun muda bibit pakoba dan faktor kelembaban yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis ulat dan persentase serangan ulat pada bibit pakoba umur tiga bulan di persemaian.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di persemaian Balai BP2LHK Manado pada bulan Januari – Maret 2016. Kondisi biofisik di persemaian antara lain beriklim tropis, dengan ketinggian tempat 300 m di atas permukaan laut, tipe iklim B Smith dan Ferguson, 1951), curah

hujan 2.500-3.000 mm/tahun, rerata temperatur udara 27°C dan rerata kelembaban udara relatif 73 %. Penelitian menggunakan bibit pakoba berumur tiga bulan.

Respons yang diamati adalah gejala serangan di persemaian, sedangkan data sekunder meliputi jenis tanah, tinggi tempat, dan iklim. Untuk menghitung persentase serangan ulat terhadap bibit pakoba menggunakan rumus :

$$P = \frac{\sum b \quad y \quad d}{\sum s \quad h b} \times 100\%$$

Pengambilan contoh ulat dan kegiatan rearing dilakukan di laboratorium dan di persemaian, untuk mengetahui siklus hidupnya. Identifikasi jenis ulat menggunakan kunci identifikasi dari Borrer, *et al.* 19 92.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Gejala Serangan

Ulat larva menyerang daun muda dari bibit pakoba pada bagian tepi daun dengan memakannya, hingga tepi daun seperti robek, pada serangan berat menyebabkan daun berlubang dan pucuk tanaman gundul, sehingga tinggal tulang daun saja Gambar 1). Bila daun-daun muda dan pucuk telah habis maka hama ini akan meningkatkan serangannya ke daun-daun tua dibawahnya. Dengan demikian bila hama ini menyerang tanaman bibit, maka tanaman tersebut akan menjadi gundul tak berdaun) sama sekali. Serangan terjadi umumnya terjadi pada malam hari hingga menjelang pagi. Ulat mulai aktif merusak tanaman pakoba sejak menetas dari telur hingga menjelang prapupa.

b. Identifikasi Ulat

Secara morfologi dan perilaku ulat ini sangat khas, sering disebut ulat jengkal atau ulat kilan, karena cara ulat berjalan dengan berjingkat-jingkat, ulat seperti gerak tangan manusia ketika mengukur dengan jengkal demi jengkal, yaitu dengan cara ujung tubuh bagian belakang ditarik ke bagian depan

sehingga tubuhnya melengkung, kemudian tubuh bagian depan bergerak maju. Ulat bergerak seperti itu karena ulat tidak mempunyai kaki pada bagian tengah tubuhnya. Apabila ada gangguan maka ulat akan meluruskan tubuhnya posisi telentang). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ulat jengkal tersebut jenis *Hyposidra talaca* Wlk. Klasifikasi ulat jengkal yang menyerang daun pakoba adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Lepidoptera
 Famili : Geometridae
 Genus : *Hyposidra*
 Spesies : *Hyposidra talaca*

Ulat jengkal bersifat polifag, hal ini dapat dilihat bahwa ulat jengkal tidak hanya menyerang bibit pakoba saja tetapi tanaman pertanian dan tanaman perkebunanpun sering diserang. Beberapa hasil penelitian yang menyatakan bahwa jenis tanaman yang sering diserang ulat jengkal, antara lain pada bibit Kranji Suharti et al, 2015); tanaman Jarak Pagar Chandra, 2008); tanam an Trembesi Juliati et al, 2016); tanaman Sengon Dendang et al, 2007) , tanaman adas Siswanto dan Wiratno, 1998), tanaman kakao Setyolaksono, 2014, tanaman teh, tanaman murbai Nuraeni dan Anggraeni, 2014) dan lain-lain.

Ulat jengkal dalam perkembang biakannya termasuk dalam golongan serangga Holometabola, yaitu kelompok serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Serangga ini mengalami empat tahap perkembangan yaitu telur, larva, pupa kepompong), dan imago.

Telur

Telur dari ulat jengkal berbentuk bulat memanjang, dengan ukuran panjang 0,75-1 mm dan lebar 0,5-0,75 mm Gambar 1) . Telur yang baru diletakkan berwarna bening, kemudian berangsur-angsur berubah menjadi hijau. Warna telur akan berubah warna menjelang menetas menjadi coklat

kekuningan. Telur diletakkan secara koloni tidak teratur pada ketiak daun, bagian bawah daun, lekukan buah kakao, ranting, celah-celah batang atau cabang pada tanaman inang seperti lamtoro atau kakao. Banyak telur yang dihasilkan imago betina berbeda-beda, berkisar antara 250-700 butir telur. Lama periode telur dari berbagai berkisar antara 5-10 hari.



Gambar 1. Telur Ulat Jengkal pada Bibit Pakoba

Larva

Larva ulat jengkal yang baru keluar dari telur mempunyai ukuran panjang 1,5-2 mm dan lebar 0,2-0,5 mm, berwarna coklat muda. Setelah larva berumur satu hari warna tubuh menjadi coklat kehitaman dengan bintik-bintik putih pada ruas toraks pertama dan ruas abdomen pertama sampai keempat. Larva yang baru menetas akan menggantung pada tanaman inangnya. Karena telur diletakkan secara berkoloni dan waktu menetasnya telur juga hampir bersamaan, sehingga larva juga akan menggantung pada tanaman inang secara berkoloni. Lama periode larva sangat beragam, yaitu berkisar antara 12-34 hari, tergantung pada daun yang dimakan oleh larva tersebut.

Larva mengalami empat kali ganti kulit. Larva instar awal berwarna coklat kehitaman Gambar 2). Larva instar akhir berwarna coklat sampai coklat keabu-abuan., memiliki panjang tubuh berkisar antara 70-80 mm Gambar 3) . Larva instar akhir dari ulat jengkal akan turun dari tanaman inang dengan cara menggantung pada benang liur yang dihasilkannya atau berjalan melalui ranting, cabang, dan batang ke tanah. Bila tanah

gembur, larva akan masuk ke dalam tanah dan selanjutnya akan berubah menjadi pupa ditempat tersebut. Bila tanah padat, maka

larva tersebut akan mencari serasah daun disekitar tanaman inang untuk berubah menjadi pupa.



Gambar 2. Larva Awal (instar 1) Ulat Jengkal pada Bibit Pakoba



Gambar 3. Larva instar akhir ulat

Pupa

Pupa ulat jengkal umumnya terletak didalam tanah, tetapi ada juga yang ditemukan di permukaan tanah. Pupa tidak terbungkus kokon. Mula-mula pupa berwarna putih coklat kehijauan, kemudian berangsur-angsur berubah menjadi coklat kemerahan. Pupa diletakkan di dalam tanah sedalam 2-5 cm sekitar pangkal batang atau dibawah tajuk. Lama periode pupa berlangsung antara 6-10 hari. Panjang pupa berkisar antara 10-15 mm, dengan lebar antara 5-6 mm.

Imago

Imago ulat jengkal ini berupa ngengat berwarna coklat sampai coklat keabu-abuan. Imago jantan mempunyai tubuh yang relatif lebih kecil dibandingkan imago betina. Imago ulat jengkal aktif pada malam hari dan tertarik

oleh cahaya lampu. Lama hidup dari imago ulat jengkal berkisar antara 3-6 hari. Imago jantan mempunyai rata-rata lama hidup yang relatif lebih panjang dibanding dengan imago betina. Imago betina dari ulat jengkal mulai bertelur setelah 2 hari keluar dari pupa. Perkembangan dari telur sampai menjadi imago memerlukan waktu sekitar 24-32 hari.

c. Presentase Serangan Ulat Jengkal

Pengamatan terhadap bibit pakoba di persemaian dilakukan sejak terlihat gejala serangan ulat. Bibit pakoba di persemaian dibagi dalam lima blok dengan jumlah total yang diamati adalah sebanyak 1000 bibit pakoba. Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Intensitas serangan ulat jengkal pada bibit pakoba

Nomor Blok	Jumlah bibit	Jumlah bibit yang diserang ulat	Presentase Serangan %	P Rata-rata %
1	469	223	47,55	
2	470	203	43,19	
3	25	12	48	49,34
4	25	13	52	
5	25	14	56	

Dari presentase serangan yang ditunjukkan pada Tabel 1, diketahui bahwa serangan ulat jengkal pada bibit pakoba ini tergolong tinggi. Hampir sebagian besar dari

bibit yang terdapat di persemaian mengalami kerusakan yang cukup berat akibat dari serangan ulat jengkal tersebut.



Gambar 4. Akibat serangan ulat jengkal pada bibit

Tingginya persentase serangan ulat pada bibit pakoba di persemaian diduga terjadi karena faktor curah hujan yang cukup tinggi. Pada musim penghujan, kelembaban tanah menjadi cukup tinggi dan disukai oleh larva ulat untuk berkembangbiak. Berdasarkan pengamatan dilapangan diketahui bahwa ketersediaan daun muda sebagai sumber pakan yang cukup melimpah menjadikan populasi ulat semakin meningkat, ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Setyolaksono 2014, fluktuasi populasi ulat jengkal sejalan dengan perubahan intensitas pembentukan pucuk daun muda. Apabila pucuk daun tanaman yang terbentuk banyak, maka populasi ulat jengkal akan meningkat. Namun, apabila pucuk daun tanaman yang terbentuk sedikit, maka populasi ulat jengkal juga akan sedikit.

Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa beberapa jenis tanaman yang sering diserang jenis ulat ini antara lain pada bibit Kranji Suharti *et al*, 2015); tanaman Jarak Pagar Chandra, 2008 ; tanam an Trembesi Juliati *et al*, 2016 ; tanaman Sengon Dendang *et al*, 2007 , tanaman adas

Siswanto dan Wiratno, 1998), dan tanaman kakao (Setyolaksono, 2014).

Jenis ulat yang menyerang bibit pakoba merupakan jenis ulat jengkal yang secara taksonomi termasuk dalam famili Geometridae, Ordo Lepidoptera, dan termasuk dalam jenis *Hyposidra sp*. Ulat jengkal atau dikenal juga dengan sebutan ulat kilan sangat menyukai daun muda atau pucuk. Pada serangan yang hebat, ulat ini akan menghabiskan seluruh daun pada bibit dan menyebabkan kematian Santoso and Antralina 2011). Pada penelitian yang dilakukan oleh Siswanto dan Wiratno 1998), menunjukkan bahwa larva muda dari ulat ini mampu merusak sekitar 5% - 10% bibit adas berumur 3 bulan, sedangkan larva dewasa mampu menyebabkan kerusakan hingga 90% pada bibit yang sama dalam waktu 1 satu) hari.

d. Musuh Alami

Ulat jengkal memiliki beberapa musuh alami, diantaranya adalah patogen yang menyerang ulat pada fase larva. Selain itu juga dijumpai lalat parasitoid dari family

Sarcophagidae yang banyak menyerang ulat pada fase pupa Siswanto dan Wiratno, 1998). Pada kondisi curah hujan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan mortalitas yang cukup tinggi pada fase larva. Larva yang terperangkap oleh air hujan membuatnya tidak bisa melepaskan diri dan mati. Pada fase pupa, kondisi kelembaban tanah yang terlalu basah ataupun terlalu kering juga dapat meningkatkan mortalitas ulat. Terdapat perilaku pupa yang berbeda pada tanah dengan kelembaban tinggi dan kelembaban rendah. Pada tanah dengan kelembaban tinggi, larva akan menggali tanah yang tidak terlalu dalam sebagai tempat untuk berpupa. Sedangkan pada tanah dengan kelembaban yang rendah, larva akan menggali tanah yang lebih dalam untuk menemukan kelembaban tanah yang sesuai dengan kebutuhannya sebagai tempat untuk berpupa Setyolaksono, 2014 .

e. Pengendalian Ulat Jengkal

Upaya pengendalian ulat jengkal yang menyerang bibit pakoba di persemaian dilakukan efisien, efektif dan ekonomis dengan menggunakan pendekatan pengendalian hama terpadu PHT . Pengendalian ini memadukan beberapa pengendalian yang kompatibel. Pengendalian terdiri dari karantina, fisik, mekanis, silvikultur, kimia dan biologi. Pengendalian secara biologi lebih disarankan untuk mengendahkan ulat jengkal ini dikarenakan pengendalian menggunakan cara ini aman bagi tanaman, hewan, manusia dan lingkungan. Beberapa bahan yang dapat digunakan dalam pengendalian secara biologi antara lain daun dan biji dari tanaman Suren Lestari dan Darwati, 2013); ekstrak daun Bintaro Jul iati et al, 2016) dan larutan ekstrak biji mahoni Suharti et al, 2015 . Cara kerja teknik pengendalian secara biologis ini adalah dengan gangguan perilaku dengan melakukan aktifitas penghambatan makan *antifeedant* dan gangguan fisiologis dengan menghambat pertumbuhan karena

terganggunya aktivitas enzim pencernaan, misalnya enzim protease dan invertase Dadang, 1998) . Miller dan Strickler 1984) . Sifat toksik pada senyawa tanaman terhadap ulat atau serangga dapat berupa gangguan terhadap perkembangan serangga secara langsung *intrinsik* atau secara tidak langsung *ekstrinsik* . Efek *antifeedant* yang dikandung tanaman dapat dideteksi ulat atau serangga melalui sistem indera efek *antifeedant* primer atau mempengaruhi syaraf pusat serangga yang mengatur proses makan efek *antifeedant* sekunder. Sedangkan pengendalian secara kimia dapat digunakan insektisida dengan dosis yang rendah agar dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan serta menghindari resistensi hama ulat jengkal terhadap pemberian pestisida.

KESIMPULAN

Hama yang menyerang bibit pakoba di persemaian adalah jenis ulat jengkal *Hyposidra talaca* dengan presentase serangan rata-rata sebesar 49,34%. Hama ini banyak muncul ketika musim penghujan datang. Ulat jengkal menyerang bagian pucuk daun hingga habis dan dapat menyebabkan kematian pada bibit. Penanggulangan hama ulat ini dilakukan dengan cara kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif profenofos dengan dosis setengah dari dosis normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada tim peneliti BP2LHK Manado yang telah membantu penulis dalam proses pengamatan dan pemeliharaan bibit pakoba di persemaian.

DAFTAR PUSTAKA

Borrer, D.J., C.A. Triplehorn dan N.F. Johson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi keenam. Penerjemah drh. Soetiyono Partosoedjono, MSc.).

- Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Chandra, D. 2008. Inventarisasi Hama Dan Penyakit Pada Pertanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* linn.) di Lampung Dan Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Dadang. 1998. Botanical Insecticides as an Alternative Pest Control Agent. Proceed Scientific Writing Contest III. Hiroshima Japan.
- Dendang, B., Sudomo, A., Raciman, E., & Rusdi. (2007). Pengendalian Hama Ulat Jengkal Pada Sengon Dengan Ekstrak Daun Suren Dan Cuka Kayu. Wana Benih. Balai Besa Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Yogyakarta.
- Departemen, Pertanian. 2002. *Musuh Alami, Hama Dan Penyakit Tanaman Kakao*. 2nd ed. Jakarta: Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan.
- Juliati., Mardhiansyah, M., , Arlita, T. 2016. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Bintaro Cerbera manghas l.) sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Ulat Jengkal (*Plusia* sp.) pada Trembesi (*Samanea saman* Jacq.) Merr. Jom faperta UR 3(1).
- Kinho, Julianus, Diah Irawati, D W I Arini, Jafred Halawane, Lis Nurani, Yermias Kafiari, and Moody C Karundeng. 2011. *Tumbuhan Obat Tradisional Di Sulawesi Utara*. Edited by Mahfudz. 1st ed. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- Lestari, F dan Darwiati, W. 2012. Uji Efikasi Ekstrak Daun Dan Biji Dari Tanaman Suren, Mimba Dan Sirsak Terhadap mortalitas Hama Ulat Gaharu. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 11(3):165-171.
- Miller, J.R. and K.L. Strickler. 1984. *Finding and Acepting Host Plants*. In Bell W.J.m Carde RT. Editor. Chemical Ecology of Insect. Massachusetts:Sinaver, Sunderlabd. 127-157.
- Nuraeni, Y . dan I. Anggraeni. 2014. Eksplorasi dan identifikasi hama dan penyakit tanaman murbei di Pasir Sarongge, Desa Ciputri, Kecamatan Pacet, Cianjur. Tekno Hutan Tanaman. Vol.7 No.2 Agustus 2014. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.
- Nurrani, Lis, and Supratman Tabba. 2012. "Sifat Fisis Mekanis Kayu Pakoba Dan Penggunaannya Sebagai Jenis Endemik Lokal Sulawesi Utara." *Prosiding Seminar Dan Pameran Hasil-Hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Manado* 1: 23-24.
- Santoso, Joko, and Merry Antralina. 2011. "Pengaruh Agensia Pengendali Biologi Virus Helicoverpa Armigera Nuclear Polyhedrosis HaNPV Terhadap Mortalitas Hama Ulat Jengkal *Ectropis Bhurmitra* Wlk .)." *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina* 14 (2): 78-89.
- Setyolaksono, M.P. 2014. Ulat Jengkal Pada Tanaman Kakao. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpa/mbon/berita-301-ulat-jengkal-pada-tanaman-kakao.html>. diakses pada 25 April 2016, 10:01:47
- Siswanto and Wiratno. 1998. Serangan Ulat Jengkal Pada Tanaman Adas. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 4 (1):23-24.
- Suharti, T., Kurniaty, R., Siregar, N dan Darwiati, W. 2015. Identifikasi dan Teknik Pengendalian Hama dan Penyakit Bibit Kranji *Pongamia pinnata*. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan* 3(2):91-100.