

Eksplorasi dan Pengendalian Hama Kepik Pada Tanaman Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) di RPH Luano, BKPH .Purworejo

Exploration and pest control of bug on nyamplung (Calophyllum inophyllum L.) plantation in RPH Luano, BKPH Purworejo,

Wida Darwiati

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan

Jl Gunung Batu No. 5 Kotak Pos 165, Bogor 16610

Telp. (0251) 8633234, 7520067. Fax (0251) 8638111

wdarwiati@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu kendala dalam proses budidaya tanaman nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) adalah serangan hama. Hama yang dijumpai adalah kepic penghisap pucuk (*sap feeder*) yang menyebabkan daun dan tunas sukulen menjadi kering sehingga terganggunya pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi jenis serangga hama pada tanaman nyamplung dan melakukan pengendalian hama kepic penghisap pucuk secara laboratorium dan di lapangan. Metode eksplorasi dilakukan dengan survey sedangkan pengendalian dilakukan secara rancangan acak lengkap. Percobaan di laboratorium menggunakan pestisida imidakloprid dengan teknik kontak sasaran. Adapun percobaan di lapangan menggunakan pestisida kimia sistemik karbofuran dan ekstrak mimba yang dicampur dengan cuka kayu dan diaplikasikan secara teknik siram tanah. Data hasil eksplorasi serangga dianalisis secara deskriptif. Adapun percobaan pengendalian kepic di laboratorium dianalisis menggunakan sidik ragam, uji Tukey α : 5% dan uji tanda (*sign test*) untuk pengendalian kepic di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hama yang menyerang tanaman nyamplung adalah kepic penghisap pucuk (*Anophlocnemis phasiana*), kutu putih, belalang (*Valanga nigricornis*), *lawana candida* dan ulat kantong. Aplikasi pestisida karbofuran, ekstrak minyak mimba dan cuka kayu tidak efektif mengendalikan serangan hama *A. phasiana*. Namun, secara laboratorium, kepic ini dapat dikendalikan menggunakan pestisida berbahan aktif imidakloprid melalui penyemprotan.

Kata Kunci: Kepic, Imidakloprid, Karbofuran, Mimba dan Cuka Kayu.

ABSTRACT

One of obstacle of nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) cultivation is regard to pest attack. Among pest is sap feeder bug causing wilt and withering tip and plant growth losses. The research aimed to explore the insect pest on this plantation and conduct control effort both in laboratory and field test. Basic method of exploration is survey whereas pest control was conducted with completely randomized design. Chemical pesticide with active ingredient imidacloprid was used in laboratory test. Field test was conducted using carbofuran and neem seed extract combined with wood vinegar. They were applied by way of soil drenches. Data obtained from exploration then was analyzed descriptively. Data obtained from laboratory test was analyzed with anova and post hoc test (Tukey test α : 5%) whereas Sign test was used to analyze field experiment. The result showed that pest attacking plants weresap feeder bug *Anophlocnemis phasiana*, whitefly, plathopper *Valanga nigricornis*, *lawana candida* dan leaf roller catterpillar. Treatments applied in field test were not effectively control bug attack. As laboratory test chemical pesticide caused high mortality of bug through spraying.

Key Words: Bug, Imidacloprid, Carbofuran, Neem, and Wood Vinegar

PENDAHULUAN

Kemandirian dan kelestarian energi selalu menjadi isu yang menarik perhatian selain pangan. Hal ini disebabkan karena dua isu tersebut berkaitan erat dengan keberlangsungan hidup manusia. Berkaitan dengan kelestarian produksinya, isu energi menjadi semakin menarik ketika dihubungkan dengan isu kelestarian dan kualitas lingkungan hidup.

Keterbatasan cadangan di alam dan isu dampak lingkungan menjadikan bahan bakar yang berbasis fosil dikritik oleh banyak pihak khususnya para aktivis lingkungan hidup. Merespon hal ini, beberapa dekade terakhir ini upaya menemukan alternatif sumber energi mulai banyak dilakukan. Salah satunya adalah melalui eksplorasi sumber energi terbarukan yang berbasis nabati (berasal dari tumbuhan).

Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) adalah salah satu alternatif tanaman penghasil sumber energi. Minyak yang diekstrak melalui pengolahan bijinya dapat menjadi sumber energi yang menjanjikan. Selain itu limbah kulit bijinya juga dapat diolah sebagai bahan bakar yang cukup potensial. Upaya produksi minyak diawali dengan budidaya tanaman secara massal.

Salah satu kendala yang dihadapi selama proses budidaya tanaman ini adalah serangan hama. Beberapa hama dijumpai menyerang tanaman ini dengan dampak yang beragam. Salah satu hama utama adalah kepik penghisap pucuk (*sap feeder*). Gejala akibat serangan hama ini adalah tunas sukulen (daun yang baru tumbuh) menjadi kering dan menyebabkan terganggunya pertumbuhan tunas muda (sukulen). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi jenis hama yang menyerang tanaman nyamplung. Selain itu juga dilakukan upaya percobaan pengendalian terhadap hama utama yaitu kepik melalui aplikasi pestisida kimia dan nabati.

BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan adalah serangga kepik, jaring serangga, kotak serangga, semprotan, pipet mikro, kertas saring, cuka kayu, karbofuran, ekstrak mimba, gelas ukur, jam, cangkul dan ember. Cuka kayu diperoleh dari Pusat Penelitian dan Pengembangan

Keteknikan dan Hasil Hutan, Bogor sedangkan ekstrak mimba diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromaterapi, Bogor.

B. Metode

Eksplorasi serangga hama dilakukan dengan cara survei. Pengamatan dilakukan pada bulan Juni dan September 2015 di KPH Loano, Purworejo. Sebanyak 30 tanaman dipilih secara acak sebagai sampel untuk pengamatan. Specimen yang berhasil dikumpulkan kemudian diidentifikasi di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor.

Uji coba pencegahan serangan hama kepik di lapangan dilakukan pada tanaman berumur 3 tahun. Rancangan penelitian yang digunakan adalah acak lengkap. Unit pengamatan adalah individu tanaman yang dipilih secara acak. Adapun perlakuan yang digunakan adalah aplikasi pestisida kimia karbofuran 0,15 gr/tanaman, ekstrak mimba yang dicampur dengan cuka kayu (50 ml/l). Perlakuan pertama diberikan dengan cara menaburkan pestisida di atas tanah pada radius 0.5 m dari batang tanaman secara merata dan kemudian ditimbun dengan tanah. Sedangkan perlakuan ke dua dilakukan dengan cara menyiramkan pada pangkal batang. Sebelum perlakuan tersebut, tanah di sekitar tanaman dibersihkan dari gulma pengganggu.

Sebanyak 15 individu tanaman digunakan sebagai ulangan. Peubah yang diamati adalah intensitas serangan pada pucuk tanaman. Pengamatan (penilaian) intensitas serangan dilakukan secara visual berdasarkan tingkat serangan sebagai berikut:

Tabel 1. Pengelompokan tingkat serangan.

Tingkat serangan	Nilai
Berat	3
Sedang	2
Ringan	1
Sehat	0

Pengamatan dilakukan dua kali yaitu sebelum perlakuan dan pada saat 2 bulan setelah perlakuan. Tujuan dari perlakuan ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan tingkat serangan hama kepik akibat perlakuan tersebut. Data yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan uji tanda (*sign test*) pada level α 5%.

Kepik yang digunakan untuk uji efikasi pestisida dikumpulkan dari lapangan dengan menggunakan jaring serangga. Kepik yang digunakan sebagai contoh uji adalah kepik dewasa

yang ditandai dengan sayap yang sudah tumbuh dengan sempurna. Perlakuan yang digunakan adalah penyemprotan pestisida berbahan aktif imidakloprid dengan konsentrasi 25 µl/l dan 50 µl/l. Sebagai pembanding digunakan air. Sebanyak 10 ekor digunakan sebagai satu unit pengamatan dan diulang sebanyak 3 kali. Data berupa jumlah kematian serangga uji diamati pada menit ke 15, 25 dan 60 menit setelah perlakuan. Analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey pada level α 5%.

HASIL

Deskripsi Lokasi

Lokasi penelitian memiliki karakteristik daerah pesisir pantai namun tidak terpengaruh dengan pasang surut air laut. Tekstur tanah didominasi pasir sehingga mudah meloloskan air. Suhu di daerah tersebut berkisar antara 23-32°C dengan curah hujan tahunan berkisar 1400 mm/tahun. Informasi mengenai kondisi tersebut tersaji pada table di bawah ini. Kondisi demikian sangat sesuai dengan tipikal ekologi atau persyaratan tumbuh tanaman ini (Leksono *et al.*, 2014a)

Tabel 2. Tipologi lokasi penelitian.

Tekstur Tanah	Suhu (°C)	Ketinggian Tempat (m dpl)	Curah Hujan (mm/tahun)
Berpasir	23-32	0	1400

Sumber: Leksono *et al.*, 2014b

Deskripsi Hama Kepik

Hama kepik yang menyerang tanaman nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) adalah *Anoplocnemis phasiana*. Secara taksonomis hama ini digolongkan menurut tingkatan taksa sebagai berikut (EPPO, 2016).

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Hexapoda
Class	: Insecta
Order	: Hemiptera
Suborder	: Heteroptera
Family	: Coreidae

Genus : Anoplocnemis
Species : Anoplocnemis phasiana

Ciri morfologi

Serangga dewasa berukuran panjang sekitar 27 mm. Menurut Biswas *et al.*, (2014) kepik *A. phasiana* dewasa berukuran panjang 22-28 mm. Kepik berwarna coklat tua atau hitam. Ciri menonjol dari hama ini terdapat pada kaki (femur) belakangnya. Pada betina, tidak ada ciri yang menonjol, tetapi pada jantan, femurnya terlihat membesar dan melengkung serta menonjol pada bagian dalamnya. Terdapat semacam pola geometris menyilang pada permukaan sayap kepik dewasa pada saat tertutup. Sedangkan pada ujung kedua bagian antennae berwarna kekuningan baik pada jantan maupun betinanya. Kepik mengalami metamorfosis tidak sempurna. Pada saat tertekan atau terancam serangga ini mengeluarkan cairan berbau menyengat. Menurut Kohno, (2002), bagian femur pada jantan dan antennae pada betina sebagian besar *Protelenomus* sp. merupakan parsitoid telur, hama ini biasanya berasosiasi.



Gambar 1. Kepik betina dewasa (kiri) dan kepik jantan dewasa sedang kopulasi pada tanaman *Mimosa pigra* (kanan)

Sebaran alami hama ini meliputi daerah beriklim tropis dan sub tropis. Di India ditemukan di daerah yang didominasi pepohonan yang menggugurkan daun pada ketinggian tempat 600 m dpl (Prabakar, 2015), Selain itu juga ditemukan di Srilanka (Anonimus, 1923), China (Haojie *et al.*, 1998), Filipina (Hill, 1987), Jawa (Indriyanti *et al.*, 2015). Tanaman inang hama ini antara lain adalah *Acacia* ssp., *Albizia procera*, *Cassia* ssp., *Casuarina equisetifolia*, *C. junghuhniana*, *Delonix regia*, *Lagerstromia speciosa*, *Michelia champaca*, *Tectona grandis* (Hutacharern dan Tubtim, 1995), *Eupatorium tuchuense*, *Cajanus cajan* (Kohno, 2002). Hama ini juga menyerang polong *Vigna radiate* (Swaminathan, 2012), ranting muda pada tanaman *Clavigrella gibbosa* dan *C. horrens* (Rekha & Mallapur, 2007) serta tanaman ornament di perkotaan seperti *Albizia julibrissin* (Zheng *et al.*, 2006) dan

ketapang kaca (*Terminalia catappa*) (Darmawan *et al.*, 2015). Selain itu kepik ini juga merupakan musuh alami dari beberapa tumbuhan invasive seperti *Mimosa pigra*, *Mikania* (*Mikania micrantha*) dan kerinyu (*Chromolaena odorata*) (Darmawan *et al.*, 2015).



Gambar 2. Kepik muda (nimfa) menyerang secara berkelompok (kiri atas), tunas kering akibat serangan kepik (kanan atas), tunas normal (kiri bawah), percabangan baru akibat serangan kepik (kanan bawah).

Hama lain yang juga ditemukan menyerang tanaman naymplung adalah kutu putih, wereng pucuk *Lawana candida*, ulat kantong dan belalang (*Valanga nigricornis*). Kepik (*Anophlocnemis phasiana*) merupakan hama utama pada tanaman ini

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan pestisida kimia berbahan aktif karbofuran, ekstrak biji mimba yang dikombinasikan dengan cuka kayu melalui aplikasi soil drenche tidak efektif mengurangi intensitas serangan hama kepik. Meskipun terdapat kecenderungan intensitas serangan hama menurun pada perlakuan penaburan karbofuran, hal ini secara statistika tidak berbeda secara nyata dibandingkan dengan kontrol.

Adapun hasil uji efikasi terhadap kepik *A. phasiana* menggunakan pestisida kimia berbahan aktif imidakloprid menunjukkan bahwa pestisida ini cukup efektif. Pada konsentrasi 25 µl maupun 50 µl pestisida ini mampu menimbulkan mortalitas hama kepik yang nyata.

PEMBAHASAN

Beberapa hama yang dilaporkan pernah menyerang tanaman nyamplung adalah serangga dari kelompok *aphid* (Windyarini, 2014), *thrips* (Friday dan Okano, 2006), kutu putih (Stocks dan Hodges, 2012; Martin, 1999,) (Leksono *et al.*, 2014) dan *scale insect* (Anonim, 2007). Hama kepik *Anophlocnemis phasiana* merupakan hama utama pada tanaman ini. Serangga ini tergolong dalam kelompok ordo hemiptera; coreidae. kepik merusak tanaman dengan cara menghisap cairan pada jaringan sukulen seperti daun, biji dan buah (polong) (Chanthy *et al.*, 2010). Enzim yang terdapat dalam kelenjar saliva bereaksi dengan cairan dalam jaringan tanaman sehingga menghasilkan cairan sebagai makanannya (Puttarudraiah dan Maheswariah, (1956) dalam Jayanthi dan Prakash (2012). Tanaman inang hama ini antara lain adalah *Acacia ssp.*, *Albizia procera*, *Cassia ssp.*, *Casuarina equisetifolia*, *C. junghuhniana*, *Delonix regia*, *Lagerstromia speciosa*, *Michelia champaca*, *Tectona grandis* (Hutacharern dan Tubtim, 1995), *Eupatorium tuchuense*, *Cajanus cajan* (Kohno, 2002).

Adapun hama lainnya yaitu kutu putih, belalang *Valanga nigricornis*, *Lawana candida* dan ulat kantong merupakan hama juga sering dijumpai pada tanaman ini. Namun demikian kepadatan populasi hama ini biasanya rendah dan dampak yang ditimbulkan oleh serangan hama-hama ini belum dapat teramati secara nyata terhadap tanaman.

Intensitas serangan hama pada perlakuan penaburan karbofuran cenderung menurun, Karbofuran adalah salah satu pestisida sistemik yang menyerang saraf target melalui penghambatan *acetylcholinesterase* (Suiter dan Scharf, 2015). Pestisida ini diharapkan dapat diserap oleh tanaman dan selanjutnya dapat meracuni serangga hama melalui lambung. Namun dalam percobaan ini pestisida ini tidak berpengaruh terhadap kepik *A. phasiana*. Adapun ekstrak mimba dan cuka kayu juga tidak efektif menekan intensitas serangan hama, bahkan terdapat kecenderungan intensitas serangan hama semakin meningkat. Mimba merupakan pestisida nabati yang dapat bersifat sistemik seperti jenis pestisida kimia sistemik lainnya. Zat aktif di dalamnya dapat berperan sebagai pengganggu komunikasi seksual, penolak makan dan bertelur (*feeding and oviposition deterrent*) (National Research Council, 1992).

Cuka kayu sebagai campuran juga diharapkan dapat meningkatkan performa ekstrak mimba. Meskipun tidak terlalu toksik dan bekerja lambat, cuka kayu diharapkan dapat berperan sebagai penolak (*repellent*) makan (Kiarie-Makara *et al.*, 2010), dan penolak bertelur (Chalermnan dan Peerapan, 2009).

Terdapat beberapa hal yang mungkin menyebabkan hal ini terjadi. Pertama, hama ini kurang peka terhadap pestisida karbofuran baik jenis maupun konsentrasinya. Kajian

pendahuluan mengenai kerentanan hama ini terhadap jenis pestisida tertentu tidak dilakukan, termasuk di dalamnya adalah dosis letal yang efektif. Kedua, penelitian dilakukan pada saat kemarau sehingga kondisi tanah kurang lembab yang menjadikan serapan hara dan karbofuran oleh tanaman menjadi terbatas/tidak maksimal. Ketiga, rentang waktu antara pemberian perlakuan dan pengamatan ke dua cukup lama sehingga pengaruh pestisida sudah berkurang atau bahkan hilang. Dengan demikian menyebabkan serangga hama sudah tidak terpengaruh dengan pestisida-pestisida tersebut. Uji residu bahan kimia pada jaringan khususnya pada akar, daun dan tunas tanaman menyebabkan informasi yang diperoleh menjadi terbatas.

Tabel 4. Menunjukkan bahwa pestisida kimia berbahan aktif imidakloprid dengan konsentrasi 25 µl dan 50 µl cukup efektif menyebabkan mortalitas hama kepik. Respon tingkat mortalitas yang ditunjukkan berkaitan dengan konsentrasi pestisida yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi, maka respon mortalitas juga semakin tinggi. Perbedaan respon secara nyata baru dapat teramati setelah 25 menit perlakuan. seiring dengan waktu, maka mortalitas juga semakin meningkat. Menurut Buckingham *et al.*, (1997), pestisida imidakloprid bekerja dengan cara menyerang sistem saraf target yang kemudian menyebabkan kema

KESIMPULAN

Hama yang menyerang tanaman nyamplung (*C. inophyllum*) adalah kepik *Anoplocnemis phasiana* (Hemiptera: Coreidae). Kepik menyerang tanaman dengan cara menghisap bagian tanaman yang masih sukulen seperti daun dan tunas bahkan buah yang menyebabkan pertumbuhan jaringan tersebut kering dan mati. Hama lain yang juga ditemukan pada tanaman nyamplung adalah hama kutu putih (*Pseudococcus*), wereng pucuk (*Lawana candida*), ulat kantong (*Cryptotelea*), dan belalang. Pestisida karbofuran, ekstrak minyak mimba dan cuka kayu yang diterapkan melalui penyiraman tanah tidak efektif mengendalikan serangan hama penghisap pucuk *A. phasiana* baik persentase serangannya maupun tingkat keparahan serangan pada tanaman. Pada konsentrasi 25 µl pestisida berbahan aktif imidakloprid sudah mampu menyebabkan mortalitas hama ini

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus 2007. Evidence-based, Pathway-Initiated Risk Assessment of the Importation of Fresh Longan, *Dimocarpus longan* Lour., from Taiwan into the United States. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Plant Protection and Quarantine, Center for Plant Health Science and Technology, Plant Epidemiology and Risk Analysis Laboratory, Raleigh.
- Buckingham, SD, Lapiéd, B, Le Corronec, H, Grolleau F & Sattelle, DB 1997, Imidacloprid actions on insect neuronal acetylcholine receptors. *The Journal of Experimental Biology*, 200: 2685-2692.
- Biswas, B., M.E. Hassan, K. Chandra & K. Praveen. 2014. On an account of coreoidea (Heteroptera: Hemiptera) from Chhattisgarh, India. *Zoological Survey of India*, 114(4): 637-650.
- Chalermnan, Y., & Peerapan, S 2009, Wood vinegar: by-product from rural charcoal kiln and its role in plant protection. *Asian Journal of Food and Agro-Industry. Special Issue:189-195*.
- Chanthy, P., Belfield, S & Martin, R 2010, *Insects of upland crops in Cambodia*. ACIAR Monograph No. 143. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 132 pp.
- EPPO. 2016. EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/ANONPH>. diakses 1 oktober 2016.
- Friday, JB & Okano, D 2006, *Calophyllum inophyllum* (kamani), ver. 2.1. In: Elevitch, C.R. (ed.). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai'i.
- Hutacharearn & Tubtim, N 1995. *Checklist of forest insects in Thailand*. Office of Environmental Planning and Policy. Bangkok.
- Haojie, W., R. Floyd, R. Farrow, H. Changfu, G. Chuanbit, L. Changchun, R. Huadong, G. Farrell, X. Tiansen. 1998. Insect Damage on *Acacia mearnsii* in China dalam Turnbull, J.W., H.R. Crompton & K. Pinyopusarek (ed.). Recent developments in acacia planting. Proceedings of an international workshop held in Hanoi, Vietnam, 27-30 October 1997. ACIAR Proceedings No. 82, p. 240-245.
- Indriyanti, D.R., F. Arija & S. Ngabekti. 2015. Keanekaragaman serangga hama pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Biosaintifika*, 7(2): 120-126.
- Jayanthi, PDK. & Prakash, GS 2012. Tip withering bug, *Anoplocnemis phasiana* (Fab.), halts grape shoots: friend or foe, arrival time explains, *Journal of Horticultural Sciences*, 7(1): 112-113.
- Kiarie-Makara, M.W., Yoon, HS & Lee, DK 2010, Repellent efficacy of wood vinegar against *Culex pipiens pallens* and *Aedes togoi* (Diptera: Culicidae) under laboratory and semi-field conditions, *Entomological Research* 40(2):97-103.
- Kohno, K 2002, Phoresy by an Egg Parasitoid P, rotelenomu ssp. (Hymenoptera: Scelionidae) on the Coreid bug *Anoplocnemis phasiana* (Heteroptera: Ceorraiidae), *Entomological science*, 5(3): 281-285.
- Leksono, B., E. Windyarini & T.M. Hasnah. 2014a. *Budidaya Tanaman Nyamplung (Calophyllum Inophyllum L.) Untuk Bioenergi Dan Prospek Pemanfaatan Lainnya*. IPB Press. Bogor.
- Leksono, B., R.L. Hendrati, E. Windyarini & T. Hasnah. 2014b. Variation in biofuel potential of twelve *Calophyllum inophyllum* populations in Indonesia. *Indonesian Journal of Forestry Research*, 1(2): 127-138.

- Martin, JH 1999, The whitefly fauna of Australia (Sternorrhyncha: Aleyrodidae). A taxonomic account and identification guide. Technical Paper, Division of Entomology, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Canberra. 38: 1-197.
- National Research Council. 1992. *Neem: A Tree For Solving Global Problems*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Stocks, IC & Hodges, G 2012, The Rugose Spiraling Whitefly, *Aleurodicus rugioperculatus* Martin, a New Exotic Whitefly in South Florida (Hemiptera: Aleyrodidae). Pest Alert created 7-February-2012. *Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry*, DACS-P-01745.
- Suiter, D.R., dan Scharf, ME 2015. *Insecticide basics for the pest management professional*. Bulletin 1352. The University of Georgia. www.extension.uga.edu/publications. Swaminathan, R., K. Singh & V. Nepalia. 2012. Insect Pests of Green Gram *Vigna radiata* (L.) Wilczek and Their Management, *dalam* Aflakpui, G. (Ed.), *Agricultural Science*, In Tech. Rijeka-Shanghai. p.198-222.
- Windyarini, E 2014, Serangan hama dan tingkat kerusakannya pada semai dari 7 populasi nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) di Indonesia, *Wana Benih*, 15(1): 30-40.