

**Efek Lama Penyimpanan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata*)  
sebagai Insektisida pada *Drosophila Sp.* Dengan Metode Semprot**

Annie Marya Shofi\*, Aswin Djoko Baskoro\*\*, Eriko Prawestiningtyas \*\*\*

**ABSTRAK**

Daun sirsak (*Annona muricata*) merupakan salah satu insektisida nabati yang mengandung *acetogenin*, *tanin*, *flavonoid*. Penelitian eksplorasi telah membuktikan bahwa konsentrasi terendah dari ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata*) yang efektif sebagai Insektisida untuk *Drosophila sp.* adalah 50%. Petani buah dalam menggunakan insektisida nabati tidak cukup digunakan sehari melainkan dipakai beberapa hari karena ladang yang luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek lama penyimpanan terhadap potensi ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata*) terhadap *Drosophila sp.*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control grup design*. Ekstrak etanol daun sirsak konsentrasi 50% disemprotkan ke dalam kandang kaca yang telah berisi 10 ekor lalat buah. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali dengan jumlah perlakuan sebanyak tujuh jenis yaitu kontrol negatif (aquadest), kontrol positif (ekstrak etanol daun sirsak), serta yang telah disimpan pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, hari ke-5, dan hari ke-6. Hasil penelitian menunjukkan penurunan jumlah lalat yang mati dimulai pada hari ke-5. Analisa data dengan One-way ANOVA didapatkan  $p=0.958$ , uji post hoc tukey tidak didapatkan perbedaan pengaruh yang signifikan antara hari pertama dengan hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, hari ke-5, dan hari ke-6, uji korelasi pearson didapatkan nilai signifikansi sebesar -0.070. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan pada lama penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak 50% selama enam hari dengan potensinya sebagai insektisida pada lalat buah.

Kata kunci : *Annona muricata*, *Drosophila sp.*, insektisida, penyimpanan

**The impact of long retention on soursop ethanol extract (*Annona muricata*) as insecticide on *Drosophila sp.* by spraying method**

**ABSTRACT**

Soursop leaf (*Annona muricata*) is one of natural insecticides which belong to acetogenin, tannin, flavonoid. Exploration research has proven that the lowest concentration from soursop ethanol extract (*Annona muricata*) which is effective as insecticide to *Drosophila sp.*, is 50%. It is not enough for fruit farmers to use the insecticides in just a day for their wide and large field. They need to use it for a few days. This research intended to know about the impact of long retention towards soursop ethanol extract potential on *Drosophila sp.* The study was true research experimental by contrivance of post test only control group design. 50% of soursop ethanol extract sprayed on a glass cage which was contained 10 fruit flies. Repetition did three times by seven types handling, were negative control (aquadest), positive control (soursop ethanol extract on the 1<sup>st</sup> day), and had kept on the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup>, then the 6<sup>th</sup> days. The result had shown that there was a reduced amount of flies which been died starting on 5<sup>th</sup> day. Data analyzed by One-way ANOVA got  $p=0.958$ , tukey's post hoc test could not be got the significant different impact among the first day and the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup>, even the 6<sup>th</sup> days, pearson correlation test had got significant score is -0.070. At last, it can be concluded that there is no significant correlation on the long retention against 50% of soursop ethanol extract during six days and its potential as fruit flies insecticide.

**Keywords:** *Annona muricata*, *Drosophila sp.*, insecticide, retention

\*Program Studi Kedokteran FKUB

\*\*Laboratorium Parasitologi FKUB

\*\*\*Ilmu Kedokteran Forensik RSSA

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Drosophila sp* merupakan salah satu jenis lalat yang menyerang buah-buahan yang menyerang saat masih di lahan pertanian maupun saat proses distribusi buah-buahan, sehingga buah tersebut cepat membusuk. Busuknya buah-buahan tersebut di sebabkan jamur yang diawali oleh hama tersebut. *Drosophila sp* atau dikenal sebagai lalat buah merusak buah yang telah matang dengan melubangi permukaan buah, kemudian meletakkan telur dan meninggalkan lubang oviposisi / bekas luka pada permukaan buah tersebut<sup>1</sup>. Lubang tersebut akan mengeluarkan sedikit cairan buah yang membuat bentuk buah menjadi tidak utuh, dan menyebabkan tumbuhnya jamur pada sekitar lubang tersebut yang mempercepat proses pembusukan. Hal ini sangat merugikan karena jamur tersebut dapat menginfeksi buah lainnya<sup>2</sup>. Ketika buah yang terinfeksi tersebut dimakan manusia maka dapat menyebabkan terjadinya *foodborne illness*. Selain itu *Drosophila sp.* juga dikatakan menyebabkan myiasis pada manusia<sup>3</sup>.

Data mengenai seberapa besar kerugian yang ditimbulkan *Drosophila sp.* masih terbatas di Indonesia maupun di negara lain. Pada umumnya untuk mengatasi *Drosophila sp.* masyarakat menggunakan perangkap atau jika tanaman dalam skala besar atau luas biasanya menggunakan insektisida sintesis yang

disemprotkan ke buah tersebut. Dibalik manfaatnya ternyata dalam perkembangannya insektisida sintesis menimbulkan kerugian, bagi lingkungan, ekosistem, dan khususnya bagi kesehatan. Insektisida masuk ke dalam tubuh manusia dengan cara sedikit demi sedikit dan mengakibatkan keracunan kronis. Bisa pula berakibat racun akut bila jumlah pestisida yang masuk ke tubuh manusia dalam jumlah yang cukup<sup>4</sup>. Sehingga diperlukan alternatif yang efektif dan lebih ramah lingkungan yaitu insektisida nabati. Insektisida nabati memiliki keuntungan mudah dibuat dan berasal dari bahan alami/nabati yang mudah terurai (*biodegradable*) sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman karena residunya mudah hilang.

Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati adalah daun sirsak (*Annona muricata*)<sup>5</sup>. Hasil skrining fitokimia kualitatif dengan pelarut etanol menunjukkan bahwa pada daun sirsak terdapat metabolit sekunder berupa *flavonoid*, *saponin*, dan *acetogenin*<sup>6</sup>. *Acetogenin* bekerja menghambat transpor elektron pada mitokondria complex I yang akhirnya akan menyebabkan gagalnya respirasi seluler sehingga ATP tidak dapat terbentuk dan terjadilah kematian *Drosophila sp*<sup>7</sup>. *Saponin* di manfaatkan sebagai insektisida karena dapat menyebabkan terjadinya hemolisa sel darah merah dari tubuh serangga<sup>8</sup>. Sedangkan *flavonoid* dapat bersifat sebagai insektisida dengan berperan sebagai

racun pernapasan sehingga dapat menimbulkan kematian<sup>9</sup>.

Penggunaan insektisida nabati yang terbuat dari daun sirsak telah terbukti mampu membasmi *Drosophila sp.* namun dalam penggunaannya tidak dapat diaplikasikan dalam sekali pakai saja, karena jika dalam suatu perkebunan atau pada tanaman skala besar dan luas dibutuhkan beberapa waktu untuk mengaplikasikan insektisida tersebut sehingga biasanya disimpan untuk digunakan kembali pada hari berikutnya. Selama penyimpanan insektisida tersebut, ada beberapa hal yang mempengaruhi potensinya sebagai insektisida. Faktor eksogen (cahaya, suhu, oksigen udara) dan faktor endogen (perubahan struktur kimia, penguapan, reaksi antarsenyawa) diduga berpengaruh terhadap kadar dan sifat senyawa zat aktif yang terkandung dalam insektisida ekstrak etanol daun sirsak. Perubahan sifat fisikokimiawi pada zat aktif tersebut akan berpengaruh terhadap biosintesa dan potensinya sebagai insektisida. Atas dasar uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang hubungan lama penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata*) dengan potensinya sebagai insektisida terhadap lalat buah (*Drosophila sp*) dengan metode semprot.

#### BAHAN DAN METODE

Dalam penelitian ini akan digunakan rancangan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *true eksperimental-post*

*test control group design* yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lama penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata*) pada berbagai waktu dengan potensinya sebagai insektisida terhadap *Drosophila sp* dengan metode semprot.

Pada penelitian ini akan digunakan sampel *Drosophila sp* yang memenuhi kriteria inklusi yang diperoleh dari Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Daun sirsak diperoleh dari Balai Materia Medika, Batu, dan dilakukan ekstraksi di Politeknik Negeri Malang. Konsentrasi ekstrak etanol daun sirsak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 50%. Besarnya konsentrasi ekstrak etanol daun sirsak diperoleh dari penelitian pendahuluan.

Perlakuan yang diberikan pada sampel adalah dengan membagi menjadi tujuh perlakuan, yang terdiri dari kontrol negatif dengan menggunakan *aquadest*. Kontrol positif, yaitu pemberian ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 50% segera setelah proses pembuatan ekstrak selesai (hari ke-1). Perlakuan A, yaitu pemberian ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 50% pada hari ke-2 dari pembuatan ekstrak. Perlakuan B, yaitu pemberian ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 50% pada hari ke-3 dari pembuatan ekstrak. Perlakuan C, yaitu pemberian ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 50% pada hari ke-4 dari pembuatan ekstrak. Perlakuan D, yaitu pemberian ekstrak daun sirsak

dengan konsentrasi 50% pada hari ke-5 dari pembuatan ekstrak. Dan yang terakhir perlakuan E, yaitu pemberian ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 50% pada hari ke-6 dari pembuatan ekstrak. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali untuk setiap kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Prosedur setiap perlakuannya yaitu menyiapkan empat sangkar kaca untuk uji insektisida dan alat-alat yang akan digunakan untuk membuat larutan penguji seperti gelas ukur dan *sprayer*. Kemudian siapkan stok larutan uji disiapkan dalam konsentrasi 50% serta kontrol negatif. Larutan uji yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam gelas ukur 5 ml. Dengan menggunakan *sprayer*, larutan dengan konsentrasi tersebut serta kontrol negatif kemudian disemprotkan ke dalam sangkar lalat sebanyak 5 ml. Kemudian masukkan *Drosophila sp* sebanyak 10 ekor kedalam masing-masing sangkar kaca yang akan diteliti. Perlakuan dilakukan selama enam hari dengan lalat yang baru setiap hari nya. Pengamatan terhadap perlakuan dilakukan pada jam ke 1, 2, 3, 4, 5, dan 24 , kemudian dihitung jumlah lalat yang mati. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali pada masing-masing perlakuan.

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *software* SPSS. Penelitian ini menggunakan variabel numerik dengan satu faktor yang ingin diketahui yaitu faktor perlakuan (ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 50%) pada setiap lama penyimpanan.

Pengujian statistik yang digunakan adalah uji parametrik yaitu *One-Way ANOVA* karena asumsi normalitas data terpenuhi ( $p=0,228$ ,  $p>0,050$ ) dan ragam data antar perlakuan yang diamati adalah homogen ( $p=0,999$ ,  $p>0,050$ ). Uji *One-Way ANOVA* dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara kelompok lama penyimpanan terhadap potensi ekstrak daun sirsak yang dilihat dari jumlah kematian lalat pada setiap waktu pengamatan. Analisa uji *Post Hoc Tukey HSD*, merupakan analisis lanjutan dalam uji *One-Way ANOVA* untuk melihat adanya perbedaan yang lebih spesifik antara lama waktu penyimpanan terhadap potensi ekstrak daun sirsak. Uji Korelasi Pearson, dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efek lama waktu penyimpanan dan potensi ekstrak daun sirsak sebagai insektisida terhadap lalat buah (*Drosophilla sp*). Uji Regresi Linier, dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh lama penyimpanan terhadap potensi ekstrak daun sirsak sebagai insektisida.

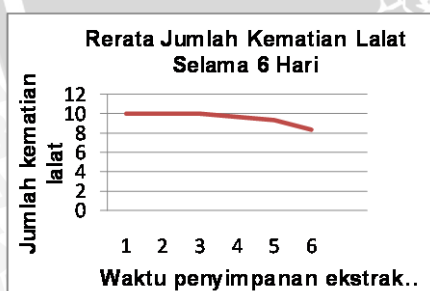
## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian mengenai efek lama penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata*) dengan metode semprot terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap *Drosophila sp*. menggunakan sediaan ekstrak dengan konsentrasi 50%. didapatkan penurunan jumlah lalat buah yang mati seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan ekstrak daun sirsak. Penurunan

jumlah kematian lalat buah yang dimulai pada hari ke-5 dan terus diikuti dengan penurunan di hari selanjutnya.

**Tabel 1. Jumlah Drosophila Sp. yang Mati pada Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sirsak dengan Konsentrasi 50% Selama Enam Hari**

| Hari | Jumlah Kematian Drosophila sp. (pengulangan) |    |     | Rata-rata |
|------|----------------------------------------------|----|-----|-----------|
|      | I                                            | II | III |           |
| 1    | 10                                           | 10 | 10  | 10        |
| 2    | 10                                           | 10 | 10  | 10        |
| 3    | 10                                           | 10 | 10  | 10        |
| 4    | 10                                           | 10 | 9   | 9.67      |
| 5    | 9                                            | 9  | 10  | 9.34      |
| 6    | 8                                            | 8  | 9   | 8.34      |



**Gambar 2. Grafik Rerata Penurunan Drosophila sp. Dilihat dari Lama Penyimpanan Ekstrak Daun Sirsak**

Keterangan : Grafik penurunan potensi ekstrak daun sirsak seiring dengan bertambahnya hari penyimpanan

Hasil analisis Uji *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa nilai Sig 0,958 ( $p>0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada lama penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak selama enam hari dengan potensinya sebagai insektisida signifikan.

**Tabel 2. Hasil Uji Statistik *One-Way ANOVA***

| Parameter                                                                         | Parameter                                                                | Sig.  | Kesimpulan                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------|
| Lama penyimpanan ekstrak daun sirsak sebagai insektisida (jumlah lalat yang mati) | Potensi ekstrak daun sirsak sebagai insektisida (jumlah lalat yang mati) | 0.958 | Tidak terdapat perbedaan yang signifikan |

Hasil Uji Korelasi Pearson menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,404 ( $p>0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat korelasi atau hubungan yang signifikan antara lama penyimpanan dengan potensi ekstrak etanol daun sirsak. Koefisien korelasi hubungan antara lama penyimpanan dengan potensi ekstrak daun sirsak yang dilihat dari jumlah kematian lalat buah sebesar -0,070, hal ini menunjukkan korelasi negatif dengan kekuatan korelasi sangat lemah.

**Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Pearson**

| Parameter                                        | Parameter                                                                | Sig.  | korelasi | Kesimpulan                               |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|----------|------------------------------------------|
| Lama penyimpanan ekstrak daun sirsak (satu hari) | Potensi ekstrak daun sirsak sebagai insektisida (jumlah lalat yang mati) | 0.404 | -0.070   | Tidak terdapat korelasi yang signifikan. |

Berdasarkan uji regresi, dari nilai koefisien determinasi dapat disimpulkan bahwa potensi insektisida pada *Drosophila sp.* dipengaruhi oleh lama penyimpanan sebesar 51% sedangkan sisanya karena faktor lain.

**Tabel 4. Hasil Uji Regresi**

| Persamaan Regresi    | Koefisien Determinasi (R <sup>2</sup> ) | Keterangan                                                                |
|----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| $Y = 1.414 - 0.120X$ | 51%                                     | Y = Jumlah lalat buah yang mati (ekor)<br><br>X = Lama Penyimpanan (hari) |

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek lama penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak terhadap potensinya sebagai insektisida terhadap lalat buah jika disimpan selama enam hari. Pengamatan dilakukan pada penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak yang dimulai pada hari ke-1 (hari pertama ekstrak selesai dibuat), hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, hari ke-5, dan hari ke-6. Ekstrak etanol daun sirsak disimpan pada suhu ruangan. Penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak dilakukan selama enam hari. Pengulangan pada penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali. Tujuan pengulangan adalah untuk mengurangi faktor bias atau kesalahan yang dapat terjadi akibat berbagai faktor perancu yang tidak dapat dikontrol. Pengulangan akan menaikkan tingkat ketepatan penelitian sehingga hasil penelitian menjadi lebih representatif dan valid.

Hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak etanol daun sirsak yang langsung digunakan tanpa disimpan terlebih dahulu memiliki efek insektisida maksimal yakni mampu membunuh lalat buah sebanyak 100%. Potensi maksimal ini masih bertahan hingga hari ke-4 dan akhirnya mulai mengalami penurunan pada hari ke-5. Turunnya potensi pada hari ke-5 ditunjukkan dengan berkurangnya jumlah lalat buah yang mati sehingga potensi ekstrak etanol daun sirsak menurun menjadi sebesar 93 %. Potensi ekstrak etanol daun sirsak pada penyimpanan hari selanjutnya juga

semakin menurun menjadi 83% pada hari ke-6.

Penurunan potensi ekstrak etanol daun sirsak dapat disebabkan karena perubahan potensi bahan aktif dari *acetogenin*, *annonain*, *saponin*, *flavonoid*, *tanin*. Seperti yang telah dijelaskan diatas proses yang menyebabkan penurunan potensi sebagai insektisida dari senyawa kimia (zat aktif) yang terkandung dalam ekstrak etanol daun sirsak diduga terjadi karena pengaruh faktor endogen dan eksogen. Faktor endogen yang mampu menyebabkan perubahan kadar dan sifat-sifat senyawa zat aktif dalam ekstrak daun sirsak yakni perubahan struktur kimia zat aktif tersebut, reaksi antarsenyawa, serta terjadinya penguapan karena pengendapan. Sedangkan faktor eksogen yang mampu mempengaruhi potensi ekstrak etanol daun sirsak diantaranya adalah cahaya, suhu, dan oksigen udara selama proses penyimpanan .

Hasil penelitian ini didukung oleh data pada beberapa literatur. Bahwa terdapat dua faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada suatu hasil bahan pertanian selama proses penyimpanan, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal diantaranya proses respirasi, reaksi oksidasi, aktivitas jasad renik dan reaksi enzimatis. Faktor eksternal diantaranya yaitu, suhu, kelembaban udara dan cahaya dalam ruang penyimpanan<sup>10</sup>. Beberapa faktor yang juga dapat menyebabkan perubahan atau mengakibatkan kerusakan bahan

selama proses penyimpanan adalah kondisi bahan yang disimpan, metode penyimpanan, perlakuan bahan sebelum proses penyimpanan seperti proses ekstraksi, lama penyimpanan, dan komposisi kimia dalam bahan tersebut. Suhu penyimpanan, dapat menyebabkan peningkatan polaritas dari senyawa alkaloid. Suhu penyimpanan maupun suhu proses pengolahan mempengaruhi degradasi suatu senyawa<sup>11</sup>.

Pada penelitian ini hasil yang didapatkan, menunjukkan bahwa potensi ekstrak etanol daun sirsak sebagai insektisida belum mengalami penurunan yang signifikan secara statistik dengan lama penyimpanan selama enam hari. Berdasarkan uraian diatas faktor yang menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian antara hipotesis dengan hasil penelitian pada kelompok ini adalah karena kandungan zat aktif yang ada dalam ekstrak daun sirsak memiliki volalitas yang rendah sehingga tidak mudah menurun dalam rentan waktu enam hari . Selain itu konsentrasi yang cukup tinggi juga menyebabkan potensi ekstrak tidak cepat turun .

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat hubungan yang signifikan pada lama penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata*) 50% dengan potensinya sebagai insektisida terhadap

- alat buah (*Drosophila sp*) selama enam hari.
2. Lama penyimpanan ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata*) selama enam hari memiliki pengaruh terhadap potensinya sebagai insektisida.
3. Semakin lama ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata*) disimpan maka semakin menurun potensinya sebagai insektisida metode semprot terhadap lalat buah (*Drosophila sp*) dengan parameter penurunan angka kematian lalat buah.

#### SARAN

Berdasarkan keterbatasan dalam penelitian ini, maka saran-saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian dengan interval waktu penelitian secara berkala bukan berturut-turut setiap hari (misal diamati pada hari 0, hari 3, hari 5, hari 9 dan seterusnya).
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan alat yang memadai dan terstandar dengan baik (misal dengan alat-alat yang lebih lengkap seperti peralatan pembuatan ekstrak, alat penyemprotan, kandang yang lebih besar, dan jumlah sampel yang lebih banyak).
3. Perlu dilakukan penelitian mengenai lama penyimpanan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) untuk melihat apakah ada penurunan potensi atau tidak jika menggunakan metode lain selain metode semprot.

4. Perlu dilakukan penelitian tentang perbedaan cara-cara penyimpanan ekstrak sehingga didapatkan cara penyimpanan yang dapat memperpanjang stabilitas potensi ekstrak dan mudah penggunaannya oleh masyarakat.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor lain yang mungkin berpengaruh terhadap perubahan senyawa kimia dalam ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) dan bagaimana cara mengatasinya agar ekstrak tersebut dapat bertahan lebih lama.
6. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek dari masing-masing zat aktif terhadap lalat buah (*Drosophila sp.*) untuk mengetahui zat aktif manakah yang lebih berpotensi sebagai insektisida.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Dreves, Amy J. and G. A. Langellotto-Rhodaback. 2011. Protecting Garden Fruits from Spotted Wing *Drosophila* (*Drosophila suzukii*). Extension Publication EM 9026-E.
2. Hartiningsih, N. 2013. Keanekaragaman Parasitoid Pada *Drosophila sp.* Di Sekitar Kecamatan Kiaracandong Kota Bandung. *Skripsi*. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
3. O'Leary, S. 2009. Close associations: Micro-Myiasis & Morgellons disease. (online).

(<http://www.morgellonsuk.org.uk/micromyiasis.htm> diakses tanggal 6 Oktober 2016)

4. Wudianto R., 2010. Petunjuk Penggunaan Pestisida. Penebar Swadaya, Jakarta.
5. Adi, S., 2004. Pengaruh Ekstrak Biji Sirsak (*Annona muricata* L) Terhadap Hama Hidup *Crocidolomia binotalis* Zell dan Jumlah Kematian *Callosobruchus chinensis* L. Fakultas Pertanian Bogor.
6. Londok, J. J. M. R. dan Mandey, J. S. 2014. Potensi Fitokimia Dan Aktivitas Antimikroba Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) sebagai Kandidat Bahan Pakan Ayam Pedaging. Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi. Vol. I(1)
7. Alali, F. Q., Liu, X., Mclaughlin, J. 1999. *Annonaceous acetogenins: recent progress*. J. Nat. Prod., 62, 504-540.
8. Mardiana, Lina. 2009. Mencegah dan Mengobati Kanker Pada Wanita dengan Tanaman Obat. Jakarta : Penebar Swadaya
9. Chilwan, Pandji, dkk. 2007. Kajian Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Fraksi dan Ekstrak dari Daun dan Ranting Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Serta Pemanfaatannya Pada Produk Personal Hygiene. Fakultas Teknologi Pangan IPB.
10. Guenther, E. (1987). Minyak Atsiri jilid I (Terjemahan). Jakarta : UI Press. Hal. 44-484.
11. Hendry, G.A.F. and J.D. Houghton. (1996). Natural Food Colorants 2nd edition. Chapman & Hall. Glasgow.