

PENGENDALIAN ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) PADA TANAMAN UBI JALAR (HIPERE) MENGGUNAKAN EKSTRAK DIWOKA (*Piper miniatum* Bl.) SEBAGAI SALAH SATU TANAMAN ENDEMIK PEGUNUNGAN TENGAH PAPUA, INDONESIA

THE CONTROL OF FALL ARMYWORM (*Spodopteralitura* F.) ON SWEET POTATO (HIPERE) PLANTS USING DIWOKA (*Piper miniatum* Bl.) EXTRACT AS ONE OF THE ENDEMIC PLANTS OF THE CENTRAL MOUNTS OF PAPUA, INDONESIA

Inrianti^{1*}, Sepling Paling², Les Murib¹

¹Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Petra Baliem, Wamena-Papua.

²Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, STKIP Kristen Wamena-Papua.

*Email: inriantipabunta@gmail.com

Diterima: 20 Oktober 2022. Disetujui: 30 November 2022. Dipublikasikan: 30 Desember 2022

Abstrak: Salah satu jenis hama yang sudah mulai menginvasi beberapa jenis tanaman yang ada di Kabupaten Jayawijaya termasuk tanaman hipere adalah hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). Ulat grayak bukanlah hama primer (utama) pada tanaman hipere. Akan tetapi, merupakan hama sekunder karena dapat menyerang beberapa jenis tanaman. Namun demikian, terjadinya ledakan populasi akan menimbulkan kerusakan lebih tinggi pada tanaman yang diserang. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun diwoka (*Piper miniatum* Bl.) terhadap mortalitas ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman ubi jalar (Hipere) dan konsentrasi ekstrak yang lebih efektif dalam mengendalikan hama ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman ubi jalar (Hipere). Perlakuan yang dicobakan yaitu: 1. Kontrol (aplikasi air steril), 2. Aplikasi daun diwoka 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% melalui makanan (racun perut). Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap masing-masing empat ulangan dengan menggunakan larva instar 2 *Spodoptera litura*. F sebanyak 250 ekor. Hasil pengamatan menunjukkan adanya pengaruh setiap konsentrasi yang diujikan pada hama *Spodoptera litura*.F melalui makanan (racun perut). Dari keenam perlakuan ekstrak daun diwoka yang diaplikasikan pada saat uji pendahuluan pada instar lima dengan konsentrasi 70% menunjukkan pengaruhnya terhadap tingkat mortalitas hama *Spodoptera litura*.F. Setelah melakukan uji pendahuluan kemudian melakukan uji lanjutan terhadap larva instar dua dimana pada instar tersebut tingkat serangan yang ditimbulkan sangat tinggi, sehingga konsentrasi yang digunakan adalah 40%-90%. Semua konsentrasi menunjukkan pengaruhnya pada larva instar dua, pada konsentrasi 40% tingkat mortalitas sebesar 12.50%, dan konsentrasi tertinggi adalah 90% dengan tingkat mortalitas sebesar 80%.

Kata Kunci : Ulat Grayak, Diwoka, Ubi Jalar, Pegunungan Tengah Papua

Abstract: One type of pest that has begun to invade several types of plants in Jayawijaya Regency including hypere plants is the Fall Armyworm pest (*Spodopteralitura* F.). Armyworms are not the primary (main) pest on hypere plants. However, it is a secondary pest because it can attack several types of plants. However, the occurrence of a population explosion will cause higher damage to the attacked plants. The aim of this study was to determine the effect of various concentrations of diwoka leaf extract (*Piper miniatum* Bl.) on the mortality of Armyworm (*Spodopteralitura* F.) on sweet potato (Hipere) and the extract concentration which was more effective in controlling Armyworm pests (*Spodopteralitura* F.) in sweet potato plant (Hipere). The treatments tried were: 1. Control (sterile water application), 2. Diwoka leaf application 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% through food (stomach poison). The experiment was arranged in a completely randomized design with four replications each using 250 instar larvae of *Spodoptera litura*.F. Observations showed that there was an effect of each concentration tested on *Spodopteralitura*.F through food (stomach poison). Of the six treatments of diwoka leaf extract which was applied during the preliminary test on the fifth instar with a concentration of 70% showed a significant effect on the mortality rate of *Spodopteralitura*.F. After conducting a preliminary test and then carrying out further tests on the second instar larvae where in that instar the attack rate was very high, so the concentration used was 40%-90%. All concentrations showed a significant effect on second instar larvae, at a concentration of 40% the mortality rate was 12.50%, and the highest concentration was 90% with a mortality rate of 80%.

Keywords : Fall Armyworm, Diwoka, Sweet Potato, Central, Mountains of Papua

PENDAHULUAN

Salah satu jenis hama yang sudah mulai menginvasi beberapa jenis tanaman yang ada di Kabupaten Jayawijaya termasuk tanaman hipere adalah hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). Ulat grayak bukanlah hama primer (utama) pada tanaman

hipere. Akan tetapi, merupakan hama sekunder karena dapat menyerang beberapa jenis tanaman. Namun demikian, terjadinya ledakan populasi akan menimbulkan kerusakan lebih tinggi pada tanaman yang diserang.

Tanaman Ubi Jalar yang dikenal oleh masyarakat lokal dengan nama Hipere (suku Dani) atau Erom (Suku Walak). Hipere merupakan bahan pangan utama bagi masyarakat lembah Baliem yang ada di Jayawijaya karena merupakan makanan pokok pengganti beras dan jagung serta merupakan makanan pangan yang seringkali digunakan dalam upacara adat masyarakat lembah Baliem ataupun wilayah lainnya yang ada di Pegunungan Tengah Papua. Hipere mengandung karbohidrat yang cukup potensial sebagai salah satu upaya diversifikasi pangan dan agroindustri. Selain itu, hipere juga mengandung vitamin A dan C serta mineral Ca. Hipere sangat potensial dijadikan bahan baku industri pangan dan dapat diolah menjadi tepung dan pati, sehingga sangat memungkinkan untuk disimpan lebih lama [1].

Data menunjukkan bahwa lahan Hipere di Indonesia tiap tahun seluas 229 hektar, tersebar diseluruh provinsi di Indonesia baik di lahan persawahan maupun di tegalan dengan produksi rata – rata nasional 10 ton/ha. Hipere merupakan salah satu tanaman yang mempunyai potensi besar di Indonesia, khususnya di Pegunungan Tengah Papua. Penghasil utama Hipere di Indonesia adalah Jawa dan Irian Jaya (Papua) yang menempati porsi sekitar 59%. Melihat potensi tersebut, Hipere dapat dijadikan pangan yang dapat menyediakan kebutuhan karbohidrat harian untuk masyarakat [2], sehingga masyarakat Indonesia tidak selalu tergantung pada beras (tanaman padi).

Bagian tanaman yang diserang oleh hama ulat grayak yaitu pada bagian daun yang dijadikan sebagai sumber nutrisi utamanya untuk bertumbuh dan berkembang menjadi serangga dewasa. Diketahui bahwa bagian daun pada tanaman hipere menjadi sumber utama sayur-sayuran bagi masyarakat Pegunungan Tengah Papua yang dikonsumsi hampir setiap hari. Selain itu, daun tanaman hipere juga menjadi bahan utama makanan ternak yaitu Babi (Wam). Untuk itu, ketersediaan tanaman hipere baik umbi maupun daunnya wajib dijaga dan dipastikan ketersediaannya di daerah tersebut. Untuk menjaga ketersediaan tanaman hipere bagi masyarakat, maka terdapat dua faktor yang perlu diperhatikan yaitu faktor ketersediaan nutrisi/unsur hara dan faktor serangan organisme pengganggu tanaman, terutama hama ulat. Fokus utama penelitian adalah serangan hama, karena di Wamena khususnya di Kabupaten Jayawijaya pada umumnya, penggunaan pupuk sintetis (kimia) dilarang untuk diaplikasikan dalam praktek budidaya tanaman.

Penggunaan bioinsektisida menjadi salah satu alternatif dalam mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang aman dan ramah lingkungan [3]. Selain itu, insektisida nabati sangat mudah dibuat dan diaplikasikan karena bahan dasar yang mudah didapat dengan jumlah yang melimpah sehingga membutuhkan modal yang relatif kecil untuk pengaplikasian insektisida ini [4]. Sedangkan penggunaan pestisida kimiawi yang

berlebihan dapat menjadikan hama yang kebal terhadap pestisida/insektisida, ledakan hama baru, terakumulasinya residu bahan kimia dalam tanaman, ikut terbunuhnya predator alami, dan terjadinya pencemaran lingkungan oleh residu bahan kimia dari pestisida sintetik tersebut [5] [6] [7].

Untuk itu salah satu bahan alam yang ada di hutan Papua yang dimanfaatkan sebagai bahan insektisida alami adalah tanaman Diwoka (*Piper miniatum* Bl.). Diwoka merupakan salah satu jenis sirih-sirihan (*Piperaceae*) yang tumbuh liar di hutan Papua. Diwoka biasanya dimanfaatkan oleh masyarakat lembah dan pegunungan sebagai rempah-rempah atau pemberi aroma pada makanan daging-dagingan. Hasil wawancara dengan mama-mama penjual diwoka di pasar Wouma, menerangkan bahwa daun ini diyakini dapat meningkatkan energi tubuh (stamina) dan digunakan sebagai ramuan yang dapat menurunkan berat badan. Hasil penelitian Priyono [8] membuktikan bahwa ekstrak organik campuran antara *rc*-heksana, kloroform, etilasetat dan metanol dari daun libo (Diwoka) menunjukkan aktivitas biologi melawan bakteri patogen *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Escherichiacoli* (ATCC 25922), *Salmonella enteritidis* (BCC 2754), *Streptococcus mutans* (BCC 1863), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Staphylococcus epidermidis* strain Cowan (BCC 1820) dan *Bacillus subtilis* (ATCC10400), dengan aktivitas tertinggi pada ekstrak *n*-heksana terhadap *Streptococcus mutans* (BCC1863).

Berdasarkan pemaparan di atas, diyakini bahwa selain bermanfaat sebagai penambah stamina, penurun berat badan, penyedap makanan, dan antimikroba, diwoka juga memiliki khasiat yang lain seperti dapat mengendalikan serangan hama pada tanaman (pestisida nabati). Untuk itu, pada penelitian ini dilakukan pengaplikasian ekstrak daun diwoka sebagai insektisida nabati (alami) untuk membunuh hama ulat grayak pada tanaman hipere (ubi jalar).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap mulai dari persiapan alat dan bahan, uji pendahuluan, dan uji lanjutan. Berikut deskripsi secara lengkap langkah-langkah kegiatan penelitian tersebut:

1. Alat dan Bahan

Alat:

Pisau, gunting, kertas label, karet gelang, blender, toples plastik, kain tile, spidol, bolpoin, buku, kamera, toples, gelas ukur, filter, mangkok, dan timbangan.

Bahan:

Ulat Grayak (*Spodopteralitura* F.), daun diwoka (*Piper miniatum* Bl.), air cucian beras, larutan gula pasir.

2. Uji Pendahuluan

Untuk melakukan uji pendahuluan, maka disiapkan tanaman diwoka dengan jumlah 100 g (ditimbang setelah dicuci dan dikeringanginkan). Setelah itu, diwoka dipotong kecil-kecil dan

dihancurkan dengan menggunakan blender. Ditambahkan air cucian beras sebanyak 300 ml saat diblender. Setelah itu, hasil blenderan diperas dan disaring menggunakan filter (ayakan kecil). Lalu dimasukkan ke dalam toples dan diberi tambahan larutan gula sebanyak 30 ml. Kemudian toples/botol ditutup rapat agar terjadi proses fermentasi secara anaerob. Sekali-kali tutup dibuka untuk mengeluarkan udara yang terbentuk dari hasil fermentasi untuk mencegah terjadinya ledakan. Fermentasi dilakukan selama 14 hari. Setelah 14 hari, ekstrak diaplikasikan dengan konsentrasi 70% atau sebanyak 70 ml ekstrak dan ditambahkan air bersih 30 ml sehingga volume total larutan sebanyak 100 ml. Setelah larutan ekstrak telah siap, selanjutnya diaplikasikan pada ulat Grayak instar 2 yang telah disediakan dengan menggunakan 2 metode yaitu penyemprotan langsung pada ulat dan pencelupan pakan ulat. Ulat grayak yang digunakan untuk uji pendahuluan adalah ulat grayak yang diambil dari ladang perkebunan ubi jalar (hipere) masyarakat kampung Pikhe distrik Pisugi.

Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa metode yang efektif digunakan adalah metode pencelupan pakan sebanyak satu lembar daun hipere ke dalam ekstrak diwoka dengan konsentrasi 70%. Ulat yang diuji cobakan adalah ulat pada instar akhir yaitu instar kelima. Ulat yang telah memakan pakan yang telah dicelup ekstrak diwoka mengalami kematian dalam kurun waktu tidak lebih dari 5 jam. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak diwoka dengan konsentrasi 70% dapat mematikan hama ulat grayak instar kelima. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa jika ekstrak diwoka dapat mematikan larva stadium akhir (larva sempurna) maka secara otomatis ekstrak diwoka dapat mematikan larva stadium yang ada di bawahnya dengan mudah dan dalam kurun waktu yang cepat. Sehingga dalam penelitian ini difokuskan untuk melakukan pengendalian hama larva ngengat pada stadium dua (instar 2) agar tidak menimbulkan kerusakan pada daun tanaman yang sedang dibudidayakan.

3. Uji Lanjutan

Uji lanjutan merupakan uji sebenarnya setelah dilakukan uji pendahuluan. Uji lanjutan dalam penelitian ini berupa penggunaan ekstrak diwoka yang telah difermentasikan selama 14 hari dengan berbagai konsentrasi untuk mengetahui konsentrasi ekstrak diwoka yang lebih baik diaplikasikan dalam mengendalikan hama larva ngengat instar kedua. Uji lanjutan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

a. Pembuatan Ekstrak Diwoka

Pengumpulan daun diwoka dari pasar-pasar tradisional yang diperjualbelikan oleh mama-mama. Kemudian daun dicuci bersih dan dikeringanginkan. Setelah itu diwoka ditimbang sebanyak 100 g. Lalu dipotong-

potong kecil dan dihancurkan dengan menggunakan blender yang ditambahkan dengan air cucian beras sebanyak 300 ml. Setelah itu, ekstrak diperas dan disaring. Selanjutnya, ekstrak yang telah disaring diberi tambahan larutan gula pasir sebanyak 10 g/20 ml air. Setelah itu, campuran di masukkan ke dalam toples/botol kaca untuk difermentasi selama 14 hari sekali-kali tutup toples/botol dibuka untuk mengeluarkan udara residu yang terbentuk selama proses fermentasi. Setelah fermentasi 14 hari, dibuat konsentrasi larutan sebanyak 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90% yang ditambahkan dengan air bersih hingga masing-masing volumenya mencapai 100% (100 ml).

b. Penyediaan serangga uji/larva Ngengat (*Spodoptera litura*) / Rearing

Larva ulat grayak hasil eksplorasi dari lapangan, direaring di laboratorium dengan pakan sampai menjadi imago. Imago yang keluar dari pupa diberi makan larutan madu 10% dan sebagai tempat telurnya dilengkapi dengan kertas tissue. Telur-telur yang menempel pada kertas tissue, kemudian diambil dan ditempatkan pada wadah tertutup yang telah diberi kain tile pada bagian atasnya. Telur dibiarkan menetas menjadi larva. Larva kemudian dipelihara sampai pada instar kedua.

c. Aplikasi Ekstrak Diwoka

Pengujian ekstrak diwoka dilakukan dengan metode pencelupan pakan ulat grayak (*Spodoptera litura*) yang telah mencapai instar kedua dan dalam keadaan sehat. Larva-larva yang telah ditempatkan pada toples-toples kecil selanjutnya dibiarkan tanpa diberi pakan (dilaparkan) selama 2-3 jam. Kemudian daun hipere yang menjadi pakannya disiapkan sebanyak satu lembar (1 helaian). Daun hipere yang telah disiapkan selanjutnya dicelupkan ke dalam ekstrak diwoka. Daun hipere yang digunakan adalah daun hipere yang sehat tanpa adanya paparan zat kimia seperti pestisida kimia atau zat kimia sintetis lainnya.

Konsentrasi ekstrak diwoka yang diujikan adalah 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%. Cara melakukan pengujian yaitu daun hipere dicelupkan pada masing-masing konsentrasi larutan ekstrak selama 5 menit dan dikeringanginkan pada suhu ruang. Setelah itu, daun-daun hipere yang sudah diberi perlakuan dimasukkan ke dalam toples kecil. Untuk setiap toples diletakkan satu helaian daun hipere yang sehat dan 10 larva instar kedua dengan replikasi sebanyak 4 kali untuk setiap konsentrasi. Selanjutnya dilakukan pengamatan tingkat mortalitas larva selama 5 jam.

Perlakuan yang dicobakan yaitu: 1. Kontrol (aplikasi air steril), 2. Aplikasi daun

diwoka 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% melalui makanan (Racun perut). Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap masing-masing empat ulangan dengan menggunakan larva instar 2 Spodoptera litura.F sebanyak 250 ekor.

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh konsentrasi ekstrak diwoka terhadap tingkat mortalitas ulat grayak adalah uji Sidik Ragam atau Analisis of Varian (ANOVA) yaitu One Way Anova (Anova Satu Arah) dengan taraf signifikansi 5%. Persyaratan uji Anova adalah Uji Normalitas Data dan Uji Homogenitas Data. Jika terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Rank Test (DMRT) untuk mengetahui konsentrasi larutan ekstrak yang berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) menunjukkan bahwa tingkat mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) dengan ekstrak daun diwoka yang dicobakan melalui daun ubi jalar dengan cara diredam selama 5 menit menunjukkan hasil yang bervariasi dengan konsentrasi 40% - 90% yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata – rata Tingkat Mortalitas (%) Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada perlakuan Ekstrak Diwoka dengan berbagai jenis konsentrasi 40% - 90% melalui makanan (Racun Perut).

Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Diwoka (%)	Mortalitas Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i> F.) (%)
0%	0,00 ^a
40%	12,50 ^b
50%	35,00 ^c
60%	55,00 ^d
70%	57,50 ^d
80%	70,00 ^e
90%	80,00 ^e

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf (0.05) dengan uji BNT.

Data Tabel.1 menunjukkan bahwa tingkat mortalitas ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tiap konsentrasi memperlihatkan hasil yang berbeda, dimana pada konsentrasi 40% dan 50% menunjukkan perbedaan yang nyata 12,50% dan 35,00% pada konsentrasi 60% dan 70% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, dan pada konsentrasi 80% dan 90% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan demikian dapat dilihat bahwa tingkat mortalitas tertinggi terdapat pada konsentrasi 80% - 90%. Sedangkan tingkat mortalitas yang terendah terdapat pada konsentrasi 40%. Pada Gambar 2.6 diperlihatkan grafik dari mortalitas Ulat Grayak

(*Spodoptera litura* F.) pada aplikasi ekstrak daun diwoka melalui racun perut pada setiap konsentrasi. Ekstrak daun diwoka yang digunakan dalam penelitian ini, belum ada yang meneliti kandungan senyawa yang ada pada daun diwoka dimungkinkan karena Diwoka hanya tumbuh liar di hutan Papua. Tetapi menurut Burkill Tanaman diwoka (*Piper Miniatum* Bl.) masih berkerabat dekat dengan *Piper betle*. Dimana sirih biasa (*Piper betle*) mengandung senyawa Flavonoid dan Tanin [9].

Jika melihat dari hal tersebut berarti sesuai dengan Stoll mengemukakan bahwa hampir semua jenis tanaman mengandung senyawa Alkaloid, Terpenoid, Fenol, Flavonoid, Saponin, Tanin, dan minyak atsiri [10]. Beberapa di antara senyawa tersebut bersifat insektisida yang bekerja sebagai racun kontak, zat penolak (repellent), penghambat serangga makan (antifeedant) dan penghambat pertumbuhan (*Growthinhibitor*).

Hasil pengamatan menunjukkan adanya pengaruh setiap konsentrasi yang diujikan pada hama *Spodoptera litura*.F melalui makanan (Racun perut). Dari keenam perlakuan ekstrak daun diwoka yang diaplikasikan pada saat uji pendahuluan pada instar lima dengan konsentrasi 70% menunjukkan pengaruh nyata terhadap tingkat mortalitas hama *Spodoptera litura*.F. Setelah melakukan uji pendahuluan kemudian melakukan uji lanjutan terhadap larva instar dua dimana pada instar tersebut tingkat serangan yang ditimbulkan sangatlah tinggi, sehingga konsentrasi yang digunakan adalah 40%-90%. Semua konsentrasi menunjukkan pengaruh nyata pada larva instar dua, pada konsentrasi 40% tingkat mortalitas sebesar 12.50%, dan konsentrasi tertinggi adalah 90% dengan tingkat mortalitas sebesar 80%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa Ekstrak Daun Diwoka dengan berbagai konsentrasi melalui Racun Perut dapat mematikan hama ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.), dan konsentrasi ekstrak daun diwoka yang paling efektif dalam mengendalikan hama ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) adalah konsentrasi 80% dan 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sumarno dan Zuraida, N. 2008. Pengolahan Plasma Nutfah Tanaman Teritregasi Dengan Program Pemuliaan; Buletin Plasma Nutfah 14 (2): 57 – 67.
- [2] Hasyim, A dan M. Yusuf. 2008. Diversifikasi produk ubi jalar sebagai bahan pangan substitusi beras. Badan litbang pertanian ; sinar tani edisi 30 juli 2008.
- [3] Dewi, I. R. 2007. Prospek Insektisida yang Berasal Dari Tumbuhan untuk Menanggulangi Organisme Pengganggu Tanaman. Makalah Pengendalian Hama Tanaman (PHT). Universitas Padjadjaran. Bandung.

- [4] Novizan, 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka: Jakarta; Hal: 23-24.
- [5] Arinafril dan P. Muller. 1999. Aktivitas biokimia ekstrak mimba terhadap perkembangan *Plutellaxylostella*. hlm. 381-386. Prosiding Seminar Nasional: Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. Perhimpunan Entomologi Indonesia.
- [6] Thamrin, M., M. Willis, dan S. Asikin. 1999. Parasitoid dan predator penggerek batang padi di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan. Dalam Prasadja, I., M. Arifin, I.M. Trisawa, IW. Laba, E.A. Wikardi, D. Sutopo, Wiranto, dan E. Karmawati (Ed). hlm. 175-181. Prosiding Seminar Nasional Peranan Entomologi dan Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bogor.
- [7] Baliadi, Y., Bedjo, dan Suharsono. 2012. Ulat bulu tanaman mangga di Probolinggo: Identifikasi, sebaran, tingkat serangan pemicu, dan cara pengendalian. *Jurnal Litbang Pertanian* 31(2): 77-83.
- [8] Priyono, S. H., dan Jamal, Yuliasri. 2008. Konservasi *Piper miniatum* Bl. Dengan Perbanyakkan Cara Perundukan; Ekstraksi dan Uji Aktifitas Antiradikal Bebas DPPH, dan Antidiabetik. *Jurnal Tek. Ling* Vol. 9 No. 3; ISSN 1441-318X Jakarta, September 2008, Hal. 263-270.
- [9] Burkill I. H. 1935. A Dictionary of the Economic products of The Malay. Peninsula. Vol.II (I-Plum), The Crown Agents For The Colonies Milbark, London.
- [10] Stoll, G. 1988. Natural Crop Protection, Best On Local Farm Resource in the Tropics and Subtropics. Margraf Publishers. F.R. Germany. 187 pp