

**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN EKSTRAK BIJI BENGKUANG (*PACHYRRIZUS EROSUS)* TERHADAP MORTALITAS ULAT *PLUTELLA XYLOSTELLA* PADATANAMAN KUBIS**

**BIDANG KEGIATAN:**

**PKM-AI**

Oleh:

**ANDINA FARADITA 305342479133/2005**

**HASMINAR RACHMAN FIDIASTUTI 905342481435/2005**

**PRATIWI PRANANINGRUM 305342479122/2005**

**MIFTAHUL JANNAH 307342410432/2007**

**UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

**MALANG**

**2010**

**LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM USULAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA ARTIKEL ILMIAH**

1. Judul kegiatan : Efektivitas Penggunaan Ekstrak Biji Bengkuang (*Pachyrrizus Erosus)* Terhadap Mortalitas Ulat *Plutella Xylostella* PadaTanaman Kubis

2. Bidang Kegiatan: (√) PKM-AI ( ) PKMK

3. Ketua Pelaksana Kegiatan

a. Nama lengkap : Andina Faradita

b. NIM : 305342479133

c. Jurusan : Biologi

d. Universitas/Institut/Politeknik : Universitas Negeri Malang

e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jalan Sumbersari II/96 Malang/08563741747

f. Alamat email : [faraditaandina@yahoo.co.id](mailto:faraditaandina@yahoo.co.id)

4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 3 orang

5. Dosen Pendamping

a. Nama Lengkap dan Gelar : Balqis, S.Pd, M.Si

b. NIP : 197104211998032004

c. Alamat Rumah dan Tel./HP : Jl. Widas Blok P no 11

Perum. Srikandi Malang/085646851873

Malang, 25 Januari 2010

Menyetujui Ketua Pelaksana Kegiatan

Ketua Jurusan Biologi FMIPA,

Dr. Abdul Gofur, M.Si (Andina Faradita)

NIP 195407071985031005 NIM 305342479133

Pembantu Rektor Dosen Pendamping,

Bidang Kemahasiswaan UM,

(Drs. Kadim Masjkur, M.Pd) (Balqis S.Pd, M.Si)

NIP 195412161981021001 NIP 197104211998032004

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN EKSTRAK BIJI BENGKUANG (*PACHYRRIZUS EROSUS*) TERHADAP MORTALITAS ULAT *PLUTELLA XYLOSTELLA* PADA TANAMAN KUBIS**

**Andina Faradita, dkk.2010.**

Universitas Negeri Malang

**ABSTRAK**

*Kubis (Brassica oleracea L.) mengandung gizi yang cukup lengkap, sehingga baik dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Kendala terbesar yang dihadapi para petani kubis saat masa tanam adalah masalah penanganan hama dan penyakit. Salah satu metode penanganan hama ulat ini adalah dengan memberikan ekstrak biji Bengkuang (Pachyrrizus erosus) secara berkala. Rancangan penelitian ini menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan menggunakan 3 kali ulangan. Persentase ekstrak yang diujikan, yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya efektifitas penggunaan ekstrak biji bengkuang terhadap mortalitas ulat Plutella xylostella yang menyerang tanaman kubis.*

*Kandungan pachyrrizida yang termasuk dalam golongan rotenoid pada biji Bengkuang mampu meracuni perut hama ulat Plutella xylostella. Setelah pachyrrizida terakumulasi dalam sistem pencernaan ulat, ulat akan mengalami kematian. Hal ini tentu saja berakibat langsung pada meningkatnya produksi sayuran kubis.*

*Analisis varian ganda menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bengkuang berpengaruh terhadap angka mortalitas hama ulat Plutella xylostella, yang ditunjukkan dengan nilai F Hitung > F tabel. Uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 100 % memberikan rerata mortalitas yang lebih signifikan dibanding konsentrasi yang lain. Namun dengan konsentrasi 25% sudah memberikan persentase angka kematian yang lebih dari 50% dari sampel ulat yang digunakan.*

*Berdasarkan analisis probit didapatkan hasil bahwa LT50 yang tercepat terjadi pada perlakuan konsentrasi 100% dengan hasil selama 39,8511 jam. Sedangkan pada konsentrasi 0% untuk LT50  adalah sebesar 251,4648 jam, konsentrasi 25% untuk LT50  adalah sebesar 257,3282 jam, konsentrasi 50% untuk LT50  adalah sebesar 1383,642 jam dan konsentrasi 75% untuk LT50  adalah sebesar 211,2664 jam.*

*Kata kunci: Ekstrak biji bengkuang, Plutella xylostella, mortalitas*

*ABSTRACT*

*Cabbage (Brassica oleracea L.) contains complete nutrients so that it is good to be consumed to fulfill people’s needs of nutrients. The biggest problem faced by the farmers when planting time is overcoming diseases and pests. One of the methods to overcome the problem of the caterpillar is giving extract of bengkuang (Pachyrrizus erosus) seeds from time to time. The research design is Random Group Design (Rancangan Acak Kelompok/RAK) with three repetitions. The percentages of tested extract are 0%, 50%, 75%, and 100%. The purpose if this research is that to know the effectiveness of the use of extract of bengkuang seeds towards the mortality of the caterpillar Plutella xylostella which destroys cabbage.*

*The substance of pachyrrizida that includes in rotenoid group in bengkuang seeds is able to poison the caterpillar Plutella xylostella. After pachyrrizida is accumulated in caterpillar’s digestion system, the caterpillar will die. It directly causes the improvement of cabbage production.*

*Double variant analysis shows that bengkuang extract influences the number of mortality of the caterpillar Plutella xylostella, which is showed by F calculation > F table. The BNT 5% continued test shows that the treatment of 100% concentration gives more significant average mortality than other concentrations. However, with 25% concentration has given more than 50% mortality percentage taken from sample of caterpillar being used.*

*Based on the probit analysis, the result is that the fastest LT50 occurs in 100% concentration for 39,8511 hours. Meanwhile, in 0% concentration for LT50 is about 251,4648 hours, 25% concentration for LT 50 is about 257,3282 hours, 50% concentration fot LT 50%.*

**PENDAHULUAN**

Kubis merupakan salah satu tanaman sayuran yang memiliki banyak manfaat. Kubis mengandung bermacam-macam zat gizi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Kandungan kimia dalam daun kubis mampu melindungi tubuh dari bahaya radiasi, menghambat pertumbuhan tumor dan bisa juga digunakan sebagai obat pencahar (Rahmat, Rukmana.1994: 9). Daun kubis dianggap mampu merangsang pembentukan *glutation*, yaitu suatu enzim yang bekerja dengan cara menguraikan dan membuang zat-zat beracun, yang beredar di dalam tubuh. Kubis juga mengandung *Tiamin, ribovlavin, nicotinamide, kalsium, beta karoten*, vitamin A, C dan E. Bagian yang biasa dikonsumsi pada sayuran ini adalah bagian bunga (untuk kubis bunga dan Brokoli).

Kendala terbesar yang dihadapi para petani kubis saat masa tanam adalah masalah penanganan hama dan penyakit, terutama serangan hama ulat *Plutella xylostella*. Adapun bagian yang biasa diserang adalah daun dari tanaman kubis. Hama ulat *Plutella xylostella* menyerang tanaman kubis pada segala umur. Serangan hama ini mengakibatkan kerugian yang cukup besar, yakni mencapai presentasi 58-100% (Rahmat, Rukmana. 1994).

Penanganan hama ulat *Plutella xylostella* harus segera dilakukan secepat mungkin, setelah diketahui keberadaannya. Sebab jika tidak segera ditangani, dalam jangka waktu 4-5 hari seluruh bagian tanaman dari kubis akan habis dimakan hama ulat ini. Salah satu metode penanganan hama ulat ini adalah dengan memberikan ekstrak biji Bengkuang (*Pachyrrizus erosus*) secara berkala. Selama ini masyarakat mengenal biji Bengkuang sebagai biji yang beracun. Kandungan *pachyrrizida* yang termasuk dalam golongan rotenoid pada biji Bengkuang mampu meracuni perut hama ulat *Plutella xylostella*. Setelah pachyrrizida terakumulasi dalam sistem pencernaan ulat, ulat akan mengalami kematian. Hal ini tentu saja berakibat langsung pada meningkatnya produksi sayuran kubis.

**METODE**

Pelaksanaan kegiatan PKM ini dilakukan mulai awal bulan Maret-Juni akhir yang berlokasi di Gedung O5 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, Ruang 307.

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan ulat *Plutella xylostella* pada lahan tanaman kubis di daerah Pujon
2. Pembuatan larutan ekstrak biji bengkuang
3. Memblender biji bengkuang untuk mendapatkan ekstrak.
4. Mengencerkan ekstrak dengan aquades menjadi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%.
5. Mengaduk hingga rata.
6. Menyaring larutan secara perlahan-lahan dan mendiamkannya pada tempat yang gelap selama satu hari penuh.
7. Menyaring larutan yang sudah diendapkan secara perlahan-lahan sehingga mendapatkan ekstrak.
8. Menempatkan larutan dalam wadah.
9. Pemberian ekstrak biji bengkuang.
10. Memindahkan larva yang sudah di puasakan selama 1 jam ke dalam 20 botol balsam setiap perlakuannya.
11. Setiap botol diisi 1 larva instar 2.
12. Memasukkan potongan daun kubis yang sudah direndam dalam eksrak biji bengkuang selama 3 menit sebagai nutrisi.
13. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan.
14. Menghitung mortalitas ulat *Plutella xylostella*.
15. Menghitung jumlah larva ulat yang mati dalam setiap botol selama 7 hari.
16. Memasukkan dalam table data dan melakukan analisis serta pembahasan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Data Tabel 1. Data Persentase Mortalitas**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perlakuan** | **Ulangan** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| 0% | 10 | 25 | 15 |
| 25% | 65 | 70 | 60 |
| 50% | 70 | 75 | 80 |
| 75% | 90 | 80 | 85 |
| 100% | 95 | 95 | 95 |

**Uji BNT 5%**

Uji BNT= t (db galat)x 

= t (8) x 

= 2,3060 x 3,316126254

= 7,646987141

**Tabel 2. Uji BNT**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi**  **(%)** | **Rerata** | **Notasi** | | |
| 0 | 23,74033 | a |  |  |
| 25 | 53,76167 |  | b |  |
| 50 | 60,07467 |  | b |  |
| 75 | 67,40467 |  | b |  |
| 100 | 77,079 |  |  | c |

**Keterangan:**

Konsentrasi 100 % memberikan pengaruh terhadap kematian ulat yang lebih signifikan.

**Tabel 3. LT50 pada Beberapa Taraf Konsentrasi Ekstrak Hasil Analisis Probit**

|  |  |
| --- | --- |
| **Konsentrasi (%)** | **Waktu kematian (jam)** |
| 0 | 251,4648 |
| 25 | 257,3282 |
| 50 | 1383,642 |
| 75 | 211,2664 |
| 100 | 39,8511 |

**Analisis Data**

Analisis varian ganda menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bengkuang berpengaruh terhadap angka mortalitas hama ulat *Plutella xylostella*, yang ditunjukkan dengan nilai F Hitung > F tabel. Uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 100 % memberikan rerata mortalitas yang lebih signifikan dibanding konsentrasi yang lain. Namun dengan konsentrasi 25% sudah memberikan persentase angka kematian yang lebih dari 50% dari sampel ulat yang digunakan. Berdasarkan analisis probit didapatkan hasil bahwa LT50 yang tercepat terjadi pada perlakuan konsentrasi 100% dengan hasil selama 39,8511 jam. Sedangkan pada konsentrasi 0% untuk LT50  adalah sebesar 251,4648 jam, konsentrasi 25% untuk LT50  adalah sebesar 257,3282 jam, konsentrasi 50% untuk LT50  adalah sebesar 1383,642 jam dan konsentrasi 75% untuk LT50  adalah sebesar 211,2664 jam.

**Pembahasan**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak bengkuang berpengaruh terhadap angka mortalitas hama ulat *Plutella xylostella*. Hal ini ditunjukkan dengan nilai F Hitung > F tabel. Selain itu dari hasil BNT didapatkan hasil bahwa konsentrasi 100% memberikan rerata mortalitas yang lebih signifikan dibandingkan konsentrasi yang lain. Hal ini ditunjukkan dengan semakin cepatnya peningkatan angka kematian hama *Plutella xyilostella* pada aplikasi insektisida nabati biji bengkuang konsentrasi 100%. Penyebab kematian tersebut karena adanya serangan yang menyeluruh pada tubuh hama terutama pada sel-sel syaraf dan saluran pencernaan. Daun yang telah direndam dalam larutan ekstrak biji bengkuang akan dijauhi ulat. Hal ini dikarenakan bersifat repellent dan antifeedan. Daun yang telah direndam akan memiliki bau yang menyengat dan rasa yang pahit. Apabila ulat mengkonsumsinya maka kandungan senyawa rotenone, rotenoid dan pachirryzida akan terakumulasi dalam tubuh ulat. Dalam jangka waktu tertentu akan merusak pencernaan dan syaraf ulat.

Berdasarkan diagram persentase kematian ulat di atas, didapatkan hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji bengkuang yang diberikan, maka semakin tinggi pula persentase kematian ulat. Hal ini menandakan bahwa pemberian ekstrak biji bengkuang berpengaruh terhadap mortalitas ulat. Kandungan pachirryzida termasuk dalam golongan rotenoid. Pachirryzida yang masuk dalam tubuh ulat maka akan terakumulasi dalam sistem pencernaan ulat, sehingga ulat akan mengalami kematian (Anonim, Tanpa tahun). Senyawa yang terkandung dalam *Pachirryzus erosus* berfungsi untuk mengacaukan fungsi fisiologis tubuh larva *Plutella xylostella*. Senyawa pachirryzida, rotenoid, isoflavonoid dan phenylcoumarine pada biji bengkuang selain berfungsi untuk mempengaruhi selera makan pada larva, juga menyerang sel neurosekretori otak. Sel neurosekretori berfungsi untuk mengaktifkan fungsi kelenjar protorak yang menstimulasi sintesa protein, mencegah kehilangan air, meningkatkan atau mengurangi aktivitas dan pengaturan metamorfosis, ekdisis serta diapause. Sel neruosekretori menjadi tidak berfungsi secara sempurna, sehingga semua aktivitas akan terganggu. Gangguan yang berat akan menyebabkan mortalitas ulat.

Masuknya insektisida bengkuang ke dalam tubuh serangga dapat secara kontak maupun oral yaitu dengan membiarkan larva bergerak dan beraktivitas di atas daun yang telah direndam di dalam ekstrak bengkuang selama 10 menit (Prarifitriya 2006). Menurut Matsumura (1975), penetrasi (penembusan) kutikula biasanya merupakan jalan kecil yang utama, tetapi suatu insektisida juga masuk melalui mulut, sistem pernafasan, dan tempat lain yang mudah diserang seperti antena, mata dan tarsi.

Senyawa aktif pachirryzida, dan rotenon dan rotenoid pada *P. erosus*, secara umum berfungsi untuk membuat larva *P. xylostella* menolak untuk makan, akibatnya kebutuhan nutrisi yang diperlukan oleh serangga untuk melakukan berbagai fungsi kehidupan tidak terpenuhi, sehingga serangga akan mati karena kelaparan. Selain itu kondisi larva yang kekurangan nutrisi karena menolak makan akan menjadi lemah, akan turut mempercepat kematian ulat.

Berdasarkan analisis probit didapatkan hasil bahwa LT50 yang tercepat terjadi pada perlakuan konsentrasi 100% dengan hasil selama 39,8511 jam. Hubungan antara mortalitas larva dan waktu LT50 pada ekstrak biji bengkuang adalah berbanding terbalik. Semakin tinggi mortalitas larva pada suatu perlakuan menunjukkan bahwa kemampuan membunuh ekstrak bengkuang yang tinggi, maka semakin sedikit waktu yang dibutuhkan untuk membunuh larva, sehingga nilai LT50 semakin rendah.

Bengkuang merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber insektisida nabati yang berspektrum luas (Grainge dan Ahmed, 1988). Semua bagian tanaman bengkuang kecuali umbi mengandung rotenon; berdasarkan bobot kering, kandungan rotenon pada batang adalah 0,03%, daun 0,11%, polong 0,02%, dan biji 0,66% (Duke, 1981). Kandungan rotenon murni pada biji yang telah masak berkisar 0,5 - 1,0% (Sorensen, 1996). Biji dari *Pachyrrhizus erosus* mengandung rotenoid, isoflavonoid dan phenylcoumarine. Biji bengkuang mengandung minyak. Semua bagian tanaman bengkuang kecuali umbi mengandung rotenon dan rotenoid. Bubuk bijinya dapat dimanfaatkan sebagai insektisida alami dan racun ikan yang tidak berbahaya (Anonim. Tanpa tahun). Serangga yang teracuni akan mati kelaparan yang disebabkan oleh kelumpuhan alat-alat mulut serta sel-sel syaraf (Panji, 2009). Daun dan biji tanaman ini mengandung racun yang disebut “*derrid*”. Derrid ini berupa minyak tidak berwarna dan mudah menguap. Dalam derrid ini terkandung senyawa *pachyrrizida*, sehingga bisa dipakai sebagai racun, pestisida ataupun obat.

Pada umumnya pestisida sintetik dapat membunuh langsung hama sasaran dengan cepat. Hal ini berbeda dengan pestisida nabati seperti ekstrak biji bengkuang yang dapat mematikan hama dengan cara seperti berikut: 1. Refelen, yaitu menolak kehadiran serangga terutama disebabkan baunya yang menyengat 2. Antifidan, menyebabkan serangga tidak menyukai tanaman, misalnya disebabkan rasa yang pahit 3. Mencegah serangga meletakkan telur dan menghentikan proses penetasan telur 4. Racun syaraf 5. Mengacaukan hormon di dalam tubuh serangga 6.Attraktan, sebagai pemikat kehadiran serangga yang dapat digunakan sebagai perangkap (Panji,2009). Pachyrrhizida dapat diisolasi dengan baik dari biji *Pachyrrizus erosus* dengan cara ekstraksi dan kromatografi kolom. Ekstraksi serbuk kering dari biji *Pachyrrizus erosus* dapat dilakukan dengan cara maserasi menggunakan petroleum eter, diikuti ethanol dan menghasilkan isolate kasar yang mengandung pachyrrhizin. Pemurnian dari isolate kasar dilakukan dengan metode kromatografi kolom dengan memanfaatkan chloroform sebagai pengelusi, sehingga menghasilkan garis kuning kehijauan dengan titik didih 260-270°C (Sutrisno, 2000).

**KESIMPULAN**

1. Analisis varian ganda menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bengkuang berpengaruh terhadap angka mortalitas hama ulat *Plutella xylostella*, yang ditunjukkan dengan nilai F Hitung > F tabel.
2. Uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 100 % memberikan rerata mortalitas yang lebih signifikan dibanding konsentrasi yang lain. Namun dengan konsentrasi 25% sudah memberikan persentase angka kematian.
3. Berdasarkan analisis probit didapatkan hasil bahwa LT50 yang tercepat terjadi pada perlakuan konsentrasi 100% dengan hasil selama 39,8511 jam. Sedangkan pada konsentrasi 0% untuk LT50  adalah sebesar 251,4648 jam, konsentrasi 25% untuk LT50  adalah sebesar 257,3282 jam, konsentrasi 50% untuk LT50  adalah sebesar 1383,642 jam dan konsentrasi 75% untuk LT50  adalah sebesar 211,2664 jam.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. 2008. Pengenalan dan Pengendalian Hama Tanaman Sayuran Utama. Direk-torat Perlindungan Tanaman Hortikultura (Hal. 206-207).

Anonim. 1977. *Ubi-Ubian*. Bogor: Proyek Sumber Daya Ekonomi Lembaga Biologi Nasional-LIPI Bogor.

Anonim. Tanpa tahun. *Plutella xylostella*. (Online). *(http://www.pikiran-rakyat.com /cetak/2006/032006/19/hikmah/lain01.htm,* diakses 1 Juni 2009).

Anonim. Tanpa tahun. Plutella xylostella. (Online). *(http://ditlin.hortikultura. go.id/ opt/kubis/ulat\_daun.htm,* diakses 1 Juni 2009).

Dahlan, Bakrun. 2003. Pengawetan sayur-sayuran. PT Balai Pustaka milik Badan Pemberdayaan Masyarakat Provinsi Jawa Timur (Hal 37-40).

Dalimartha, Dr. Setyawan. Tanpa tahun. Atlas Tumbuhan Obat Tumbuhan. Tanpa penerbit (Hal. 202-204).

Dwi, Noviani dkk. 2007. Kumpulan Abstrak Jurusan Proteksi Tanaman: Pengham-batan Aktivitas Makan Ulat Daun Kubis (Plutella xylostella) oleh Ekstrak Biji Sirsak (Anona muricata). Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Firmansyah, John dkk. 2007. Kumpulan Abstrak Jurusan Proteksi Tanaman: Efek-tivitas Ekstrak Biji Buah Nona (Annona reticulate L.) terhadap Penghambatan Aktivitas Makan Ulat Daun Kubis (Plutella xylostella*)*. Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Hrishikeshavan, Muh. Abid dan Assed, Mohammed. 2006. Pharmacological evaluation of Pachyrrhizus erosus (l) seeds for central nervous system Depressant activity. Indian J Physiol Pharmacol 2006; 50 (2) : 143–151

Knott J. E dan Jose R. 1964. Food and Nutrition Research Center Handbook No.1. Manila.

Laba dan Trisawa. 2006. Pengelolaan Ekosistem Untuk Pengendalian Hama Lada. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Jurnal Perspektif (Volume 5 Nomor 2, Desember 2006: 86-97). (Online). (http://www.indomedia. com/bpost/ 052005/18/ragam/art-1.htm, Diakses 1 Juni).

Martono, Budi dkk. 2004. Plasma Nutfah Insektisida Hayati. Perkembangan Tekno-logi TRO VOL. XVI, No. 1, 2004. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.

Sutrisno, 2000. Aktivitas Pakirizin dan Turunannya terhadap Pertumbuhan Sel Leukemia L121*0*. Bandung: ITB.

Syakir, M dkk. 2008. Pengendalian Kutu Daun dengan Insektisida Nabat*i*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Penelitian dan PengembanganPertanian.(Online*).(*[*http://www.deptan.go.id/teknologi NFOTEK/2008/ InfoTek-no.7-2008.pdf*](http://www.deptan.go.id/teknologi%20NFOTEK/2008/%20InfoTek-no.7-2008.pdf), diakses 1 Juni)

Panji, 2009. *Pestisida Nabati*. Bandung. (online). *(*[*http://blog\_panji/pestisida*](http://blog_panji/pestisida)*, diakses* 1 Juni 2009)

Rahmat, Rukmana. 1997. Kubis Bunga dan Kol. Jakarta: PT Penebar Swadaya

Rubatzky dan Yamaguchi. Tanpa tahun. *Bengkuang*. Jakarta: PT Penebar Swadaya (Hal. 37)

Tarumingkeng, Rudy C. 2007. Serangga dan Lingkungan. Jurnal Hama dan Penyakit. (Online*).(*[*http://pertanian.blogsome.com/category/hama-penyakit/*](http://pertanian.blogsome.com/category/hama-penyakit/), (1Juni 2009).