

Uji Efektivitas Beberapa Ekstrak Daun Tanaman terhadap Populasi Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.) pada Tanaman Kubis di Lapang

NI KADEK BUDARTINI
KETUT AYU YULIADHI*)
MADE SRITAMIN

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.

Jln. PB. Sudirman Denpasar 80231 Bali

*)Email: ayususrusa@yahoo.co.id

ABSTRACT

Effectivity of Some Extract to *Diamonback Moth* (*Plutella xylostella*) Population On Cabbage Plant

The research was conducted in November 2017 to February 2018 at Candikuning Village, Baturiti District, Tabanan Regency. The aim of this research is to observe effectiveness some extract on larvae of *Diamonback Moth* (*Plutella xylostella*) population on cabbage plant. Plant extract materials used in this experiment were leaf of *Chromolaena odorata*, *Lantana camara*, *Tithonia diversifolia* and *Nicotiana tabacum*. Process of extracting at Laboratory of Genetic Resources and Molecular Biology Faculty of Agriculture Udayana University. This research uses Randomized Block Design (RBD) with 4 treatment of leaf extract at 10% concentration and 1 without treatment (kontrol), there treatments was replicate 5 times. Observations were made on cabbage plants one week after planting and before application. Subsequent observations were conducted weekly, up to harvest by calculating the population larvae of *Plutella xylostella*. Testing of four types of plant leaf extracts showed the following results: Each of *C. odorata* leaf extract, *L. camara*, *T. diversifolia*, and *N. tabacum* used as research material had different potential in suppressing *P. xylostella* populations . Application of *C. odorata* and *T. diversifolia* leaf extracts was able to suppress *P. xylostella* populations faster than other treatments. The weight of cabbage crop on treatment of *C. odorata* was higher than that of other treatments and the quality of crop in all four types of extract showed quality category 2.

Keywords: *C. odorata*, *L. camara*, *T. diversifolia*, *N. tabacum*, Population, and *Plutella xylostella*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Tanaman kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) merupakan salah satu sayuran yang sangat banyak dibutuhkan oleh sebagian besar masyarakat. Produksi kubis selain untuk pemenuhan kebutuhan dalam negeri juga merupakan komoditas ekspor yang termasuk kelompok enam besar sayuran komoditi ekspor unggulan Indonesia (Rukmana, 1994). Produksi kubis di Indonesia dari tahun 2012 sampai tahun 2015 mengalami fluktuasi (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2015).

Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan hasil produksi tanaman kubis adalah adanya gangguan hama dan penyakit. Sembel (2010) melaporkan bahwa ada 2 hama utama yang menyerang tanaman kubis di lapang yaitu *Plutella xylostella* L. dan *Crociodolomia pavonana* Fab. *P. xylostella* yang merusak tanaman kubis di lapang adalah pada stadium larva. Larva memakan permukaan daun bagian bawah, sehingga tinggal tulang-tulang daun dan epidermis daun bagian atas. Dalam mengendalikan hama kubis petani cenderung menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida secara terus-menerus dengan interval yang pendek menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, penggunaan pestisida nabati dalam pengendalian hama *P. xylostella* merupakan salah satu komponen dari Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang sangat tepat untuk membatasi penggunaan pestisida kimia sintetik.

Saat ini banyak dikembangkan penggunaan bahan tumbuhan sebagai pestisida nabati, pestisida ini adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Karena pestisida ini terbuat dari bahan-bahan alami maka jenis pestisida ini relatif aman, murah, mudah diaplikasikan di tingkat petani, selektif, ramah lingkungan, residu relatif pendek, aman terhadap hewan bukan sasaran dan mudah terurai di alam sehingga aman bagi manusia. Penelitian ini menggunakan beberapa jenis tumbuhan yang dijadikan pestisida nabati yaitu ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.), daun tembelekan (*Lantana camara* L.), daun paitan (*Tithonia diversifolia* H.), dan daun tembakau (*Nicotiana tabacum* L.).

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan sejak November 2017 sampai Februari 2018. Untuk proses ekstrak tanaman uji dilaksanakan di Laboratorium Sumberdaya Genetika dan Biologi Molekuler Fakultas Pertanian Universitas Udayana dan untuk pengaplikasian di lapang di Desa Candikuning, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah label pengamatan, spayer dengan daya tampung 500 mililiter, timbangan analitik, gelas ukur, labu evaporator, *rotary vacuum evaporator*, corong *Buchner*, gunting, blender, toples dan alat-alat pendukung lainnya.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kubis, daun tanaman uji yaitu daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.), daun tembelean (*Lantana camara* L.), daun paitan (*Tithonia diversifolia* H.), dan daun tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) aquades, etanol dan air.

2.3 Metode Penelitian

2.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan yaitu perlakuan dengan ekstrak daun *C. odorata*, *L. camara*, *T. diversifolia*, *N. tabacum* dan tanpa perlakuan (kontrol).

2.3.2 Tahapan Persiapan Lahan

Tahap persiapan ini meliputi persemaian benih kubis, dan pembuatan bedengan. Bedengan dibentuk dengan ukuran 100 cm dan panjang 200 cm dengan tinggi 30 cm, jarak tanam 50 x 50 cm, jarak antar petak 40 cm dan jumlah sampel 10 tanaman per petak. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan berupa pemupukan, penyiraman dan penyiangan gulma.

2.3.3 Tahap Pembuatan Ekstrak

Pertama daun *C. odorata*, daun *T. diversifolia*, daun *L. camara*, dan *N. tabacum* dikering-anginkan selama 7 hari sampai kering dan ditimbang masing-masing sebanyak 1 kg berat kering. Kedua, daun yang sudah kering digunting kecil-kecil kemudian diblender (digiling) sampai menjadi serbuk. Setelah itu, masing-masing serbuk tersebut dimasukkan ke dalam toples kaca besar untuk dimaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 3 kali dengan masing-masing selama 24 jam. Perbandingan antara serbuk daun dengan etanol yaitu seluruh serbuk terendam etanol. Ketiga, hasil maserasi disaring dengan corong *Buchner* kemudian filtrat diuapkan secara vakum menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 40°C. Hasil penguapan tersebut berupa ekstrak kental berwarna hitam pekat.

2.3.4 Waktu dan Cara Aplikasi

Penyemprotan dimulai pada umur 2 minggu setelah tanam dengan selang waktu aplikasi 7 hari sekali sampai panen. Konsentrasi yang digunakan masing-masing ekstrak tanaman adalah 10%. Adapun rumus yang digunakan adalah

$$\text{Konsentrasi} = \frac{100 \text{ mg ekstrak}}{1000 \text{ ml}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$
$$= 10\%$$

Dimana 100 mg ekstrak merupakan berat masing-masing ke empat jenis ekstrak yang akan diaplikasikan dan 1000 ml merupakan larutan aquades. Volume penyemprotan insektisida yang diperlukan untuk setiap hektarnya dengan populasi tanaman 40.000 tanaman yaitu berkisar antara 400-800 l sesuai dengan intensitas serangan dan pertumbuhan tanaman (Wudianto, 1992). Sehingga untuk luasan 2 m² memerlukan volume penyemprotan pada umur 1-30 hari setelah tanam sebanyak 100 ml dan umur 30-90 hari setelah tanam sebanyak 200 ml.

2.3.5 Pengamatan dan Pengambilan Sampel

a. Pengamatan Populasi *Plutella xylostella* L.

Pengamatan populasi *Plutella xylostella* L. dilakukan pada tanaman kubis yang berumur satu minggu setelah tanam dan sebelum aplikasi. Pengamatan selanjutnya dilakukan setiap minggu sekali sampai dengan panen. Populasi hama *Plutella xylostella* didapat dengan menghitung langsung jumlah larva yang ada pada 10 tanaman sampel per bedeng pada masing- masing perlakuan.

b. Kuantitas dan Kualitas Kubis

Untuk parameter kualitas dan kuantitas disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), dimana menurut SNI mutu kubis yang baik memiliki ciri antara lain: daun pembungkus 4 helai, bentuk seragam, ukuran seragam, berat per krop rata-rata 1,5 kg, warna hijau/putih. Untuk mengetahui kualitas kubis, dilakukan dengan memanen krop kemudian mengamati daun pembungkus, warna krop, dan keseragaman bentuk krop. Sedangkan untuk mengamati kuantitas kubis dilakukan penimbangan terhadap krop kubis yang sudah dipetik.

2.3.6 Analisis Data

Analisis sidik ragam dilakukan dengan uji ANOVA untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati. Jika hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa berpengaruh berbeda nyata terhadap parameter yang diamati diperlukan uji lanjutan yaitu Uji Duncan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh Keempat Jenis Ekstrak Daun Tanaman Terhadap Populasi Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.)

Hasil pengamatan populasi *P. xylostella* pada tanaman kubis umur 1 sampai 10 minggu setelah tanam disajikan dalam bentuk tabel (Tabel 1). Hasil sidik ragam

menunjukkan bahwa ekstrak daun *Chromolaena odorata*, *Lantana camara*, *Tithonia diversifolia*, dan *Nicotiana tabacum* berpengaruh terhadap rata-rata populasi *Plutella xylostella* di lapang.

Tabel 1. Rata-rata Populasi *P. xylostella* dari 1 MST (Minggu Setelah Tanam) sampai panen.

No	Perlakuan	Rata - Rata populasi larva (ekor)										Jumlah	Rata-rata
		1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST	9 MST	10 MST		
1	Kontrol	0,12	0,14	0,18b	0,26b	0,3b	0,36b	0,38b	0,3b	0,26b	0,16b	2,46	0,25b
2	<i>C. odorata</i>	0,12	0,14	0,1a	0,06a	0,04a	0,02a	0,02a	0a	0a	0a	0,48	0,05a
3	<i>L. camara</i>	0,08	0,12	0,12ab	0,1a	0,08a	0,06a	0,04a	0,02a	0,02a	0a	0,64	0,06a
4	<i>T. diversifolia</i>	0,08	0,14	0,12ab	0,06a	0,06a	0,02a	0,02a	0a	0a	0a	0,50	0,05a
5	<i>N. tabacum</i>	0,1	0,12	0,14ab	0,14a	0,08a	0,06a	0,04a	0,02a	0,02a	0a	0,72	0,07a

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan's 5%.

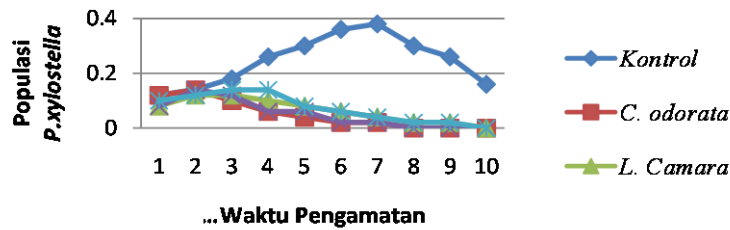
Dari tabel 1 dapat diketahui bahwa pada umur tanaman kubis 1 dan 2 minggu setelah tanam (MST) belum terjadi penurunan populasi *P. xylostella*. Hal ini dikarenakan pengaplikasian ke empat jenis ekstrak baru dilakukan pada tanaman kubis berumur 2 MST. Pada 3 MST pengaruh perlakuan ekstrak daun *C. odorata* sudah mulai nampak, ini dibuktikan dengan adanya perbedaan populasi *P. xylostella* pada tanaman yang diberikan ekstrak dengan tanaman tanpa ekstrak (kontrol). Sedangkan perlakuan ekstrak daun *L. camara*, *T. diversifolia* dan *N. tabacum* tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Terdapat perbedaan yang nyata antara tanaman yang diaplikasikan terhadap populasi *P. xylostella* dibanding tanaman kontrol pada 4 MST. Perlakuan ekstrak daun *C. odorata*, *L. camara*, *T. diversifolia* dan *N. tabacum* dalam mengendalikan *P. xylostella* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Pada pengamatan 5 sampai 7 MST pada perlakuan kontrol terus mengalami peningkatan populasi *P. xylostella* sedangkan pada tanaman yang mendapatkan perlakuan ke empat jenis ekstrak mengalami penurunan populasi. Serangan tertinggi terjadi pada 7 MST yaitu pada perlakuan kontrol sebesar 0,38 ekor/tanaman.

Pada pengamatan 8 dan 9 MST tidak ditemukan *P. xylostella* pada tanaman kubis yang diaplikasikan dengan ekstrak *C. odorata* dan *T. diversifolia* sedangkan yang diaplikasikan ekstrak daun *L. camara* dan *N. tabacum* masih ditemukan *P. xylostella* sebesar 0,02 ekor/tanaman. Pada pengamatan 10 MST tidak ditemukan *P. xylostella* pada tanaman kubis yang diaplikasikan dengan ekstrak daun *C. odorata*, *T. diversifolia*, *L.*

camara dan *N. tabacum* sedangkan pada kontrol masih ditemukan *P.xylostella* yaitu sebesar 0,16 ekor/tanaman.

Hasil pengujian ekstrak daun tanaman yaitu ekstrak daun *C. odorata*, *T. diversifolia*, *L. camara* dan *N. tabacum* mampu menekan populasi *P. xylostella* (Gambar 1.).



Gambar 1. Pengaruh ekstrak daun tanaman terhadap polulasi *P. xylostella*

Gambar 1. menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun *C. odorata* dan *T. diversifolia* lebih cepat menekan populasi *P. xylostella* dibandingkan perlakuan lainnya. Penurunan populasi *P. xylostella* pada ekstrak daun *C. odorata* dan *T. diversifolia* terjadi pada 3 MST hingga panen. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun *C. odorata* dan *T. diversifolia*.

C. odorata memiliki kandungan senyawa kimia seperti alkaloid, tanin, polifenol, flavonoid, steroid, triterpenoid, monoterpen, dan seskuiterpen flavonoid. Alkaloid jenis *Pyrolizidine Alkaloids* merupakan senyawa kimia aktif yang terkandung dalam tumbuhan *C. odorata* dan memiliki sifat toksik, sebagai penghambat makan dan insektisidal bagi serangga (Febrianti, dan Rahayu, 2012). Hasil penelitian Cahyadi (2009) menyatakan bahwa senyawa kimia seperti alkaloid dan flavonoid yang terdapat dalam tumbuhan *C. odorata* mampu bertindak sebagai racun perut bagi serangga. Sedangkan senyawa tanin yang terdapat pada tumbuhan *C. odorata* mampu mengendapkan protein dikarenakan tanin mengandung sejumlah kelompok ikatan fungsional yang kuat dengan molekul protein sehingga protein tidak mampu tercerna oleh saluran pencernaan (Lopes, 2005).

Sedangkan pada ekstrak daun *T. diversifolia* memiliki senyawa aktif seperti triterpen/steroida, glikosida, saponin dan flavonoida (senyawa flavon dengan gugus 4-hidroksi dan gugus 4/7 dihidroksi) (Widari, 2005). Hasil penelitian Sastrodihardjo (1992) menyatakan bahwa senyawa-senyawa seperti flavonoid dan terpenoid dapat mempengaruhi beberapa sistem fisiologis yang mengatur perkembangan hama. Senyawa saponin dapat menurunkan aktivitas enzim protease dalam saluran pencernaan serangga, sehingga mempengaruhi proses penyerapan makanan. Selain itu saponin juga dapat

menghemolisis sel darah merah, sehingga permeabilitas sel terganggu dan akan rusak. Tumbuhan *T. diversifolia* mempunyai metabolit sekunder berupa senyawa terpenoid yang dinamakan *sesquiterpen lakton* (Sharma et al, 1992).

Pada perlakuan ekstrak daun *L. camara* penurunan populasi *P. xylostella* terjadi pada umur 4 MST dan pada perlakuan ekstrak daun *N. tabacum* terjadi pada umur 5 MST. Kandungan bahan kimia yang terdapat pada ekstrak daun *L. camara* seperti alkaloida, saponin, flavanoida, tannin dan minyak atsiri yang dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan larva bahkan dapat menyebabkan kegagalan metamorphosis dan akhirnya larva mengalami kematian. Saponin merupakan senyawa terpenoid yang memiliki aktifitas mengikat sterol bebas dalam sistem pencernaan, dengan menurunnya jumlah sterol bebas pada tubuh serangga dapat menyebabkan terganggunya proses pergantian kulit serangga (Mulyana, 2002). Menurut Harborne (1987), senyawa kompleks yang dihasilkan dari interaksi tannin dengan protein dapat bersifat racun atau toksik yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan mengurangi nafsu makan serangga melalui penghambatan aktivitas enzim pencernaan.

Perlakuan dengan ekstrak daun *N. tabacum* menunjukkan penurunan populasi *P. xylostella* terlihat jelas lebih lambat dari perlakuan lainnya (Gambar 1). Pribadi (2008) menyatakan bahwa kandungan bahan aktif yang terdapat dalam tanaman *N. tabacum* adalah nikotin, alkaloida, saponin, flavonoida, dan polifenol. Sitompul, *et al.* (2014) menyatakan bahwa nikotin yang terkandung pada *N. tabacum* merupakan racun saraf, racun kontak, racun perut, fumigan dan dapat meresap dengan cepat ke dalam kulit. Kandungan nikotin sering digunakan sebagai insektisida dan zat penolak serangga (repellent). Insektisida atau repellent dari nikotin ini digunakan untuk membasmi dan mengendalikan serangga-serangga bertubuh lunak dan hewan-hewan penghisap seperti kutu daun dan wereng (Subiyakto: 1990). Meskipun demikian perlakuan ekstrak daun *N. tabacum* dengan konsentrasi 10 % lebih lambat dalam menekan populasi *P. xylostella*. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak daun *N. tabacum* kurang aktif atau senyawa tersebut aktif tetapi kandungan senyawa kimia yang terdapat tumbuhan tersebut rendah.

3.2 Pengaruh Keempat Jenis Ekstrak Daun Tanaman Terhadap Kuantitas dan Kualitas Produksi Kubis

Data hasil pengamatan bobot kubis per krop dari keempat perlakuan ekstrak daun tanaman masing-masing disajikan pada Tabel 3. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak tumbuhan berpengaruh nyata terhadap bobot kubis.

Dari hasil pengamatan bobot kubis menunjukkan bahwa perlakuan *C. odorata* berbeda nyata dengan perlakuan *L. camara*, *N. tabacum* dan Kontrol akan tetapi perlakuan *C. odorata* tidak berbeda nyata dengan perlakuan *T. diversifolia*. Perlakuan *L. camara* tidak berbeda nyata dengan perlakuan *N. tabacum*, sedangkan perlakuan *C.*

odorata, *L. camara*, *T. diversifolia*, dan *N. tabacum* berbeda nyata dengan perlakuan Kontrol.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Bobot Kubis setiap Krop pada Berbagai Perlakuan Ekstrak Tumbuhan (kg).

Perlakuan	U1	U2	U3	U4	U5	Jumlah	Rata-rata
Kontrol	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	7,2	1,4a
<i>C. odorata</i>	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	10,6	2,1c
<i>L. camara</i>	1,7	1,9	1,9	1,8	2,0	9,2	1,8b
<i>T. diversifolia</i>	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	10,2	2,0c
<i>N. tabacum</i>	1,7	1,5	1,8	1,8	1,9	8,8	1,8b

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan's 5%.

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak daun *C. odorata* memiliki rata-rata berat krop kubis yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 2,1 kg sedangkan rata-rata berat krop kubis terendah terdapat pada kontrol yaitu sebesar 1,4 kg. Berat krop kubis pada perlakuan dengan ekstrak daun *T. diversifolia* tidak berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak *C. odorata* yaitu sebesar 2,0 kg. Berbeda dengan perlakuan *L. camara* dan *N. tabacum* yang memiliki rata-rata berat krop kubis yang lebih rendah yaitu sebesar 1,8 kg.

Perbedaan berat krop kubis di masing-masing perlakuan disebabkan karena adanya tingkat kerusakan yang berbeda di setiap perlakuan. Pada perlakuan ekstrak daun *C. odorata* dan *T. diversifolia* memiliki rata-rata populasi *P. xylostella* yang rendah sehingga kerusakan yang diakibatkan oleh hama *P. xylostella* lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Produksi kubis yang dihasilkan rata-rata menghasilkan kualitas krop dengan kategori mutu yang berbeda. Pada perlakuan dengan ekstrak *C. odorata*, *L. camara*, *T. diversifolia*, dan *N. tabacum* menghasilkan kualitas krop dengan kategori mutu 2 sedangkan perlakuan control menghasilkan kualitas krop dengan kategori mutu 3. Dikatakan mutu 2 karena kepadatan krop kubis masih kurang padat. Untuk kualitas krop yang masuk kriteria mutu 3 dikarenakan kerusakan yang cukup parah oleh serangan hama ulat *P. xylostella* maupun *C. pavonana*.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

1. Masing-masing ekstrak daun *C. odorata*, *L. camara*, *T. diversifolia*, dan *N. tabacum* yang digunakan sebagai bahan penelitian memiliki potensi yang berbeda-beda dalam menekan populasi *P. xylostella*.

2. Berat krop kubis pada perlakuan *C. odorata* lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan kualitas krop pada ke empat jenis ekstrak menunjukkan kategori mutu 2.

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan adalah diharapkan para petani menerapkan pengendalian dengan cara PHT (Pengendalian Hama Terpadu) menggunakan tumbuh – tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan hama sehingga dapat meminimalisir residu penggunaan pestisida kimia sintetik.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik (BPS) dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2015. *Produksi Kubis*. [http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiASEM2015\(pdf\)/Produksi%20Kolkubis.pdf](http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiASEM2015(pdf)/Produksi%20Kolkubis.pdf) (diakses 6 Juli 2017).
- Cahyadi, R. (2009). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap Larva *Artemia salina* Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST). Skripsi. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Febrianti, N. dan D. Rahayu. 2012. Aktivitas Insektisidal Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L) Terhadap Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal). Jurnal Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
- Harbone, J. B. 1987. *Metoda Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Terbitan Ke-2. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, Penerbit ITB, Bandung*
- Lopes. 2005. In Vitro Effect Of Condensed Tannins From Tropical Fodder Crops Againsts Eggs And Larvae Of The Nematode *Haemunchus contortus*. *Journal of Food, Agriculture and Environment* (2): 191-194. www.world-food.net.
- Mulyana. 2002. Ekstraksi Senyawa Aktif Alkaloid, Kuinone, Dan Saponin dari Tumbuhan Kecubung Sebagai Larvasida dan Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Pribadi, G.A. 2008. Penggunaan Mencit dan Tikus Sebagai Hewan Model Penelitian Nikotin. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Kubis*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrodihardjo, S., Adiarto, Yusuf M., 1992. The Impact of Several Insecticides on Ground and Water Communities. *Proceedings South East Asian Workshop on Pesticide Management Vol 7* hal 117-125.
- Sembel, T. D. 2010. *Pengendalian hayati*. Yogyakarta : Andi Publisher.
- Sharma, H.C., Taneja, S.L., Leuschner, K. and Nwanze, K.F. 1992. Techniques to screen sorghums for resistance to insect pests. *Information Bulletin no. 32*. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru Andhra Pradesh, India.

- Sitompul, A.F., O. Syahrial dan Y. Pangestiningih. 2014. Uji Efektifitas Insektisida Nabati terhadap Mortalitas *Leptocorisa acuta* Thunberg. (Hemiptera : Alydidae) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Rumah Kaca. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. Jurnal Agroekoteknologi ISSN NO. 2337-6597. Vol.2, No. 3 : 10751080, Juni 2014. Hal. 1075-1080
- Subiyakto Sudarmo. 2005. Pestisida Nabati. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Widari, 2005. Isolasi senyawa flavonoid dari daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray). Skripsi Departemen Farmasi FMIPA USU, Medan.