

EFEKTIVITAS DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* L.) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE

Effectiveness of Beluntas Leaves (*Pluchea indica* L.) As a Vegetable Insecticide Against the Mortality of Gray Worn (*Spodoptera litura* F.) Lepidoptera: Noctuidae

Ikius Doga¹, Diana Sri Susanti², Jefri Sembiring^{3*}, Johana Mendes⁴

^{1 2 3 4}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Musamus

*Email : jsembiring@unmus.ac.id

Abstract

This study aimed to determine the effectiveness of beluntas leaf extract (*Pluchea indica* L.) as a vegetable insecticide against the mortality of *Spodoptera litura* pests. This research is experimental consisting of 5 treatments with 1 control and 5 replications in each treatment. Sampling was done by taking 300 larvae of *Spodoptera litura* instar II that had been reared and propagated in the laboratory. Each treatment was repeated 5 times and each repetition in each treatment was tested as many as 10 larvae of *Spodoptera litura* instar II. Based on the results of research, beluntas leaf extract (*Pluchea indica* L.) has a toxic effect on *Spodoptera litura* insects that have been tested. The highest average number of *Spodoptera litura* mortality occurred at 90% concentration treatment and beluntas leaf extract (*Pluchea indica* L.) showed a significant effect on the mortality of *Spodoptera litura* insects.

Keywords: *Beluntas, vegetable insecticide, Spodoptera litura*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas hama *Spodoptera litura*. Penelitian ini bersifat eksperimental terdiri dari 5 perlakuan dengan 1 kontrol dan 5 ulangan pada setiap perlakuan. Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan cara mengambil 300 ekor larva *Spodoptera litura* instar II yang telah dipelihara dan perbanyak di laboratorium. Setiap perlakuan dilakukan 5 kali ulangan dan tiap pengulangan pada masing-masing perlakuan diujikan sebanyak 10 ekor larva *Spodoptera litura* instar II. Berdasarkan hasil penelitian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) berpengaruh toksik terhadap serangga *Spodoptera litura* yang telah di uji. Jumlah rata-rata mortalitas *Spodoptera litura* tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi 90% serta ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas serangga *Spodoptera litura*.

Kata kunci: *Beluntas, Insektisida nabati, Spodoptera litura*

PENDAHULUAN

Organisme pengganggu tanaman (OPT) sering menjadi kendala dalam peningkatan produksi pertanian. Permasalahan OPT memerlukan penanganan yang efektif agar tidak menyebabkan kegagalan panen produk yang diusahakan. Kegagalan akibat serangan OPT dapat mencapai 80% bahkan 100%, jika penanganannya tidak tepat. Ada banyak teknik yang sudah dilakukan untuk mencegah OPT seperti tanam serempak, pergiliran tanaman dan penggunaan pestisida kimia dengan dosis yang tinggi (Kusumawati, 2014).

Palawija merupakan tanaman yang disukai oleh *Spodoptera litura* dan hama ini bersifat polifag. Serangan *S. litura* dapat menyebabkan turunnya produktifitas tanaman dan kegagalan panen pada serangan yang berat, dengan gejala serangan yaitu buah/daun menjadi sobek, berlubang atau terpotong-potong. Hama ini menyebabkan kerugian ekonomi bagi para petani (Samsudin, 2008). Di Indonesia kerugian yang dialami akibat serangan OPT mencapai miliaran rupiah (Halim *et al.*, 2014). Mengingat tingginya kerugian yang disebabkan maka banyak petani menggunakan pestisida kimia. Penggunaan pestisida yang berlebihan memberikan efek yang cepat tetapi mencemari lingkungan (Djunaedy, 2009).

Pengendalian hama *S. litura* di Indonesia pada umumnya masih sangat bergantung pada pestisida kimia yang dapat merusak lingkungan, membunuh organisme lain serta menyebabkan resurgensi/resistensi hama sasaran (Uge, 2021). Perlu mencari alternatif pengendalian yang ramah lingkungan. Salah satu teknik pengendalian yang ramah lingkungan adalah dengan menggunakan senyawa metabolit sekunder. Tanaman biasanya memproduksi senyawa metabolit sekunder untuk melindungi spesiesnya akibat serangan OPT. Selain itu Tumbuhan merupakan salah satu penghasil metabolit sekunder yang banyak digunakan sebagai obat (Manalu, 2014).

Metode pengendalian OPT yang efektif dan aman bagi lingkungan perlu dikembangkan

terutama dengan insektisida nabati. Kelebihan insektisida nabati berbahan baku tumbuhan yang mengandung metabolit sekunder mempengaruhi aspek fisiologis atau tingkah laku dari hama sasaran. Salah satu tanaman yang bisa digunakan untuk insektisida nabati adalah daun beluntas.

Beluntas merupakan tumbuhan semak yang bercabang banyak, lembut serta biasanya ditanam sebagai tanaman pagar atau bahkan tumbuh liar. Tinggi bluntas bisa mencapai 3m sehingga seringkali ditanam sebagai pagar pekarangan. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah kering pada tanah yang keras dan berbatu, pada daerah dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian 1000m dari permukaan laut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi daun beluntas terhadap mortalitas *S. litura*. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada petani dalam pemanfaatan daun beluntas sebagai insektisida nabati terhadap hama *S. litura*.

METODE

Alat dan bahan

Penelitian ini dilakukan di Lahan Pertanian di Kelurahan Rimba Jaya Merauke dan Laboratorium Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Musamus Merauke. Alat yang digunakan yaitu kotak plastik, kuas, gunting, kertas buram, timbangan digital, tongkat pengaduk, saringan halus, baskom, beacker glass 100 ml, cawan petri ukuran 9 cm, oven, aluminium foil, dan tisu, kertas label, alat tulis dan camera. Bahan yang digunakan yaitu larva *S. litura* Instar 2, daun petsai, daun beluntas, madu 10%, dan serbuk gergaji.

Prosedur penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan dengan 1 kontrol setiap perlakuan. Untuk setiap perlakuan yang dilakukan diujikan sebanyak 10 ekor larva *S. litura* Instar 2. Kombinasi perlakuan pada pengamatan mortalitas larva *S. litura* (Tabel 1).

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan pada Pengamatan Mortalitas *S. litura*

Ulangan	Konsentrasi (%)					
1	C3	B1	D2	A4	C2	
2	D3	A5	E1	C1	B3	
3	C5	E3	B5	D4	A1	
4	D1	A3	E5	B2	C4	
5	A2	E4	D5	B4	E2	

Keterangan: P0 : konsentrasi 0% (tanpa perlakuan)

A : Perlakuan dengan konsentrasi 70%

- B : Perlakuan dengan konsentrasi 75%
- C : Perlakuan dengan konsentrasi 80%
- D : Perlakuan dengan konsentrasi 85%
- E : Perlakuan dengan konsentrasi 90%

Perbanyak serangga uji

Perbanyak serangga uji dilakukan di Laboratorium Jurusan Agroteknologi Universitas Musamus. Serangga *S.litura* berasal dari lahan sayur-sayuran yang berlokasi di Lahan Pertanian di Kelurahan Rimba Jaya Merauke Provinsi Papua. Perbanyak serangga uji dilakukan dengan cara mengambil larva *S. litura* pada tanaman kubis kemudian dipelihara pada kotak plastik dan diberikan pakan berupa daun petsai yang diganti setiap hari.

Pada fase pupa akan disediakan serbuk gergaji sebagai media pembentukan pupa. Pupa yang terbentuk kemudian dimasukkan ke dalam kotak plastik dan dibiarkan hingga imago muncul. Imago yang muncul akan diberikan pakan berupa madu 10% yang diserapkan pada kapas serta diletakan di atas tutup kotak plastik. Daun petsai digunakan sebagai media untuk meletakkan telur bagi imago betina. Kelompok telur yang diperoleh kemudian dipelihara kembali hingga didapatkan larva instar 2 yang akan digunakan dalam pengujian.

Pengamatan siklus hidup

Sebelum dilakukan pengujian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) pada larva *S. litura*, maka dilakukan penyiapan larva uji yang akan digunakan terlebih dahulu. Penyiapan larva uji dilakukan dengan pengembangbiakan larva uji yang di ambil dari lapangan sehingga diperoleh jumlah larva yang sesuai dengan kebutuhan penelitian dengan usia yang sama. Larva uji yang diambil dari lapangan merupakan larva *S. litura* instar IV yang memiliki warna bervariasi yaitu keputihan, hijau, hitam, hijau kekuningan, panjang tubuh 13-20 mm, instar IV berlangsung selama 4 hari. Masa prapupa merupakan stadium larva berhenti makan dan tidak aktif bergerak yang dicirikan dengan pemendekan tubuh larva. Panjang prapupa 1,4-1,9 cm dengan rerata 1,68 cm dan lebarnya 3,5-4 mm dengan rerata 3,7 mm.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan cara mengambil larva *S. litura* yang telah dipelihara dan perbanyak di laboratorium. Larva yang digunakan adalah larva instar II. Jumlah sampel penelitian adalah 300 ekor larva *S. litura* instar II dengan 5 perlakuan dan 1

kontrol. Setiap pengamatan dilakukan 5 kali ulangan dan tiap pengulangan pada masing-masing perlakuan diujikan sebanyak 10 ekor larva *S. litura* instar II.

Pembuatan ekstrak

Bahan yang di gunakan adalah daun beluntas yang di peroleh di sekitar kawasan kampus Universitas Musamus. Proses ekstraksi menggunakan metode perendaman menggunakan 100 ml air bersih dan ditambahkan 0,3gr deterjen untuk tiap konsentrasi, serta dibiarkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, rendaman kemudian disaring menggunakan saringan halus dan ekstrak siap digunakan.

Pengujian toksisitas

Uji pendahuluan bertujuan untuk mendapatkan kisaran konsentrasi yang akan di gunakan untuk uji lanjut. Kisaran konsentrasi yang digunakan berdasarkan hasil penelitian Ahli dan Purwati (2015) yaitu 50%, 60%,70%, 80%, 90% dan ditambahkan kontrol. Metode yang digunakan untuk uji toksisitas yaitu metode celup daun. Jumlah serangga uji yang digunakan tiap unit perlakuan yaitu 10 ekor larva *S. litura* instar 2 dan akan diulang sebanyak 5 kali, Pengamatan jumlah mortalitas larva uji dilakukan setelah 24 JSP, 48 JSP dan 72 JSP. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 25 kotak percobaan ditambah kontrol. Pada tahap uji lanjut ini menggunakan konsentrasi dan metode yang sama dengan tahap uji pendahuluan.

Parameter pengamatan

Parameter pengamatan adalah jumlah tingkat kematian *S. litura* atau tingkat mortalitas *S. litura* setelah 24 JSP, 48 JSP, dan 72 JSP. Tingkat mortalitas larva *S. litura* tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Hidayati, dkk. 2013):

$$M = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan: M = Persentase Mortalitas (%)
n = Jumlah serangga uji yang mati
N = Jumlah serangga yang di uji

Analisis data

Rancangan penelitian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak

lengkap (RAL). Data yang dihasilkan akan dianalisis dengan analisis probit menggunakan program POLO.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Serangan

Hama *S.litura* merupakan jenis hama yang menyerang banyak tanaman pertanian. Pada

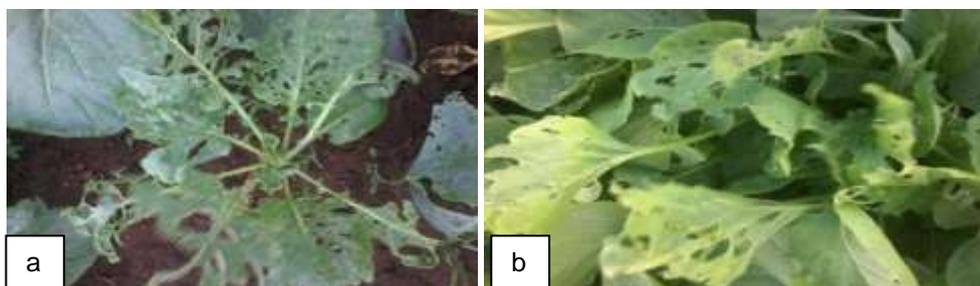
pertanaman polikultur, hama ini dapat menyerang kubis, kangkung dan sawi (Gambar 1). Tetapi tanaman inang mempengaruhi perkembangan serangga seperti jumlah telur dan lamanya hidup dalam satu generasi. *S. litura* lebih tinggi pada tanaman murbei (36,99 hr) dibanding pada tanaman kacang hijau (33,64 hr) (Rai *et al*, 2014).



Gambar 1. Tanaman inang *S. litura*: (a) tanaman kubis, (b) tanaman Kangkung, (c) tanaman Sawi

Larva merusak daun dengan meninggalkan tulang daun (Gambar 2 b) tetapi pada larva yang masih muda meninggalkan sisa-sisa pada bagian epidermis bagian atas (transparan)

(Gambar 2 a). Pada intensitas serangan yang tinggi dapat menyebabkan gagal panen pada tanaman sawi, kangkung atau kubis.



Gambar 2. Gejala serangan *S.litura* pada instar-1-3 (a) dan gejala serangan pada instar-4-6 (b)

Tinggi rendahnya intensitas serangan sangat dipengaruhi oleh sifat fisik tanaman terutama luas daun dan trikoma yang dimiliki tanaman tersebut. Selain itu kandungan senyawa metabolit primer dan sekunder juga sangat mempengaruhi preferensi serangga dalam memilih inang. Senyawa tersebut dapat menolak atau menarik kehadiran serangga. Penggunaan varietas tahan atau toleran merupakan salah satu cara pengendalian yang ramah lingkungan. Tahan atau rentannya suatu varietas tanaman, salah satu faktor yang berpengaruh adalah sifat fisik dan kimia yang dimiliki oleh varietas tersebut.

Menurut Adie *et al.* (2013), trikoma merupakan bentuk mekanisme pertahanan

antisenosis dan menjadi karakter pertahanan potensial bagi tanaman untuk hama tertentu, termasuk *S litura*. Kerapatan dan panjang trikoma daun merupakan penentu kerusakan daun oleh ulat grayak yang mempengaruhi daya makan larva. Semakin rapat dan semakin panjang trikoma mengindikasikan genotip tanaman semakin tidak disenangi sebagai sumber pakan larva *S litura*. Karakter tanaman yang mempengaruhi ketahanan terhadap *S litura* antara lain tinggi tanaman, jumlah cabang, ukuran biji, dan umur tanaman. Menurut Nugrahaeni *et al.* (2013), galur harapan kedelai yang mempunyai batang lebih pendek dan jumlah cabang yang banyak lebih tahan dibanding galur yang memiliki tinggi tanaman

yang lebih tinggi, jumlah cabang sedikit dan umur lebih pendek.

Mortalitas

Ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) yang telah diuji pada *S. litura* berpengaruh pada

mortalitas *S. litura*. Berdasarkan Tabel 1 pada 24 JSP sudah menunjukkan adanya mortalitas pada *S. litura*, namun masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan oleh kerja dari ekstrak daun beluntas pada konsentrasi rendah lebih lambat dibandingkan dengan konsentrasi tinggi.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Mortalitas

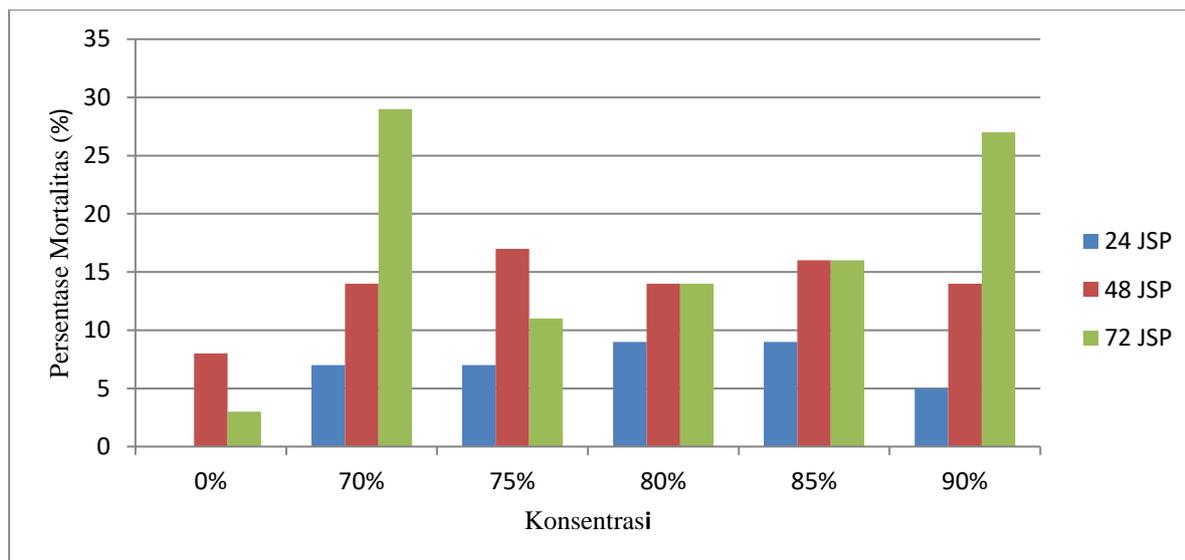
Perlakuan	Ulangan					Jumlah Mortalitas	Rata-Rata
	1	2	3	4	5		
P ₀ (kontrol)	1	1	1	5	3	11	2,02
A (70%)	4	5	8	6	6	29	5,08
B (75%)	7	8	7	6	7	35	7,00
C (80%)	7	7	7	8	8	37	7,04
D (85%)	10	8	8	8	7	41	8,02
E (90%)	8	10	9	10	9	46	9,02
Total	38	39	40	43	40	199	

Sumber: data primer

Dinding tubuh serangga dapat menyerap pestisida karena membran dasar tubuh bersifat semipermeabel. Berdasarkan hal ini mortalitas akan terjadi lebih lambat pada konsentrasi rendah, karena membutuhkan waktu ekstrak daun beluntas untuk diserap oleh larva *S. litura* (Ajad, 2015). Rata-rata mortalitas *S. litura* menunjukkan bahwa perbedaan persentase mortalitas *S. litura* pada 24 jam sampai 72 jam secara keseluruhan. Mortalitas pada perlakuan P₀ (kontrol) sebesar 2,02%, Perlakuan A sebesar 5,08%, Perlakuan B sebesar 7,00%, Perlakuan C sebesar 7,04%, Perlakuan D sebesar 8,02%, dan Perlakuan E sebesar 9,2%. Asmaliyah *et al*, (2010) menyatakan konsentrasi ekstrak yang tinggi akan menaikkan laju mortalitas apabila senyawa metabolit didalamnya dikonsumsi oleh larva target. Peningkatan mortalitas ini dapat terjadi karena ekstrak daun beluntas yang berfungsi sebagai insektisida sudah bereaksi dengan tubuh *S. litura*. Senyawa aktif yang terdapat dalam insektisida dapat masuk melalui sistem pernafasan yang berupa gas melalui stigma/spirakel ke saluran-saluran trakea atau dalam jaringan yang menyebabkan serangga mati.

Tingkat mortalitas yang lambat pada perlakuan A disebabkan senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak daun beluntas belum bereaksi dalam tubuh *S. litura*. Selain itu pada konsentrasi rendah tidak mengeluarkan aroma yang menyengat. Pada umumnya alkaloid pada serangga bertindak sebagai racun perut yang mendegradasi membran sel untuk merusak sel. Pada konsentrasi rendah alkaloid yang terkandung pada ekstrak daun beluntas akan berfungsi sebagai racun perut, karenanya pada konsentrasi rendah mortalitas cenderung lebih lambat karena membutuhkan proses untuk senyawa kimia memberikan reaksi pada tubuh serangga (Cania dan Setyaningrum, 2013).

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.), maka persentase mortalitas larva *S. litura* juga semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan konsentrasi insektisida yang tinggi maka kandungan senyawa aktifnya juga semakin tinggi sehingga mortalitas yang ditimbulkan semakin besar (Sianipar *et al*, 2004). Ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) berpengaruh positif terhadap mortalitas larva *S. litura*. Diagram perbedaan persentase mortalitas larva *S. litura* pada pengamatan 24 JSP, 48 JSP dan 72 JSP disajikan pada diagram Gambar 3.



Gambar 3. Diagram perbedaan persentase mortalitas larva *S. litura* pada pengamatan 24 JSP, 48 JSP dan 72 JSP.

Persentase mortalitas larva *S. litura* pada pengamatan 24 JSP, 48 JSP dan 72 JSP semakin meningkat (Gambar 3), sedangkan pada konsentrasi P (control) pada pengamatan 24 jam pertama tidak terjadi mortalitas, namun mortalitas terjadi pada 48 dan 72 jam. Berdasarkan hasil analisis probit LD₅₀ pengamatan 24 JSP, 48 JS dan 72 JSP menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.), maka semakin tinggi pula nilai persentase mortalitas larva uji *S. litura*.

Hasil perhitungan penentuan LD₅₀ dengan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) di dapatkan nilai LD₅₀ 24 jam sebesar 2,35%, nilai LD₅₀ 48 jam sebesar 1,93 % dan nilai LD₅₀ 72 jam sebesar 4,35%. Pada 24 jam pertama dosis sebesar 2,35 % efektif membunuh 50% larva *S. litura* dan pada 48 jam dosis sebesar 1,93% efektif membunuh 50% larva *S. litura* sedangkan pada 72 jam dosis sebesar 4,35% efektif membunuh larva *S. litura* 75%. Rata-rata keseluruhan nilai LD₅₀ dari 24 jam sampai 72 jam di dapatkan nilai LD₅₀ 24—72 jam adalah sebesar 5,14 %. Hal ini berbeda dengan penelitian Damayanti (2006) ekstrak methanol tanaman *A. conyzoides* pada pengamatan 24 jam nilai LC₅₀ sebesar 1,99% dan pada pengamatan 48 jam nilai LC₅₀ sebesar 1,34%.

KESIMPULAN

Ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) berpengaruh toksik terhadap hama *S. litura*. Rata-rata mortalitas *S.litura* tertinggi terjadi pada perlakuan E yaitu 9,02%. Ekstrak daun beluntas

(*Pluchea indica* L.) menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas serangga *S. litura*. LD₅₀ ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) didapatkan nilai LD₅₀ 24 jam sebesar 2,35%, nilai LD₅₀ 48 jam sebesar 1,93% dan nilai LD₅₀ 72 jam sebesar 4,35%. Pada penentuan LD₅₀ tersebut membuktikan bahwa ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) berpengaruh toksik dan efektif sehingga dapat digunakan sebagai alternatif insektisida nabati.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajad 2015. Uji efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle*) sebagai insektisida alami terhadap mortalitas walangsangit (*Leptocorisca acuta*)
- Adie. 2013. siklus hidup ulat grayak (*Spodoptera litura*, F) dan tingkat serangan pada beberapa varietas unggul kedelai di Sulawesi Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Jl.Perintis Kemerdekaan Km 17,5.
- Asmaliyah. 2010. Uji toksisitas ekstrak daun *Nicolaia atropurpurea* Val. terhadap serangan hama *Spodoptera litura* Fabricus (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal penelitian hutan tanaman hutan* 7:253-263.
- Balfas dan Willis, 2009. Uji efektivitas beberapa insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera Litura* F). *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vol.1, No.3, Juni 2013.
- Damayanti. 2006. Uji toksisitas tanaman *Ageratum conyzoides* L. sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L)

- Cania dan Setyaningrum. 2010. Uji efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle*) sebagai insektisida alami terhadap mortalitas walangsangit (*Leptocorisa acuta*)
- Damascus. 2012. Pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea Indica* (L.) Less.) terhadap larva nyamuk *Culex Quinquefasciatus* say. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknobiologi Universitas Atmajaya
- Danusulistyo, M. 2011. Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal Sains Dan Seni Its* vol. 4, No.2.
- Dewi, 2007. Uji Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.) *Jurnal Online Agroekoteknologi* Vol.1, No.3, Juni 2013. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155. <https://media.neliti.com/media/.../95119-ID-uji-efektivitas-beberapa-insektisida-nab.pdf>.
- Halim. 2014. Uji Efektifitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia Cujete* dan Bung *Syzygium Aromaticum* Terhadap Mortalitas (*Spodoptera litura* F.) Secara *In Vitro* Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Volume 2 Nomor 3 Tahun 2016. <https://media.neliti.com/media/publications/117888-ID-none.pdf>.
- Hidayati 2013. Uji toksisitas ekstrak tanaman *Ageratum Conyzoides* L. sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L.)
- Indah Purwani. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas *Pluchea indica*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal Sains dan Seni ITS* Vol. 4, No.2, (2015) 2337-3520.
- Novizan. 2002. pengaruh pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap hama *Plutella xylostella* pada budidaya tanaman kubis organik.
- Nugrahaeni. 2013. *Siklus Hidup Ulat Grayak (Spodoptera litura, F) dan Tingkat Serangan pada Beberapa Varietas Unggul Kedelai di Sulawesi Selatan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Jl.Perintis Kemerdekaan Km 17,5.
- Purwati. 2015. Pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal Sains Dan Seni ITS* Vol. 4, No.2, (2015) 2337-3520. Diakses tanggal 02 Juni 2018.
- Rai. 2014. *Siklus Hidup Ulat Grayak (Spodoptera litura, F) dan Tingkat Serangan pada Beberapa Varietas Unggul Kedelai di Sulawesi Selatan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Jl.Perintis Kemerdekaan Km 17,5.
- Utami. 2010. Uji Potensi Ekstrak Daun Suren (*Toona sureni Blume*) Sebagai Insektisida Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F) Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). Skripsi Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. <https://eprints.uns.ac.id/202681611201102551.pdf> 3581/1/