

## Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Yang Diaplikasi Dengan Berbagai Pestisida Nabati

Ahmad Saipur Rahman\*, Samharinto, Salamiah

Program Studi Proteksi Tanaman Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat

\*rahmansaipur1@gmail.com

Received: 1 oktober 2020; Accepted: 30 September 2020; Published: 26 Oktober 2020

### ABSTRACT

Research on the use of a mixture of several plant materials in the larvae of *Spodoptera litura* has been carried out. The purpose of this study was to determine the effectiveness of several botanical pesticides in controlling armyworm pests using the leaf sandwich method and the one-factor RAL design with 5 treatments consisting of three solutions of test materials, namely neem leaves, *Carbera manghas* leaves and *Pangium edule Reinw* leaves. One of the comparisons is water as control with 4 repetitions. Observations were made every 6 hours for 72 hours. The results showed that the combination of kepayang leaves and Bintaro leaves had the highest percentage of mortality, namely 58.75%, followed by the combination of Bintaro and neem leaves at 53.75% and the combination of neem and kepayang leaves at 46.25%.

**Keywords:** *Vegetable Pesticides, Bintaro, Kepayang, Death of Spodoptera litura*

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian penggunaan campuran beberapa bahan tumbuhan terhadap larva *Spodoptera litura*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keefektifan beberapa pestisida nabati dalam mengendalikan hama ulat grayak dengan metode *sandwich* daun dan rancangan RAL satu faktor dengan 5 perlakuan yang terdiri dari tiga larutan bahan uji yaitu dari daun mimba, dari daun bintaro dan dari daun kepayang, satu bahan pembanding yaitu air sebagai kontrol dengan 4 ulangan. Pengamatan dilakukan setiap 6 jam selama 72 jam. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi daun kepayang dengan bintaro memiliki persentase mortalitas tertinggi yaitu sebesar 58,75%, diikuti dengan kombinasi daun bintaro dengan mimba sebesar 53,75% dan kombinasi daun mimba dan kepayang sebesar 46,25%.

**Kata kunci :** *Pestisida Nabati, Bintaro, Kepayang, Mortalitas Spodoptera litura*

### Pendahuluan

Pengendalian hama tanaman secara umum oleh petani dilakukan dengan penggunaan insektisida kimia yang diyakini praktis dalam aplikasi dan hasilnya cepat terlihat meskipun berdampak negatif (resistensi, resurgensi, matinya organisme non target dan pencemaran lingkungan). Alternatif pengganti insektisida kimia yang relatif murah dan ramah lingkungan adalah penggunaan insektisida nabati (Arifin *et al.*, 2010).

Berdasarkan kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman sayuran maka dari itu membuat penulis tertarik untuk melakukan pengendalian dengan

menguji campuran beberapa pestisida nabati dari tanaman Mimba (*Azadirachta indica* A.Juss), tanaman Bintaro (*Carbera manghas*) dan tanaman Kepayang (*Pangium edule* R.) untuk mengetahui pestisida nabati yang paling efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak pada tanaman sawi.

Tanaman Mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) dapat digunakan sebagai pestisida nabati menggantikan pestisida kimia. Senyawa aktif yang terkandung pada tanaman Mimba terutama pada bijinya yaitu azadirachtin, meliantriol, nimbin dan salanin (Surya *et al.*, 2017). Ekstrak daun Bintaro efektif dalam mengendalikan hama ulat jengkal. Hal ini

dibuktikan dengan pemberian konsentrasi 20 g/l air mampu mematikan serangga uji ulat jengkal 92,50% (Juliati *et al.*, 2016). Tanaman Kepayang mengandung 1000-2000 ppm asam sianida yang berada pada biji tanaman tersebut, serta tergantung dengan tekstur biji Kepayang tersebut. Senyawa aktif Kepayang berupa asam sianida dan piretrin yang dapat mematikan serangga dengan menyerang sistem saraf apabila tertelan dan terhirup (Asikin *et al.*, 2013).

Kombinasi pestisida nabati berasal dari larutan daun Mimba, daun Bintaro dan daun Kepayang belum diketahui kemampuannya mengendalikan hama ulat grayak. Karena itu dilakukan penelitian tentang kemampuan kombinasi pestisida nabati dalam mengendalikan hama ulat grayak.

### Metode Penelitian

Penelitian ini yang akan dilakukan menggunakan metode *sandwich* daun dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, terdiri dari tiga larutan bahan uji pestisida nabati yaitu dari daun mimba, dari daun bintaro dan dari daun kepayang, satu bahan perbandingan yaitu air sebagai kontrol. Percobaan diulang empat kali jadi keseluruhan unit percobaan berjumlah 20 kali satuan percobaan yang terdiri dari:

- K<sub>0</sub> : Perlakuan kontrol (Tanpa insektisida atau air saja)
- K<sub>1</sub> : Insektisida Kimia ( Bahan aktif Sipermetrin)
- K<sub>2</sub> : Larutan daun Mimba dan daun Kepayang
- K<sub>3</sub> : Larutan daun Bintaro dan daun Mimba
- K<sub>4</sub> : Larutan daun Kepayang dan daun Bintaro

### Persiapan Penelitian

#### Perbanyak serangga uji hama ulat grayak

Perbanyak hama ulat grayak dilakukan sebelum penelitian dilaksanakan dengan mengumpulkan paket telur dan larva *Spodoptera litura* dari lapangan. Pengumpulan paket telur larva ulat grayak dimulai dengan memeriksa tanaman hortikultura berupa tanaman bayam, dengan melihat daun bayam yang terdapat kerusakan berupa bekas gigitan dari larva ulat

grayak itu sendiri dan biasanya paket telur tersebut terletak pada bagian bawah daun. Apabila terdapat paket telur pada daun bayam itu ambil dan letakkan ke dalam toples yang sudah dimodifikasi agar larva ulat grayak dapat tumbuh dengan baik dengan memberikan pakan setiap hari berupa daun singkong sampai larva tersebut memasuki fase larva instar 6 (12-15 hari). Larva akan mengalami perubahan stadia menjadi pupa ditandai dengan berkurangnya aktifitas pergerakan dan aktivitas makannya, maka larva dapat dipindahkan kembali ke wadah pemeliharaan dan menambahkan serbuk kayu pada bagian dasar dari stoples tersebut. Pada fase ini memiliki kisaran waktu (7 hari) sebelum menjadi imago. Pada saat pupa sudah berubah menjadi imago maka tahap selanjutnya yaitu memindahkan imago tersebut ke stoples yang sudah dimodifikasi dengan memasang kertas buram pada sekeliling bagian dalam stoples tersebut. Tujuan penambahan kertas tersebut adalah sebagai tempat peletakkan telur oleh imago, yang memiliki kisaran waktu sekitar (5-6 hari). Imago tersebut diberi pakan berupa cairan madu dengan meletakkan kapas yang telah dibasahi cairan madu, telur yang masih menempel pada kertas buram tersebut, kemudian di pindahkan dengan cara memotong bagian yang terdapat kelompok telur dari kertas tersebut kemudian memindahkannya ke stoples lainnya yang sudah disiapkan pakan berupa daun singkong segar yang bertujuan apabila telur tersebut menetas maka sumber pakan utama larva tersebut adalah daun singkong tersebut. Perbanyak ini dilakukan hingga memperoleh jumlah hama ulat grayak sebanyak >400 ekor untuk digunakan dalam pelaksanaan penelitian yang mana dalam tiap satuan percobaan di investasikan 20 ekor larva ulat grayak.

#### Pembuatan larutan insektisida nabati

Menurut Sudarmo (2005), pembuatan larutan dimulai dengan pengambilan bahan tanaman yaitu pada bagian daun, meliputi daun mimba, bintaro dan kepayang masing-masing sebanyak 1 kg daun yang akan dijadikan untuk pestisida nabati. Kemudian dilakukan pembersihan daun dari kotoran-kotoran yang masih menempel pada bagian daun tersebut. Selanjutnya daun yang

sudah didapatkan kemudian dihancurkan dengan alat penghancur (blender) atau dihancurkan secara manual. Setelah itu lakukan perendaman dalam 1 liter air dengan menambahkan 15 g detergen, kemudian diaduk sampai merata dan didiamkan selama satu malam. Tahap selanjutnya dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain halus yang bertujuan untuk memisahkan air hasil rendaman dengan ampas sisa dari daun tersebut. Seperti yang telah disebutkan bahwa perlakuan yang di berikan merupakan campuran dua larutan bahan pestisida yang berbeda. Untuk mendapatkan campuran ini dilakukan pencampuran bahan larutan dengan perbandingan 1:1, atau masing-masing sebanyak 0,5 liter. Campuran sebanyak satu liter larutan hasil rendaman kemudian ditambahkan dengan 9 liter air (10%), dan ini yang digunakan sebagai perlakuan

**Wadah Pemeliharaan**

Toples yang digunakan berasal dari bekas wadah makanan yang mana toples tersebut memiliki ukuran tinggi 11 cm dan diameter 9 cm. Bagian tutup toples dilepas untuk digantikan dengan kain kasa dengan ukuran yang disesuaikan agar menutupi lubang atas toples (Gambar 1.)



Gambar 1. Wadah Pemeliharaan. Sumber: Dokumen Pribadi (2020)

**Pelaksanaan Penelitian**

**Media pakan**

Pengumpulan media pakan untuk ulat grayak yang akan diaplikasikan pestisida nabati berupa daun segar, yang diperoleh dengan memetik langsung daun singkong di kebun singkong. Bagian daun yang diambil adalah bagian daun ke-

5 dari atas pucuk daun dan dipilih yang berukuran relatif sama.

**Aplikasi pestisida nabati**

Pengaplikasian larutan ekstrak sederhana ini dilakukan dengan mencelupkan tiap tangkai daun singkong ke dalam wadah yang berisi larutan pestisida nabati tersebut ( Sandwich daun). Setelah daun dicelupkan sampai basah kemudian daun tersebut dikering anginkan di atas kertas koran, diamkan sampai daun tersebut sampai cairan yang membasahi daun tersebut mulai mengering. Setelah daun yang sudah dicelupkan tersebut mulai kering kemudian dimasukan daun ke dalam toples yang sudah dimodifikasi sebanyak 2 tangkai daun untuk tiap satuan percobaan.

**Investasi ulat grayak**

Setelah aplikasi pestisida nabati, dilanjutkan dengan melakukan investasi larva instar 2 ulat grayak ke dalam toples yang sudah dimodifikasi sebanyak 20 ekor per toples (unit percobaan) dan ditutupi dengan kain kasa pada bagian lubang atas toples tersebut agar larva ulat grayak tersebut tidak keluar dari toples.

**Pengamatan**

Pengamatan dilakukan dengan mengamati kematian ulat grayak yang sudah di investasikan ke dalam toples modifikasi dan telah di beri perlakuan. Pengamatan akan dilakukan setiap hari dengan selang waktu selama 6 jam, selama 72 jam atau selama 3 hari. Larva dinyatakan mati, ditandai dengan perubahan warna pada tubuh menjadi cokelat dan mengkripit. Data yang di analisa adalah data pengamatan 72 jam setelah aplikasi (pengamatan terakhir). Perhitungan tingkat kematian (%) ulat grayak dengan rumus:

$$P = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

- P = Persentase kematian ulat grayak
- A = Jumlah ulat grayak yang mati
- B = Jumlah ulat grayak keseluruhan

**Analisis Data**

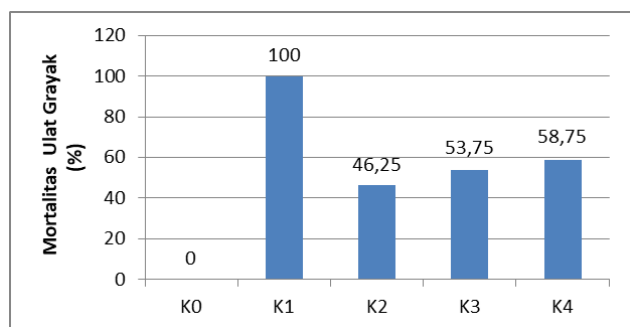
Data hasil pengamatan yang diperoleh diuji kehomogenannya dengan uji kehomogenen Barlett, jika hasil data homogen maka di

lanjutkan dengan analisis ragam (ANOVA). Jika hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dapat dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%

**Hasil dan Pembahasan**

Pada pengamatan mortalitas ulat grayak dimulai dari 6 jam hingga 72 jam, perlakuan K<sub>0</sub> (Kontrol) tidak menunjukkan kematian, sedangkan K<sub>1</sub> (Insektisida kimia) pada 6 jam pertama telah menunjukkan kematian 100%, sedangkan perlakuan yang lain secara bertahap menunjukkan kematian yang terus meningkat.

Pada pengamatan terhadap mortalitas larva ulat grayak setelah 3 hari setelah aplikasi (HAS ) menunjukan bahwa perlakuan K<sub>1</sub> (Insektisida Kimia) memperlihatkan mortalitas paling tinggi yaitu mencapai 100% , sedangkan pada perlakuan K<sub>0</sub> tidak menunjukan adanya kematian. Pada perlakuan K<sub>2</sub> (Larutan Mimba dan Kepayang), K<sub>3</sub> (larutan Bintaro dan Mimba), K<sub>4</sub> (Larutan Kepayang dan Bintaro) mortalitas larva ulat grayak memiliki tingkat mortalitas tertinggi yaitu 58,75% (Gambar 2.).



Gambar 2. Grafik persentase mortalitas larva ulat grayak

Pada uji BNJ menunjukan bahwa K<sub>0</sub> (Kontrol) dan K<sub>1</sub> (Insektisida Kimia) berbeda nyata dengan K<sub>2</sub> (Larutan Mimba dan Kepayang), K<sub>3</sub> (larutan Bintaro dan Mimba) dan K<sub>4</sub> (Larutan Kepayang dan Bintaro), sedangkan pada perlakuan antara K<sub>2</sub> (Larutan Mimba dan Kepayang), K<sub>3</sub> (larutan Bintaro dan Mimba) dan K<sub>4</sub> (Larutan Kepayang dan Bintaro) menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Uji BNJ terhadap persentase mortalitas larva ulat grayak

Perlakuan	Mortalitas (%)
K <sub>0</sub>	0,00 a
K <sub>1</sub>	100,00 c
K <sub>2</sub>	46,25 b
K <sub>3</sub>	53,75 b
K <sub>4</sub>	58,75 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda

Pada pengamatan mortalitas larva ulat grayak 6 jam pertama, perlakuan K<sub>1</sub> (Insektisida Kimia) sudah mampu mematikan 100% dan pada perlakuan K<sub>3</sub> (Larutan Bintaro dan Mimba) sudah terdapat kematian, sedangkan pada perlakuan K<sub>2</sub> (Larutan Mimba dan Kepayang) dan K<sub>4</sub> (Larutan Kepayang dan Bintaro) belum terdapat kematian. Pada perlakuan K<sub>3</sub> (Larutan Bintaro dan Mimba) yaitu larutan daun bintaro dan mimba memiliki senyawa azadiracthin dan carberine yang bersifat sebagai *antifedant* bagi serangga diduga menyebabkan penghambatan bahkan dapat menghentikan aktivitas makan serangga.

Pada analisis ragam perlakuan K<sub>1</sub> menunjukan pengaruh nyata terhadap mortalitas larva ulat grayak yaitu sebanyak 100%, pada K<sub>2</sub> (Larutan Mimba dan Kepayang), K<sub>3</sub> (Larutan Bintaro dan Mimba) dan K<sub>4</sub> (Larutan Kepayang dan Bintaro) persentase kematian tidak berbeda nyata masing-masing sebesar yaitu 46,25%, 53,75% dan 58,75%. Hal ini diduga karena pada perlakuan K<sub>1</sub> (Insektisida Kimia) yaitu pestisida kimia yang berbahan dasar senyawa kimia berupa kandungan sipermetrin sebagai racun kontak dan lambung sehingga mengakibatkan kematian secara langsung kepada serangga. Sedangkan pada perlakuan K<sub>2</sub> (Larutan Mimba dan Kepayang), K<sub>3</sub> (Larutan Bintaro dan Mimba) dan K<sub>4</sub> (Larutan Kepayang dan Bintaro) tidak berbeda nyata hal ini diduga karena kandungan yang ada pada tanaman Mimba yaitu azadiracthin, Bintaro yaitu carberin dan Kepayang yaitu asam sianida yang mana semua kandungan tersebut bersifat sebagai *antifedant*, racun saraf serta mengacaukan sistem metabolisme tubuh serangga. Tanaman Mimba mengandung azadiracthin yang berfungsi sebagai zat yang dapat membunuh hama secara tidak langsung.

Kandungan zat ini juga dapat menghambat proses makan dari serangga, menurut Sudarmo (2005) daun Mimba mengandung bahan aktif azadirachtin, salanin, nimbin dan meliantriol yang efektif mengendalikan hama ulat, hama pengisap, jamur, bakteri dan nematoda

Pada daun tanaman Bintaro memiliki kandungan flavonoid, steroid dan saponin, sedangkan racun carberine yang juga terdapat pada daun Bintaro juga dapat mempengaruhi kerja otot jantung (Rohimatun dan Suriati, 2011). Menurut penelitian Juliati *et al.*, (2016) racun carberine yang ada pada Bintaro juga bersifat racun yang dapat melemahkan sistem otot jantung. Kandungan yang ada pada tanaman Kepayang yaitu berupa asam sianida yang mampu mengganggu sistem saraf dan bahkan membunuh serangga apabila senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh serangga. Asam sianida yang terkandung dalam jaringan tanaman ini didapatkan dari hasil hidrosis enzim atau non enzim dari glikosida sianogen (Warintek 2006 dalam Pratidina, 2008).

Hasil penelitian Rusdy (2009) menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun Mimba dengan konsentrasi 20 ml per 80 ml air (20%) dapat menyebabkan kematian sebesar 47,50% pada saat 6 hari setelah aplikasi. Semakin tinggi tingkat konsentrasi ekstrak daun Mimba yang diaplikasikan ternyata diikuti semakin tinggi pula mortalitas larva ulat grayak yang ditemukan, hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi tingkat kepekatan suatu bahan kimia akan semakin banyak bahan aktif yang dikandungnya, dengan demikian semakin efektif daya bunuhnya.

Menurut penelitian Setiawan dan Supriyadi (2014) menunjukkan bahwa ekstrak daun bintaro dengan konsentrasi 300 g/l mengakibatkan kematian 33,33%. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi senyawa aktif pada bahan yang rendah. Selain itu, metode ekstraksi yang digunakan tidak mampu melarutkan senyawa aktif pada bahan secara optimal. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa senyawa aktif diantara saponin, polifenol dan tanin yang terkandung pada ekstrak duan Bintaro diduga mampu meracuni dan menghambat metabolisme serangga, sehingga menyebabkan kematian.

Menurut Rahman (2005) larutan ekstrak dari kulit pohon Kepayang mampu menurunkan intensitas serangan hama pemakan daun menjadi 0,10475% . Hal ini dikarenakan asam sianida pada kulit pohon Kepayang berupa kandungan saponin, flavonoid dan polifenol merupakan jenis racun yang berbahaya. Racun ini efek insektisida sebagai racun syaraf melalui mekanismenya sebagai antikholinesterase. Antikholinesterase menyebabkan enzim kholinesterase mengalami fosforolasi dan menjadi tidak aktif sehingga mengakibatkan kejang otot pada sistem pernapasan dan menyebabkan kematian.

Penelitian Safirah (2016) penggunaan pestisida nabati berupa campuran antara buah majapahit (*Crescentia cujete*) yang memiliki kandungan kimia diantaranya adalah senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin yang bersifat racun, kemudian di campurkan dengan pestisida nabati dari tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang memiliki kandungan kimia berbasah dasar berupa senyawa eugenol yang efektif untuk membunuh serangga hama. Hasil penelitiannya menunjukkan perlakuan paling efektif terhadap mortalitas ulat grayak pada perlakuan insektisida nabati campuran antara insektisida buah majapahit dengan insektisida nabati bunga cengkeh yaitu sebesar 9,33 %.

Pada hasil penelitian dari Hasanah (2012) dengan menggunakan kombinasi insektisida nabati umbi gadung yang memiliki bahan aktif berupa racun yang disebut *dioscorine* yang dapat menyebabkan kejang pada serangga hama yang di campurkan dengan insektisida nabati tembakau yang mana tembakau memiliki kandungan bahan aktif berupa nikotin yang tinggi mampu mengusir hama pada tanaman. Kemampuan nikotin dalam membunuh walang sangat karena nikotin merupakan racun syaraf yang dapat bereaksi sangat cepat. Hasil dari penelitian ini menunjukkan perbedaan signifikan bahwa kombinasi paling efektif digunakan antara umbi gadung dicampur dengan tembakau dengan melihat hasil dari Uji Duncan yaitu jumlah kematiannya 13,00 ekor.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa semua larutan tumbuhan yang dikombinasikan berpotensi untuk

dijadikan sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan larva ulat grayak (*Spodoptera litura*) dalam skala rumah kaca. Larutan kombinasi daun kepayang dengan bintaro memiliki persentase mortalitas tertinggi yaitu sebesar 58,75%, diikuti dengan kombinasi daun bintaro dengan mimba sebesar 53,75% dan kombinasi daun mimba dan kepayang sebesar 46,25%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M., P., Yusmani dan K., Dodin. 2010. Insektisida Biorasional untuk Mengendalikan Hama Kepik Coklat, *Riptortus linearis* pada Kedelai. Seminar Nasional Kedelai pada Tanggal 29 Juni 2010 di Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Asikin, S. 2011. Kepayang Insektisida Nabati Pengendalian Ulat Grayak. Edisi Khusus Penas XIII, 19 Juni 2011. Balai Penelitian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Hasanah, M., I.M., Tangkas dan J., Sakung. 2012. Daya Insektisida Alami Kombinasi Perasan Umbi Gadung (*Dioscorea bispida* D.) dan Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). *Jurnal Akademika Kim.* 1(4) 166-173.
- Juliati, M., Mardhiansyah dan T., Arlita. 2016. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstark Daun Bintaro (*Carbera manghas* L.) Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Ulat Jengkal (*Plusia* sp.) Pada Tanaman Trembesi (*Samanea saman* J. M.). *Jom Faperta.* 3(1): 1 April 2016.
- Pratidina, I. 2008. Pemisahan dan Pencirian Senyawa Aktif Daun Kepayang dan Pengaruhnya pada Mortalitas Ulat Kubis Instar III. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahman, S.F. 2005. Kemajuan Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Intensitas Serangan Hama Pemakan Daun Pada Tanaman Bayam (*Amarantuhs tricolor*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
- Rohimatun dan S., Suriati. 2011. Bintaro (*Carbera mangas*) sebagai Pestisida Nabati. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri.* 17(1): 1-6.
- Rusdy, A. 2009. Efektivitas Ekstrak Mimba Dalam Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Selada. *Jurnal Floratek.* 4(4): 41-54.
- Safirah, R. 2016. Uji Efektivitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia cujete* Dan Bunga *Syzygium aromaticum* Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* Secara In Vitro Sebagai Sumber Belajar Biologi. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Setiawan, A.N., dan A., Supriyadi. 2014. Uji Efektivitas Berbagai Konsentrasi Pestisida Nabati Bintaro (*Carbera manghas*) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada tanaman kedelai. *Jurnal Planta Tropika.* 2(2): 4-7.
- Sudarmo, S. 2005. Pestisida Nabati Pembuatan dan Pemanfaatannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Surya, E., Jailani dan D. M., Sartika. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Mortalitas Ulat Daun (*Plutella xylostella*) Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Variasi.* 9(1): 7-15.