

**UJI EFEKTIFITAS BEBERAPA KONSENTRASI LARUTAN DAUN
KIRINYUH (*Chromolaena odorata* (L.) King & Robinson) TERHADAP
ULAT TRITIP (*Plutella xylostella* L) PADA TANAMAN KUBIS (*Brassica
oleracea* var. *capitata*) DI LABORATORIUM**

Oleh:

¹⁾Firdaus, Saripah Ulpa

Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau

Email: saripahu@yahoo.com

ABSTRAK

Ulat tritip, *Plutella xylostella*, merupakan hama cosmopolitan yang memiliki kecendrungan tinggi untuk resisten terhadap insektisida konvensional. Oleh karenanya perlu terus dikaji bahan alternatif yang berpotensi insektisidal untuk hama ini. Kirinyuh, *Chromolaena odorata*, merupakan gulma invasif yang memiliki kandungan senyawa dengan potensi insektisidal. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution, Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru KM 11; dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi filtrate daun kirinyuh dengan dua cara aplikasi (metoda tetes/topical dan metoda celup daun/pakan). Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial, dimana faktor pertama adalah berbagai tingkat konsentrasi larutan daun kirinyuh (D) terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu : kontrol, 150 gr/liter air, 300 gr/liter air, 450 gr/liter air dan 600 gr/liter air dan faktor kedua adalah cara aplikasi (A) yang terdiri dari 2 taraf perlakuan dimana cara pertama yaitu larutan yang ditetes secara topikal ketubuh larva dan bahan makan larva yang dicelupkan kedalam larutan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah : persentase mortalitas larva *Plutella xylostella*, persentase larva menjadi pupa, persentase pupa menjadi imago dan dampak perlakuan terhadap progeni.

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian berbagai tingkat konsentrasi filtrat kirinyuh dan cara aplikasi larutan daun kirinyuh secara interaksi berpengaruh secara nyata terhadap parameter pengamatan persentase mortalitas larva, persentase larva menjadi pupa, dan persentase pupa menjadi imago. Kombinasi perlakuan terbaik yaitu pada konsentrasi tertinggi yang di uji 600 g bahan per liter air dan metode celup daun. Sedangkan perlakuan utama tingkat konsentrasi larutan kirinyuh berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Pengaruh konsentrasi semakin besar dengan semakin tinggi konsentrasi. Sedangkan untuk perlakuan utama cara aplikasi larutan kirinyuh berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan persentase mortalitas larva, persentase larva menjadi pupa, dan persentase pupa menjadi imago, dengan perlakuan terbaik dengan cara metoda celup daun/pakan.

Kata Kunci: *Plutella xylostella*, *Chromolaena odorata*, *Brassica oleracea* var *capitata*, cara aplikasi

PENDAHULUAN

Larva *Plutella xylostella* atau yang juga dikenal dengan nama ulat tritip atau ulat daun kubis (Lepidoptera : *Plutellidae*) adalah hama utama pada tanaman *Brassicaceae*, terutama kubis, sawi dan caisin di Indonesia. Usaha pengendalian terhadap hama *Plutella xylostella* masih sangat banyak bertumpu pada pemakaian insektisida sintesis (Yulia, 2010). *Plutella xylostella* merupakan salah satu hama yang banyak dilaporkan cepat menjadi resisten dengan aplikasi insektisida kimiawi. Bahkan, aplikasi insektisida berbahan dasar bakteri, *Bacillus thuringiensis*, juga menunjukkan kecendrungan resisten (Ulpah, 1994)

Untuk hama cosmopolitan seperti ulat tritip ini, perlu dilakukan berbagai strategi pengendalian untuk menekan laju resistensi dari hama ini. Walaupun diketahui ada jenis parasitoid yang spesifik berasosiasi dengan hama ini, namun efikasinya tidak dapat dipertahankan pada kondisi dimana praktek budidaya petani mengandalkan pestisida kimiawi. Dengan begitu perlu dicari bahan insektisida yang bersifat ramah lingkungan, salah satunya adalah yang berbahan dasar tumbuhan.

Gulma kirinyuh, *Chromolaena odorata*, merupakan gulma invasive (Muniappan, Reddy & Lai, 2005) yang menurut Abdullah (2013) sangat merugikan karena: (1) dapat mengurangi kapasitas tampung padang penggembalaan, (2) dapat menyebabkan keracunan, bahkan mungkin sekali kematian ternak, (3) menimbulkan persaingan dengan rumput pakan, sehingga mengurangi produktivitas padang rumput, dan (4) dapat menimbulkan bahaya kebakaran terutama pada musim kemarau. Selain itu, gulma ini juga diketahui dapat menjadi tempat persembunyian bagi serangga yang merugikan, antara lain dari ordo Hemiptera dan Diptera. Namun ternyata gulma ini memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai insektisida nabati karena mengandung senyawa polifenol, saponin, triterpenoid, tanin, flavonoid (eupatorin) dan limonen.

Peracunan dari insektisida terhadap serangga dapat terjadi melalui ataupun setelah termakan oleh serangga. Karena itu dalam penelitian ini dilakukan pengujian daya racun kirinyuh pada beberapa konsentrasi dan dengan cara aplikasi yang berbeda.

BAHAN DAN METODA

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution, Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru KM 11. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan, mulai dari Juni 2015 - Agustus 2015

B. Bahan dan Alat

Larva *P. xylostella* yang digunakan adalah instar ke III dari koloni hasil rearing laboratorium yang koloni asalnya diperoleh dari produk Crucifera yang dijual di pasar. Daun kirinyuh yang digunakan merupakan daun yang berada pada sepanjang batang tanaman yang diukur sepanjang 30 cm dari bagian pucuk tanaman kirinyuh, dibersihkan dengan air dan digiling hingga halus. Hasil gilingan tersebut kemudian campurkan ke dengan air sebanyak 1 liter, lalu didiamkan selama 24 jam, kemudian disaring. Daun kubis yang digunakan dalam metoda celup adalah daun dari tanaman kubis umur 45 HST, daun ke tiga, dengan pajang daun 14 cm dan lebar daun 11,5 cm. Bahan lain yang digunakan yaitu rearing cage (sangkar pemeliharaan), madu, aquades, kapas dan tisu.

Alat-alat yang digunakan ialah toples plastik, spuid, kain kasa, kertas label, gelas ukur, karet gelang, timbangan analitik, gilingan, kuas lukis, pinset, benang, thermometer.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah dosis filtrat daun kirinyuh (D) terdiri dari 5 taraf (control, daun kirinyuh 150 g, 300 g, 450 g, dan 600 g per liter air) sedangkan faktor kedua adalah teknik aplikasi (A) yang terdiri dari 2 taraf (aplikasi pada larva secara topical, dan pemberia daun/pakan yang dicelup ke dalam larutan). Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan, sehingga terdapat 10 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, dan setiap satuan percobaan terdiri dari 5 sampel larva.

134

Uji efektifitas beberapa konsentrasi larutan daun kirinyuh (*Choromolaena odorata* (L.) king & robinson) Terhadap Ulat Tritip (*Plutella Xylotella* L) Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) di Laboratorium

D. Cara perlakuan

1. Aplikasi tetes secara topikal

Pada pengaplikasian larutan daun kirinyuh dengan cara topikal, larva yang dijadikan sampel sebanyak 5 ekor per toples diteteskan dengan larutan daun kirinyuh dengan bantuan alat suntikan (spuit) dengan volume tetes 0,2 ml (3 tetes), larva ditetesi dengan larutan daun kirinyuh pada sebuah piring stereofoam, setelah ditetesi seluruh bagian tubuh dari larva barulah dipindahkan pada daun kubis segar yang ada didalam toples untuk diamati.

2. Aplikasi dengan metoda celup daun

Daun kubis dicelupkan sekitar 30 detik ke dalam larutan daun kirinyuh sesuai dengan perlakuan, daun yang telah dicelupkan lalu di kering-anginkan selama 30-60 detik lalu dimasukkan kedalam toples dan di beri larva *Plutella xylostella* untuk diamati.

E. Parameter pengamatan

Parameter yang diamati adalah: Persentase mortalitas larva, persentase larva yang menjadi pupa, persentase pupa yang menjadi imago, dan dampak perlakuan terhadap progeny

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persentase Mortalitas Larva *Plutella xylostella*

Hasil analisis statistik terhadap data pengamatan persentase mortalitas larva pada hari ke 5 setelah aplikasi menunjukkan adanya interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan daun kirinyuh. Rerata persentase mortalitas larva *Plutella xylostella* hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata persentase mortalitas larva *Plutella xylostella* terhadap beberapa konsentrasi larutan kirinyuh dan cara aplikasi selama lima hari pengamatan

| Konsentrasi Larutan (gr/liter air) | Cara Aplikasi | | Rerata |
|------------------------------------|---------------------|-------------------|---------|
| | Secara Topikal (A1) | Daun dicelup (A2) | |
| (0) D0 | 0 e | 0 e | 0 d |
| (150) D1 | 0 e | 13,33 de | 6,67 d |
| (300) D2 | 20,00 d | 40,00 c | 30,00 c |
| (450) D3 | 26,67 d | 66,67 b | 46,67 b |
| (600) D4 | 60,00 b | 100,00 a | 80,00 a |

135

Uji efektifitas beberapa konsentrasi larutan daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) king & robinson) Terhadap Ulat Tritip (*Plutella xylostella* L) Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) di Laboratorium

| | | | |
|-------------|--------------|--------------|----------------|
| Rerata | 21,33 b | 44,00 a | |
| KK = 19,36% | BNJ D = 9,91 | BNJ A = 7,68 | BJN DA = 17,64 |

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2 memperlihatkan persentase kematian tertinggi terjadi pada perlakuan dengan metode pencelupan daun kubis dan konsentrasi tertinggi yaitu larutan kirinyuh 600 gr/liter air (D4A2) dengan persentase mortalitas larva mencapai 100,00 %. Sedangkan untuk persentase mortalitas larva terendah terjadi pada perlakuan tanpa konsentrasi daun kirinyuh dan kedua cara aplikasi baik secara topikal maupun dengan cara pencelupan daun kubis (D0A1 dan D0A2) dan juga pada perlakuan metode secara topikal dan konsentrasi larutan daun kirinyuh 150 gr/liter air (D1A1) dengan persentase mortalitas larva 0,00 %. Hal ini membuat perlakuan D4A2 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pengamatan hingga hari kelima setelah larutan kirinyuh diaplikasikan menunjukkan bahwa racun yang terkandung dalam larutan dapat membunuh larva hingga tingkat kematian 100,00% dengan dikombinasikan teknik aplikasi dengan cara bahan makanan dicelupkan ke larutan kirinyuh. Sebagaimana yang telah disampaikan oleh Roswanti *et al.*, 1999, dimana suatu pestisida dikatakan efektif apabila mampu mematikan hama sasaran minimal 80% dari populasi hama tersebut.

B. Persentase Larva Yang Menjadi Pupa

Hasil analisis statistik terhadap data pengamatan persentase larva menjadi pupa pada hari ke 5 setelah aplikasi menunjukkan adanya interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan daun kirinyuh. Rerata persentase keberhasilan larva menjadi pupa hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata Persentase Larva *Plutella xylostella* yang menjadi pupa terhadap beberapa konsentrasi larutan daun kirinyuh dan cara aplikasi.

| Konsentrasi Larutan (gr/liter air) | Teknik Aplikasi | | Rerata |
|------------------------------------|---------------------|-------------------|----------|
| | Secara Topikal (A1) | Daun dicelup (A2) | |
| (0) D0 | 100,00 e | 100,00 e | 100,00 d |
| (150) D1 | 100,00 e | 86,67 de | 93,33 d |
| (300) D2 | 80,00 d | 60,00 c | 70,00 c |
| (450) D3 | 73,33 cd | 33,33 b | 53,33 b |

136

Uji efektifitas beberapa konsentrasi larutan daun kirinyuh (*Choromolaena odorata* (L.) king & robinson) Terhadap Ulat Tritip (*Plutella Xylostella* L) Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) di Laboratorium

| | | | |
|------------|--------------|--------------|----------------|
| (600) D4 | 40,00 b | 0,00 a | 20,00 a |
| Rerata | 78,67 b | 56,00 a | |
| KK = 9,39% | BNJ D = 9,91 | BNJ A = 7,68 | BJN DA = 17,64 |

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2 memperlihatkan persentase keberhasilan larva menjadi pupa terendah terjadi pada perlakuan dengan metode pencelupan daun kubis dan konsentrasi tertinggi yaitu larutan kirinyuh 600 gr/liter air (D4A2) dengan persentase larva menjadi pupa mencapai 0,00 %. Sedangkan untuk persentase keberhasilan larva menjadi pupa tertinggi terjadi pada perlakuan tanpa konsentrasi larutan kirinyuh dan kedua cara aplikasi baik secara topikal maupun dengan cara pencelupan daun kubis (D0A1 dan D0A2) dan juga pada perlakuan metode secara topikal dan konsentrasi larutan kirinyuh 150 gr/liter air (D1A1) dengan persentase keberhasilan larva menjadi pupa mencapai 100,00 %. Hal ini membuat perlakuan D4A2 berbeda nyata dengan perlakuan D4A1, D3A2, D3A1, D2A2, D2A1, D1A2, D1A1, D0A1, dan D0A2.

Kegagalan larva yang menjadi pupa membuktikan bahwa adanya senyawa yang bersifat racun yang terkandung dalam larutan daun kirinyuh yang menyebabkan larva mati sebelum mampu membentuk pupa. Kemampuan racun untuk membunuh larva juga ditentukan dengan cara pengaplikasian larutan daun kirinyuh, dimana dengan cara bahan makanan yang dicelupkan pada larutan lebih baik untuk membunuh larva karena racun yang terkandung akan ikut termakan pada saat aktifitas makan larva terjadi.

Keberhasilan larva menjadi imago sangat erat hubungannya dengan tingkat mortalitas larva, dimana apabila persentase mortalitas larva tinggi maka persentase untuk keberhasilan larva menjadi pupa rendah, dan apabila persentase mortalitas larva rendah maka persentase keberhasilan larva menjadi pupa tinggi. Banyaknya larva yang berhasil menjadi pupa pada tingkat konsentrasi D0 dikarenakan tidak adanya larutan daun kirinyuh yang diberikan pada larva, dimana semakin tinggi tingkat konsentrasi larutan daun kirinyuh maka semakin tinggi pula tingkat kegagalan larva yang menjadi pupa. Hal ini juga disampaikan oleh Huzni (2014), bahwa daya hambat perkembangan larva atas pemberian larutan daun kirinyuh semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan daun kirinyuh.

Cara aplikasi larutan daun kirinyuh juga sangat berpengaruh kepada keberhasilan larva menjadi pupa, dimana pada larutan yg ditopikal ke tubuh larva lebih tinggi tingkat keberhasilan larva yang menjadi pupa karena racun yang tidak masuk ke dalam perut larva, berbeda dengan cara bahan makan yang dicelupkan kedalam filtrat yang ketika aktifitas larva makan akan ikut termakan dan masuk kedalam perut larva. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sardes Purba (2007), yang mana tingkat keberhasilan larva menjadi pupa lebih tinggi pada saat larva diperlakukan dengan cara disemprot menggunakan ekstrak pestisida nabati dibandingkan dengan cara larva diberikan makanan berupa daun kubis yang dicelupkan kedalam ekstrak pestisida nabati.

C. Persentase Pupa Yang Menjadi Imago

Hasil analisis statistik terhadap data pengamatan persentase pupa menjadi imago pada hari ke 8 setelah aplikasi menunjukkan adanya interaksi antara cara aplikasi dengan konsentrasi larutan daun kirinyuh. Rerata persentase keberhasilan pupa yang menjadi imago hasil pengamatan yang dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Rata-rata Persentase Pupa yang menjadi Imago terhadap beberapa konsentrasi larutan daun kirinyuh dan cara aplikasi yg berbeda

| Konsentrasi Larutan (gr/liter air) | Teknik Aplikasi | | Rerata |
|---|----------------------------|--------------------------|----------------|
| | Secara Topikal (A1) | Daun dicelup (A2) | |
| (0) D0 | 100,00 g | 100,00 g | 100,00 e |
| (150) D1 | 80,00 f | 60,00 e | 70,00 d |
| (300) D2 | 53,33 de | 40,00 cd | 46,67 c |
| (450) D3 | 40,00 cd | 20,00 b | 30,00 b |
| (600) D4 | 26,67 bc | 0,00 a | 13,33 a |
| Rerata | 60,00 b | 44,00 a | |
| KK = 9,93% | BNJ D = 8,09 | BNJ A = 6,27 | BNJ DA = 14,40 |

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3 memperlihatkan kombinasi perlakuan antara konsentrasi larutan kirinyuh dan cara aplikasi filtrat berpengaruh nyata terhadap persentase pupa yang menjadi imago dengan persentase pupa menjadi imago tertinggi mencapai 100,00% pada kombinasi perlakuan D0 A1 (tanpa konsentrasi larutan

kirinyuh dan larutan secara topikal) dan D0 A2 (tanpa konsentrasi larutan kirinyuh dan daun kubis yang dicelupkan ke larutan). Sedangkan untuk persentase pupa menjadi imago terendah ada pada kombinasi perlakuan D4A2 dengan persentase 0,00%. Hal ini membuat D4A2 berbeda nyata dengan kominasi perlakuan lainnya.

Pada pengamatan fase pembentukan pupa menjadi imago terlihat ada beberapa pupa yang gagal menjadi imago, ditandai dengan berbagai tanda seperti pupa yang keluar dari kokon sebelum membentuk imago secara sempurna dan ada juga pupa yang menghitam pada saat perkembangan (Gambar 1). Ini adanya efek dari pemberian larutan daun kirinyuh yang mengakibatkan pertumbuhan dari pupa terhambat, sebagai mana yang disampaikan oleh Nani, (2014) bahwa senyawa tanin memiliki sifat jika dilarutkan dalam air akan mengendapkan protein yang akan mengakibatkan terganggunya kerja organ tubuh dari larva sehingga menyebabkan kematian bagi larva. Ini berarti sifat racun pada filtrat daun kirinyuh juga berpotensi menggagalkan pupa untuk menjadi imago secara sempurna.



Gambar 1. Pupa yang mati saat pengamatan persentase pupa menjadi imago.

D. Dampak Perlakuan terhadap Progeni

Hasil analisis statistik terhadap data pengamatan jumlah telur yang dihasilkan pada hari ke 14 setelah aplikasi menunjukkan adanya pengaruh nyata

139

Uji efektifitas beberapa konsentrasi larutan daun kirinyuh (*Choromolaena odorata* (L.) king & robinson) Terhadap Ulat Tritip (*Plutella Xylostella* L) Pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) di Laboratorium

konsentrasi larutan daun kirinyuh. Rerata dampak perlakuan terhadap progeni hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Sedangkan pada perlakuan D0 memiliki rata-rata jumlah telur tertinggi yaitu mencapai 118,33 telur, hal ini terjadi karena pada perlakuan D0 (tanpa larutan kirinyuh) tidak adanya larutan yang diberikan pada serangga sampel sehingga larva bisa menghasilkan telur dengan jumlah yang normal yaitu 150-180 telur.

Tabel 4. Rerata jumlah progeni yang diperoleh dari perkembangan larva yang diaplikasikan larutan daun kirinyuh pada konsentrasi dan cara aplikasi yang berbeda

| Konsentrasi Larutan (gr/liter air) | Teknik Aplikasi | | Rerata |
|---|----------------------------|--------------------------|---------------|
| | Secara Topikal (A1) | Daun dicelup (A2) | |
| (0) D0 | 114,67 | 122,00 | 118,33 d |
| (150) D1 | 90,67 | 78,00 | 84,33 c |
| (300) D2 | 23,33 | 24,67 | 24,00 b |
| (450) D3 | 14,33 | 0,00 | 7,16 a |
| (600) D4 | 8,00 | 0,00 | 4,00 a |
| Rerata | 50,20 | 44,93 | |
| KK = 21,13% BNJ D = 15,76 BNJ A = 12,20 BJD = 28,03 | | | |

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Interaksi berbagai konsentrasi larutan daun kirinyuh dan teknik aplikasi larutan daun kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pengamatan persentase mortalitas larva, persentase larva menjadi pupa dan persentase pupa menjadi imago, dengan kombinasi perlakuan terbaik Konsentrasi filtrat daun kirinyuk 600 g per liter air dan dengan metoda celup daun.
2. Pengaruh berbagai konsentrasi larutan daun kirinyuh berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan persentase mortalitas larva, persentase larva menjadi pupa, persentase larva menjadi imago dan dampak perlakuan

- terhadap progeny. Pengaruh semakin besar dengan semakin tingginya konsentrasi.
3. Pengaruh cara aplikasi larutan daun kirinyuh berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan persentase mortalitas larva, persentase larva menjadi pupa dan persentase pupa menjadi imago, dengan perlakuan terbaik adalah metoda celup daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah T ,2013. Kirinyuh Sang Hama yang Berkasiat. Available at: <http://www.republika.co.id/sanghama.htm>. Diakses tanggal 12 November 2014.
- Husni M, Rahardjo B, dan Tarno H. 2014. Uji Laboratorium Ekstrak Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Sebagai Nematisida Nabati Terhadap *Melidogyne* spp. Jurnal HPT. 2015. Vol 3 (1). Hal : 93-104.
- Muniappan R, Reddy GVP & Lai PY. 2005. Distribution and biological control of Chromolaena odorata in Inderjit. Invasive Plants : Ecological and Agricultural Aspects. Birkhauser Verlag/ Switzerland. Page: 223 – 233.
- Purba S, 2007. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera : plutellidae) Di Laboratorium. Tugas Akhir Mahasiswa. Universitas Sumatera Utara. Available At: <http://www.usu.ac.id/jurnal/jurnalmatur/vol9>. Diakses tanggal 19 November2014.
- Pracaya, 2001. Kol alias Kubis. Penebar Swadaya, Jakarta
- Ulpah, S. 1994. Interrelationship of *Bacillus thuringiensis* Berliner to diamondback moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae), and its primary parasitoid, *Diadegma insulare* Cress (Hymenoptera: Ichneumonidae). Thesis. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Yulia, Esti. 2010. *Hama Penting Tanaman Kubis*. (<http://blog.ub.ac.id/estiyulia>, diakses 26 September 2015).