



**AGROPROSS**  
National Conference  
Proceedings of Agriculture

**Prosiding**  
**Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2024**  
*Peningkatan Ketahanan Pangan Melalui Adaptasi Perubahan Iklim*  
*Untuk Pertanian Berkelanjutan*  
13 – 14 Juni 2024

**Publisher:**  
**Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture**  
E-ISSN: 2964-0172

## **Uji Efikasi Biopestisida Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Konsentrasi dan Metode Aplikasi Berbeda terhadap Mortalitas Hama Uret Tebu (*Lepidiotia stigma* F.)**

*Biopesticide Efficacy Test of Empty Oil Palm Bunches (*Elaeis guineensis* Jacq.) with Different Concentrations and Application Methods on Mortality of Sugarcane Rubber Pest (*Lepidiotia stigma* F.)*

Author(s): Ervianti Dwi Palupi<sup>(1)</sup> \*; Irma Wardati<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Politeknik Negeri Jember

\*Corresponding author: [ervianti287@gmail.com](mailto:ervianti287@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Hama uret tanaman tebu (*Lepidiotia stigma* F.) merupakan salah satu hama yang merusak perakar tanaman tebu pada fase larva. Terdapat beberapa cara untuk mengendalikan hama tersebut salah satunya dengan menggunakan biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efikasi biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit, mengetahui pengaruh macam metode aplikasi dan mengetahui pengaruh interaksi biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit dan macam metode aplikasi terhadap hama uret tebu. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF), terdiri dari 8 perlakuan dengan 3 ulangan yaitu kontrol + metode pakan, biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit 1% + metode pakan, biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit 1,5% + metode pakan, biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit 2% + metode pakan, kontrol + metode kontak, biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit 1% + metode kontak, biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit 1,5% + metode kontak, biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit 2% + metode kontak. Parameter yang digunakan yaitu mortalitas, LT50 dan perubahan fisik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit efektif terhadap hama uret tebu dengan nilai LT50 tercepat pada perlakuan biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit 2% + metode pakan (92 jam). Macam metode aplikasi biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit dan interaksi antara biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit dan macam metode aplikasi tidak berbeda nyata.

### **Kata Kunci:**

Biopestisida;  
konsentrasi;  
metode  
aplikasi;  
tandan kosong  
kelapa sawit;  
uret tebu

### **Keywords:**

Application  
method;  
biopesticides;  
concentration;  
empty bunches  
of palm oil;  
sugarcane  
uretes

### **ABSTRACT**

*Sugarcane uret (*Lepidiotia stigma* F.) is one of the pests that damage the roots of sugarcane plants in the larval phase. There are several ways to control these pests, one of which is by using palm empty fruit bunch liquid smoke biopesticide. The purpose of this study was to determine the efficacy of palm empty fruit bunch liquid smoke biopesticide, to determine the effect of various application methods and to determine the interaction effect of palm empty fruit bunch liquid smoke biopesticide and various application methods on sugarcane uret pests. The study used a Factorial Randomized Block Design (FRBD), consisting of 8 treatments with 3 replications, namely control + feeding method, 1% palm empty fruit bunch liquid smoke biopesticide + feeding method, 1.5% palm empty fruit bunch liquid smoke biopesticide + feeding method, biopesticide palm empty fruit bunch liquid smoke 2% + feed method, control + contact method, biopesticide palm empty fruit bunch liquid smoke 1% + contact method, biopesticide palm empty fruit bunch liquid smoke 1.5% + contact method, biopesticide palm empty fruit bunch liquid smoke 2% + contact method. The parameters used were mortality, LT50 and physical changes. The results showed that palm empty fruit bunch liquid smoke biopesticide was effective against sugarcane uret pests with the fastest LT50 value in the treatment of 2% palm empty fruit bunch liquid smoke biopesticide + feeding method (92 hours). The application method of palm empty fruit bunch liquid smoke biopesticide and the interaction between palm empty fruit bunch liquid smoke biopesticide and the application method were not significantly different.*



## PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman asli tropika basah tetapi masih bisa tumbuh dan berkembang baik di daerah subtropika pada berbagai jenis tanah dari dataran rendah hingga ketinggian 1.400 mdpl (Epati, 2012). Tanaman tebu merupakan salah satu jenis komoditas tanaman perkebunan yang mempunyai peran penting dan bernilai ekonomi tinggi di Indonesia sebagai tanaman penghasil gula yang merupakan salah satu bahan pokok yang dibutuhkan oleh masyarakat di Indonesia. Tanaman ini juga sebagai sumber utama konsumsi gula dalam negeri yang dapat menambah devisa negara (Adrian dkk., 2019).

Gula Indonesia memiliki peran penting dalam perekonomian karena gula menjadi kebutuhan utama industri dan rumah tangga. Namun tingginya tingkat konsumsi terhadap gula masih belum diimbangi oleh produksi gula dalam negeri yang membuat Indonesia harus mengimpor gula dari luar negeri. Hal tersebut dibuktikan dari produktivitas gula kristal putih (GKP) dari tebu Indonesia dari tahun ke tahun yang cenderung mengalami penurunan tetapi pada tahun 2018 dan perkiraan tahun 2019-2020 mengalami peningkatan, produktivitas gula kristal putih (GKP) dari tebu nasional dari tahun 2014-2020 mengalami rata-rata kenaikan sebesar 0,52%. Sedangkan penurunan yang cukup tajam terjadi antara tahun 2015-2016 dengan penurunan sebesar 11,76% dan mencapai produktivitas terendah pada Tahun 2017 yaitu sebesar 4.985 kg/ha GKP (Statistik Direktorat Jendral Perkebunan, 2019).

Penurunan dan kenaikan produksi gula dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya ialah serangan hama pada tanaman tebu sehingga menyebabkan kerugian. Hama pada tanaman tebu diantaranya penggerek pucuk, penggerek batang, kutu bulu putih, tikus, uret dan babi hutan (Siregar dan Syahputra, 2017). Dari

beberapa hama yang ada di tebu, serangan uret tanaman tebu (*Lepidiotia stigma* F.) menyebabkan kerugian cukup besar. Akibat serangan hama pada tanaman tebu dapat menurunkan produksi mencapai 19% dan 80% dari penurunan produksi tersebut bisa disebabkan oleh hama uret tanaman tebu (*Lepidiotia stigma* F.) (Merina, 2008 dalam Basri., 2017).

Hama uret tanaman tebu (*Lepidiotia stigma* F.) pada stadia larva atau uret merupakan hama yang paling merusak tanaman. Bagian tanaman yang dirusak adalah akar dan anakan rumpun baru, sedangkan imago merusak tanaman pada permukaan tanah. Besar kerugian akibat serangan uret tanaman tebu tergantung dari beberapa faktor antara lain populasi uret per rumpun, stadia uret, stadium dan stadia pertumbuhan tanaman saat terserang, kesuburan tanah dan varietas (Siswanto dkk., 2016). Batas ambang sebagai dasar kelayakan pengendalian uret tanaman tebu adalah 26% (Subiyakto, 2018).

Mubyarto dan Daryanti (1991) menyatakan bahwa pengendalian hama uret tanaman tebu menggunakan cara kimiawi dan mekanis. Cara kimiawi ialah pengendalian menggunakan insektisida sedangkan cara mekanis ialah pengendalian menggunakan teknik pengolahan atau teknik pengendalian manual. Insektisida merupakan bahan kimia, campuran bahan kimia, atau bahan-bahan lain yang bersifat bioaktif. Insektisida bersifat racun terhadap hama tanaman (Djojsumarto 2008). Insektisida merupakan bahan kimia yang memiliki banyak manfaat dibidang pertanian. Produksi tanaman pertanian meningkat dengan penggunaan insektisida sehingga pemakaian insektisida meningkat setiap tahun. Triharso (2004) menyatakan bahwa konsumsi insektisida dunia kira-kira 3 juta ton per tahun. Tingkat pertumbuhan pestisida perkiraan rata-rata adalah 4,45% per tahun untuk 20 tahun yang akan datang.

Salah satu alternatif cara pengendalian hama adalah penggunaan bahan alami yang memiliki potensi sebagai insektisida yaitu asap cair (*liquid smoke*). Asap cair merupakan suatu hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya. Asap cair digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah dan menetralkan asam tanah, membunuh hama tanaman dan mengontrol pertumbuhan tanaman, mengusir serangga, mempercepat pertumbuhan pada akar, batang, umbi, daun, bunga, dan buah (Basri, 2010). Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah yang sampai saat ini belum dimanfaatkan dengan baik. Total produksi kelapa sawit di Indonesia yang mencapai 31.070.000 ton per tahun, 25-26 % merupakan tandan kosong. Sampai saat ini hanya 10 % dari TKKS tersebut yang telah dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler maupun kompos, dan sisanya masih menjadi limbah (Dewanti, 2018). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, asap cair dari TKKS mengandung asam dan fenol yang dapat berperan sebagai insektisida (Indrayani dkk., 2011). Oleh karena itu, pemanfaatan asap cair TKKS diharapkan dapat menjadi pilihan untuk mengurangi pemakaian insektisida kimia sehingga upaya pengendalian hama yang dilakukan lebih ramah lingkungan.

Haji dkk., (2012) menemukan bahwa asap cair hasil pirolisis limbah pada kelapa sawit mengandung beberapa jenis senyawa. Senyawa yang telah diidentifikasi yaitu fenolik, karbonil, asam asetat, furan, alkohol dan ester, lakton, dan hidrokarbon alifatik (Swastawati dkk., 2007). Menurut Khor dkk., (2009) asap cair yang dihasilkan dari pirolisis tandan kosong kelapa sawit mengandung 5

komponen utama yakni fenol 11,68%, 4-metilfenol 4,74%, asam dodekanoat 30,02%, metilester 5,16%, asam tetradekanoat 4,78%, dan 2-metoksi-4-metilfenol sebanyak 3,20%.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan asap cair dari TKKS mengandung asam dan fenol yang dapat berperan sebagai insektisida (Indrayani dkk., 2011). Oleh karena itu, pemanfaatan asap cair TKKS diharapkan dapat menjadi pilihan untuk mengurangi pemakaian insektisida kimia sehingga upaya pengendalian hama yang dilakukan lebih ramah lingkungan.

Pengendalian hama uret yang digunakan saat pengaplikasian yaitu metode pengumpan dan metode kontak. Untuk metode pengumpanan biasanya disebut juga dengan racun perut, metode ini dilakukan dengan cara mencampurkan asap cair TKKS dengan umpan dalam konsentrasi tertentu dan untuk metode kontak asap cair TKKS dilarutkan dalam pelarut yang mudah menguap, kemudian diteteskan pada tubuh uret (Priyono 1988).

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa penelitian terkait asap cair Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai insektisida belum banyak dilakukan sehingga uji efikasi asap cair TKKS dengan konsentrasi dan metode aplikasi yang berbeda terhadap mortalitas hama uret tebu (*Lepidiota stigma* F.) perlu dilakukan.

## **BAHAN DAN METODE**

Pelaksanaan kegiatan tugas akhir yang berjudul Uji Efikasi Biopestisida Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Konsentrasi Dan Metode Berbeda Terhadap Mortalitas Hama Uret Tebu (*Lepidiota Stigma* F.) ini dilaksanakan pada bulan Juli 2023 yang bertempat di Laboratorium Perlindungan Tanaman Politeknik Negeri Jember.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah, timba, tali rafia, ember,

baskom, hand sprayer, gunting, timbangan, gelas ukur, alat-alat tulis, dan alat lainnya yang mendukung dalam penelitian ini.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah plastik, air, sarung tangan, kertas label, kantong kresek, kain saring, hama ulat uret (*Lepidiota stigma* F.) instar 3 yang didapatkan dari Lahan PTPN XII Mumbulsari, Jember dengan ketinggian 200 Mdpl, biopestisida asap cair tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dan media tanah yang bercampur dengan sersah daun dan akar tebu.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan RAK Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu:

1. Konsentrasi biopestisida TKKS (Bachri,2023) terdiri atas :

B0 = Konsentrasi Biopestisida TKKS 0%  
B1 = Konsentrasi Biopestisida TKKS 1%  
B2 = Konsentrasi Biopestisida TKKS 1,5%  
B3 = Konsentrasi Biopestisida TKKS 2%

2. Metode aplikasi, terdiri atas:

M1 = Metode aplikasi pada pakan (Metode Pakan)  
M2= Metode aplikasi pada uret (Metode Kontak)

Kombinasi perlakuan sebanyak 8 perlakuan, diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Masing-masing unit terdiri dari 10 hama uret tebu sehingga kebutuhan hama uret tebu yaitu 240 ekor.

Kombinasi sebagai berikut:

B0M1= Kontrol + Metode Pakan  
B1M1= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1% + Metode Pakan  
B2M1= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Pakan  
B3M1= Konsentrasi Biopestisida TKKS 2% + Metode Pakan  
B0M2= Kontrol + Metode Kontak

B1M2= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1% + Metode Kontak

B2M2= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Kontak

B3M2= Konsentrasi Biopestisida TKKS 2% + Metode Kontak

Analisis data dilakukan menggunakan analisis of variance (ANOVA) dan jika hasilnya berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5% dan menentukan  $LT_{50}$  (*Lethal Time Fifty*) dengan menggunakan analisis probit. Parameter pengamatan yang diamati dalam penelitian ini meliputi mortalitas serangga uji,  $LT_{50}$  (*Lethal Time Fifty*) dan perubahan fisik serangga uji.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan analisis uji efikasi biopestisida tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Konsentrasi Dan Metode Berbeda Terhadap Mortalitas Hama Uret Tebu (*Lepidiota stigma* F.) maka didapatkan data mortalitas larva uji,  $LT_{50}$  dan perubahan fisik larva uji. Maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Hasil rekapitulasi anova parameter mortalitas menunjukkan bahwa perlakuan macam Biopestisida TKKS pada pengamatan 48 jam, 72 jam, 96 jam, 120 jam, 144 jam, 168 jam, dan 192 jam berbeda sangat nyata, sedangkan pada pengamatan 24 jam belum ditemukan mortalitas hama uret tanaman tebu. Perlakuan macam metode aplikasi pada pengamatan 48-192 jam tidak berbeda nyata hal ini di duga metode aplikasi tidak berpengaruh terhadap sistem kerja biopestisida TKKS. Interaksi antara biopestisida TKKS dengan metode aplikasi tidak berbeda nyata hal ini diduga kedua metode aplikasi sama-sama efektif dalam membunuh hama uret (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Anova Mortalitas Larva (*Lepidiota Stigma* F.).

Parameter Pengamatan	Faktor B	Faktor M	Interaksi B X M	KK
Mortalitas 48 jam	**	ns	ns	3,02
Mortalitas 72 jam	**	ns	ns	2,30
Mortalitas 96 jam	**	ns	ns	1,20
Mortalitas 120 jam	**	ns	ns	1,16
Mortalitas 144 jam	**	ns	ns	1,31
Mortalitas 168 jam	**	ns	ns	1,02
Mortalitas 192 jam	**	ns	ns	0,65

Keterangan:

ns = berbeda tidak nyata, \*\* = berbeda sangat nyata berdasarkan uji F 5%

### Biopestisida TKKS

Perlakuan biopestisida dengan konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% tidak berbeda nyata tetapi perlakuan biopestisida TKKS berbeda nyata dengan kontrol. Pada pengamatan 192 jam perlakuan

biopestisida TKKS mampu menghasilkan mortalitas sebesar 85%, 87%, dan 92% pada konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% hal ini menunjukkan bahwa biopestisida TKKS efektif dalam membunuh hama uret.

Tabel 2. Mortalitas (%) Faktor Biopestisida TKKS

Rata-Rata Mortalitas (%) Faktor B Setelah Aplikasi								
Konsentrasi Biopestisida TKKS	48 jam		72 jam		96 jam		120 jam	
0%	(0,707)	0 a	(0,707)	0 a	(0,707)	0 a	(0,707)	0 a
1%	(3,669)	13 b	(5,455)	30 b	(6,595)	43 b	(7,406)	55 b
1,5%	(4,264)	18 b	(5,471)	30 b	(6,600)	43 b	(7,872)	62 b
2%	(3,884)	15 b	(5,637)	32 b	(6,971)	48 b	(7,881)	62 b
144 jam								
0%	(0,707)	0 a	(0,707)	0 a	(0,707)	0 a		
1%	(8,244)	68 b	(8,762)	77 b	(9,232)	85b		
1,5%	(8,286)	68 b	(8,863)	78 b	(9,333)	87 b		
2%	(8,478)	72 b	(8,858)	78 b	(9,594)	92 b		

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%. Angka dalam kurung merupakan hasil transformasi data asli yang di gunakan untuk memenuhi asumsi-asumsi analisis ragam.

Sejalan dengan Mumford & Norton, (1984), bahwa pestisida nabati yang dikatakan efektif apabila pestisida nabati tersebut mampu mengakibatkan tingkat mortalitas sebesar 80%. Namun pada pengamatan 24 jam belum ditemukan mortalitas hama uret tebu dikarenakan daya kerja dari pestisida nabati relatif lambat dan membutuhkan waktu (Wiratno dkk., 2013).

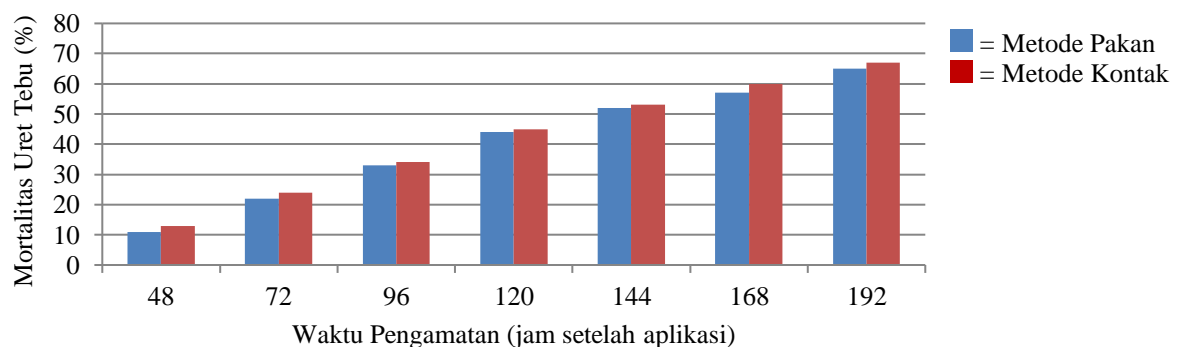
Mortalitas hama uret disebabkan adanya kandungan utama dari biopestisida TKKS yaitu fenol dan asam asetat,

kandungan fenol dan asam asetat mempunyai peran dan fungsi masing-masing, sesuai dengan hasil penelitan Sari dkk., (2018) menunjukkan bahwa komponen toksik kontak asap cair merupakan senyawa asam asetat yang dapat merusak permeabilitas kutikula serangga dan menyebabkan mortalitas hama uret. Biopestisida TKKS mengandung asam dan fenol yang dapat berperan sebagai pestisida yang dapat menyebabkan mortalitas serangga (N. Indrayani dkk., 2011).

Kandungan fenol yang ada dalam biopestisida TKKS dapat mengakibatkan mortalitas hama uret karena fenol bekerja sebagai racun kontak yang merusak protoplasma, menembus dinding serta mengendapkan sel. Fenol juga menyebabkan kerusakan pada sel, denaturasi protein, menginaktifkan enzim, dan menyebabkan kebocoran sel. Hal tersebut dapat berakibat pada terganggunya perkembangan serangga hingga dapat menyebabkan mortalitas pada serangga tersebut (Madingan, 2005). Komponen asap cair yang juga berperan sebagai racun kontak adalah senyawa asam asetat yang bekerja merusak permeabilitas kutikula hama uret sehingga menyebabkan mortalitas (Prabowo dkk., 2016).

### Metode Aplikasi

Perlakuan macam metode pada pengamatan 48-192 jam tidak berda nyata, metode pakan dan metode kontak sama-sama memiliki pengaruh yang sama dalam menghasilkan mortalitas, sehingga kedua macam metode aplikasi bisa dipilih untuk pengaplikasian biopestisida TKKS (Gambar 1). Mekanisme metode kontak pada uret dimana biopestisida TKKS dengan kandungan senyawa asam asetat yang disemprotkan pada permukaan bagian tubuh uret lalu cairan tersebut masuk pada kutikula uret dan setelah aplikasi permeabilitas kutikula pada uret mengalami kerusakan sehingga menyebabkan kematian pada uret. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prabowo, H., dkk., (2016) bahwa kandungan asam asetat yang terdapat pada asap cair dapat merusak permeabilitas kutikula serangga.



Keterangan:

ns = berbeda tidak nyata, \*\* = berbeda sangat nyata berdasarkan uji F 5%

Gambar 1. Mortalitas uret tebu pada beberapa jam setelah aplikasi

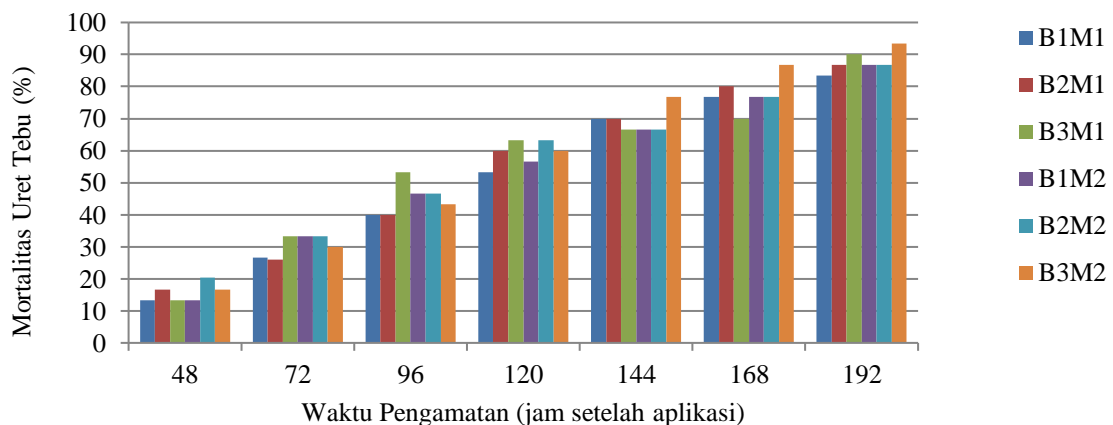
Metode pakan cenderung lambat hal ini diduga pada metode pakan media yang tercampur biopestisida TKKS kemudian termakan oleh uret memiliki waktu dalam sistem pencernaan uret. Biopestisida TKKS memiliki kandungan fenol yang tinggi yaitu 44,13% dimana kandungan fenol sendiri memiliki fungsi sebagai antioksidan dan pemberi aroma asap pada produk asapan (Hadiwiyoto, 1993; Wijaya, dkk., 2008). Sehingga dapat menarik hama uret untuk memakan media yang telah dicampur dengan biopestisida TKKS.

Setelah hama uret mulai terinfeksi oleh biopestisida TKKS hama uret akan mengalami penurunan dalam nafsu makan, yang diawal masih bergerak aktif tubuh hama uret mulai melemas. Menurut (Sari dkk., 2013) metode pakan berkaitan dengan aktivitas makan, hama uret dapat mengenali senyawa-senyawa asing dalam makanannya walaupun dalam konsentrasi rendah dan akan merespon atas adanya senyawa tersebut dalam makanannya. Pada metode pakan tetap menghasilkan mortalitas.

### Interaksi Biopestisida TKKS dan Metode Aplikasi

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa pengamatan 48 -192 jam tidak terdapat interaksi antara macam perlakuan biopestisida TKKS dengan macam metode aplikasi, namun perlakuan yang lebih tinggi menghasilkan mortalitas yaitu pada perlakuan B3M2 (Konsentrasi Biopestisida TKKS 2% + Metode Kontak). Kematian hama uret tebu disebabkan oleh adanya komponen yang terkandung dalam asap

cair tandan kosong kelapa sawit beberapa senyawa yang berfungsi sebagai insektisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama perusak berupa senyawa fenol, golongan alkohol, dan asam-asam organik. Senyawa-senyawa tersebut dapat mencegah hama untuk merusak tanaman sehingga dapat mengurangi intensitas serangan hama (Prabowo dkk., 2016) dalam (Bachri & Irawan, 2023).



Gambar 2. Mortalitas uret tebu pada beberapa konsentrasi biopestisida TKKS dan metode aplikasi. B1M1= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1% + Metode Pakan; B2M1= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Pakan; B3M1= Konsentrasi Biopestisida TKKS 2% + Metode Pakan; B1M2= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1% + Metode Kontak; B2M2= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Kontak; B3M2= Konsentrasi Biopestisida TKKS 2% + Metode Kontak

Metode aplikasi tidak berpengaruh terhadap rata-rata mortalitas hama uret, metode pakan dan metode kontak sama-sama efektif dalam membunuh hama uret dan kedua metode tersebut bisa dipilih untuk mengaplikasikan biopestisida TKKS. Namun pada metode pakan sedikit memerlukan waktu karena proses pencernaan pada serangga (Sari dkk., 2013).

Hasil analisis probit untuk mengetahui waktu kematian 50% serangga uji yaitu, perlakuan B3M1 (Biopestisida TKKS 2% + Metode Pakan) membutuhkan

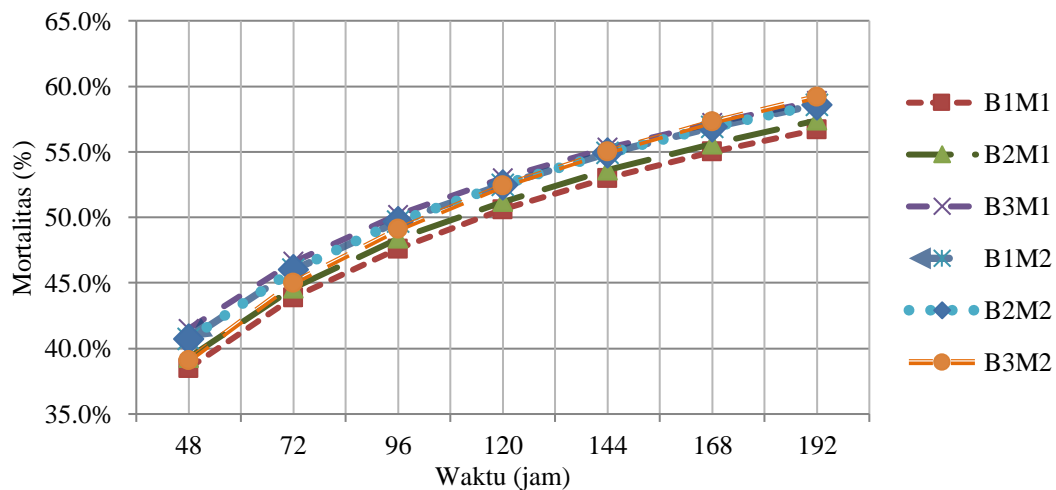
waktu 92 jam, selanjutnya B2M2 (Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Kontak) membutuhkan waktu selama 98 jam, kemudian disusul dengan perlakuan B3M2 (Biopestisida TKKS 2% + Metode Kontak) selama 101 jam, kemudian perlakuan B1M2 (Biopestisida TKKS 1% + Metode Kontak) 107 jam, dan disusul B2M1 (Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Pakan) 108 jam dan yang terakhir perlakuan B1M1 (Biopestisida TKKS 1% + Metode Pakan) yang membutuhkan waktu selama 114 jam (Tabel 3).

Tabel 3. Persamaan Garis Regresi  $LT_{50}$

Perlakuan	Persamaan Regresi	LT <sub>50</sub> (Jam)
B3M1 (Biopestisida TKKS 2% + Metode Pakan)	$y = -3,63 + 2,90x$	92
B2M2 (Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Kontak)	$y = -3,88 + 2,96x$	98
B3M2 (Biopestisida TKKS 2% + Metode Kontak)	$y = -5,05 + 3,34x$	101
B1M2 (Biopestisida TKKS 1% + Metode Kontak)	$y = -4,26 + 3,05x$	107
B2M1 (Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Pakan)	$y = -4,08 + 2,99x$	108
B1M1 (Biopestisida TKKS 1% + Metode Pakan)	$y = -4,26 + 3,02x$	114

Perlakuan dengan konsentrasi yang tinggi menyebabkan mortalitas yang lebih cepat yaitu pada perlakuan B3M1 dengan konsentrasi biopestisida TKKS 2%. Menurut Purba (2007) peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan racun, sehingga daya

bunuhnya lebih besar. Yunianti (2016) menyatakan bahwa pestisida dengan konsentrasi rendah memiliki kandungan bahan aktif yang sedikit untuk dapat masuk ke dalam tubuh serangga sehingga daya kerja untuk mematikan serangga menjadi lebih lambat (Gambar 3).



Gambar 3. Garis Persamaan Regresi LT<sub>50</sub> Biopestisida TKKS. B1M1= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1% + Metode Pakan; B2M1= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Pakan; B3M1= Konsentrasi Biopestisida TKKS 2% + Metode Pakan; B1M2= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1% + Metode Kontak; B2M2= Konsentrasi Biopestisida TKKS 1,5% + Metode Kontak; B3M2= Konsentrasi Biopestisida TKKS 2% + Metode Kontak

Hal ini sejalan dengan Mulyana (2002) yang menyebutkan bahwa jika konsumsi pestisida nabati lebih banyak akan melemahkan kondisi tubuh serangga tersebut dan mengurangi nafsu makannya yang akan mengakibatkan kelaparan pada larva tersebut. Jika pestisida nabati yang diberikan terlalu banyak, senyawa racun di dalamnya akan meningkat dan tingkat mortalitas akan meningkat.

Metode yang relatif lebih cepat menghasilkan mortalitas yaitu metode kontak. Penelitian lain juga menunjukkan

bahwa aplikasi asap cair secara kontak (langsung) lebih baik jika dibandingkan dengan pemberian sebagai umpan atau aplikasi secara tidak langsung (Prabowo dkk., 2016).

Hasil analisa probit LT<sub>50</sub> dengan perlakuan Konsentrasi Biopestisida TKKS 2% + Metode pakan memiliki waktu LT<sub>50</sub> tercepat di bandingkan perlakuan Konsentrasi Biopestisida TKKS 1,5% + Metode pakan dan perlakuan Konsentrasi Biopestisida TKKS 1% + Metode pakan, dan untuk metode kontak memiliki rata-



rata memiliki waktu yang hampir sama dengan dengan metode pakan, tetapi pada metode kontak perlakuan Konsentrasi Biopestisida TKKS 1,5% + Metode kontak memiliki waktu yang tidak terlalu jauh berbeda dengan perlakuan Konsentrasi Biopestisida TKKS 2% + Metode Pakan yaitu 98 jam dan 92 jam.

Hama uret tebu yang terinfeksi biopestisida TKKS mengalami perubahan fisik yaitu dari segi warna dan ukuran. Tubuh hama uret yang semula berwarna putih kekuningan setelah terinfeksi berwarna coklat kehitaman, ukuran dari tubuh uret sendiri setelah terinfeksi menjadi sedikit menyusut dibanding dengan sebelum terinfeksi. Menurut Bachri & Irawan (2023) hama uret yang mati terinfeksi oleh biopestisida TKKS

mengalami perubahan fisik dimana warna menjadi coklat kehitaman dan kondisi tubuh menjadi basah serta ukuran tubuh menjadi sedikit kurus.

Selain mengalami perubahan warna tubuh dan ukuran hama uret tebu juga mengalami perubahan pada gerakan tubuh. Hama uret yang hidup cenderung bergerak aktif dan nafsu makannya tinggi. Sedangkan hama uret yang terinfeksi biopestisida TKKS mengalami perubahan pada gerakan tumbuh, dimana semula bergerak aktif setelah terinfeksi pergerakan tubuh uret menjadi lambat kemudian mati dan tidak bergerak. Hal ini didukung oleh Fiskasari (2014) yang menyatakan bahwa larva yang mati disebabkan insektisida nabati tubuhnya akan menjadi kecil, berwarna kegelapan dan tidak bergerak.



Gambar 4. Morfologi uret 8 hari setelah aplikasi perlakuan biopestisida dengan metode pakan

Perubahan warna terjadi pada hama uret dengan konsentrasi biopestisida TKKS 2% + Metode pakan, dimana pada hari pertama aplikasi hama uret masih dalam keadaan hidup, pada hari ke-2 tubuh uret lemas warna mulai berubah kecoklatan bercak-bercak hitam dan menjadi hitam sepenuhnya saat hama uret mengalami kematian. Mekanisme biopestisida TKKS diawali dengan tubuh uret yang pergerakan

tubuhnya mulai berkurang dan bertambahnya hari postur tubuh uret mengalami perubahan yaitu terus melengkung dan akhirnya membentuk huruf O saat mengalami kematian. Menurut Dyah dkk., (2007) pada metode pakan, larva yang mati menunjukkan ciri-ciri bercak kehitaman atau bercak berwarna gelap pada kulit serangga dan tubuh serangga menjadi lembek.



Gambar 5. Morfologi uret 8 hari setelah aplikasi perlakuan biopestisida dengan metode kontak

Perubahan warna terjadi pada konsentrasi biopestisida TKKS 1,5% + Metode kontak, 1 hari setelah aplikasi masih hidup, pada hari ke-2 tubuh uret lemas warna mulai berubah hingga mengalami kematian, mekanisme biopestisida TKKS diawali dengan tubuh uret yang melemas dengan warna kecoklatan namun masih hidup, pada akhirnya mengalami kematian dengan warna hitam kecoklatan dan tidak bergerak. Sedangkan pada metode kontak, hama uret yang terinfeksi menunjukkan ciri-ciri warna gelap dan gerak tumbuh yang lambat (Benauli dkk., 2023)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada setiap parameter, maka dapat disimpulkan. Biopestisida TKKS efektif terhadap uret tebu (*Lepidiotia stigma* F), dengan nilai  $LT_{50}$  tercepat pada perlakuan Biopestisida TKKS 2% + Metode Pakan (92 jam). Macam metode aplikasi Biopestisida TKKS tidak berpengaruh nyata terhadap mortalitas uret tebu (*Lepidiotia stigma* F). Interaksi antara macam Biopestisida TKKS dan macam metode aplikasi tidak berpengaruh nyata terhadap mortalitas uret tebu (*Lepidiotia stigma* F).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, R., Nasamsir, N., & Meilin, A. (2019). Survei Serangan Hama Pada Perkebunan Tebu (Saccharum officinarum L.) Di Provinsi Jambi. *Jurnal Media Pertanian*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.33087/jagro.v4i1.77>
- Aisyah, I., Giyanto, Sinaga, M. S., Nawangsih, A. A. dan P. (2018). Uji In Vitro Asap Cair terhadap *Ralstonia syzygii* subsp. *celebesensis* Penyebab Penyakit Darah pada Pisang. *Jurnal Fitopatologi*, 14(4), 145–151.
- Alfarisi, R. M. (2014). Pengaruh Tekstur dan Kelembapan Tanah terhadap Populasi Larva *Lepidiotia stigma* F pada Pertanaman Tebu di Kabupaten Sleman. UGM Universitas Gadjah Mada.
- Alimin W, Edhi Martono, D. (2014). Penentuan Ale Dan Ae Larva *Lepidiotia Stigma* F Pada Tanaman Tebu. *Jurnal Teknosains*, 3(2), 81–90. <https://doi.org/10.22146/teknosains.6020>
- Aprilia, N. T. (2011). *Studi Pustaka Hama Sengon (Paraserianthes falcataria (L) Nelsen)*. Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Arif, M. (2015). *Penuntun Praktikum Hematologi*. Universitas Hasanudin Makassar.
- Bachri, F. S., & Irawan, T. B. (2023). Efektivitas Konsentrasi Biopestisida Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Mortalitas Hama Uret Tebu (*Lepidiotia Stigma* F.). *Agropross* :

- National Conference Proceedings of Agriculture*, 18–23. <https://doi.org/10.25047/agropross.2023.440>
- Basri. (2017). *Distribusi Spesies Hama Uret Pada Tanaman Tebu*.
- Basri, A. . (2010). Manfaat Asap cair bagi tanaman. In *Serambi Pertanian* (p. IV(5)).
- Benauli, A., Sitohang, N., Gusriani, Y., & Hutasoit, J. F. (2023). *Application of Organic and Inorganic Fertilizer to Percentage of Attacks of Ganjur Pest ( Orseolia oryzae ) in Rice*. 25(1), 32–34.
- Dadang, I. (2006). *Pengenalan Pestisida dan Teknik Aplikasi*. IPB Bogor.
- Dewanti, D. . (2018). Potensi Selulosa dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Bahan Baku Bioplastik Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1).
- Djojosumarto, P. (2008a). *PESTISIDA & APLIKASINYA* (1st ed.). PT. AgroMedia Pustaka.
- Djojosumarto, P. (2008b). *Pestisida dan Aplikasinya* ( dan A. R. Armando (ed.); Cetakan 1). AgroMedia Pustaka.
- Djunaedy, A. (2009). No Title Biopestisida Sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Fakultas Pertanian UNJOYO*.
- Dyah NE, Bambang K, D. S. (2007). Pengendalian Hayati *Helicoverpa armigera* Dengan Nematoda Dan Jamur Entomopatogen Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*). *Jurnal Pertanian Mapeta*, 10(1), 51–59.
- Epati, R. (2012). *Sejarah Tanaman Tebu*. Wordpress.
- Estiningtyas, D. (2000). *Patogenisitas Nematoda Entomopatogen Isolat Lokal Heterorhabditis Terhadap Hama Tebu Anomala viridis. F dan Lepidiota stigma F*. Universitas Jember.
- Fiskasari, L. (2014). *Studi Potensi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Majapahit (Crescentia cujete) terhadap Larva Grayak (Spodoptera litura)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Haji, A.Gani, Z. A. Mas'ud, dan G. P. (2012). Identifikasi Senyawa Bioaktif Antifeedant dari Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Organik Perkotaan. *Jurnal Bumi Lestari*, 12(1), 1–8.
- Harjaka, T., Wibawa, A., Wagiman, F.X. & Hidayat, M. . (2011). Patogenisitas Metarhizium anisopliae terhadap larva Lepidiota stigma. *Prosiding Semnas Pesnab IV*.
- Indonesia, S. P. (2019). *Sugar Cane*.
- Indrayani, Y., H.A. Oramahi, dan N. (2011). Evaluasi Asap Cair sebagai Bio-Termitisida untuk Pengendalian Rayap Tanah Coptotermes sp. *Jurnal Tengkawang*. *Jurnal Tengkawang*, 1(2), 87–96.
- Indrayani, Y., H.A. Oramahi, N. (2011). Evaluasi Asap Cair sebagai Bio-Termitisida untuk Pengendalian Rayap Tanah Coptotermes sp. *Jurnal Tengkawang*, 1(2), 87–96.
- Intari, S. & Natawiria, D. (2011). *Hama Uret pada Persemaian dan Tegakan Muda Tanaman Tebu*.
- Intari, S. E & Natawiria, D. (1973). *Hama Uret pada Persemaian dan Tegakan Muda*.
- Kalshoven. (1981). *The Pests of Crops in Indonesia* (P.A Van Der Laan (ed.)). PT. Ichtar Baru Van Hoeve.
- Khor, K. H., Lim, K. O., Zainal, Z. A. (2009). Characterization of bio-oil: a byproduct from slow pyrolysis of oil palm empty fruit bunches. *American Journal of Applied Sciences*, 6(9), 1647–1652.
- Madingan, M. (2005). *Pengendalian Hama Tanaman Sawi dengan Pestisida*

- Nabati. BPTP Jakarta.
- Mahrub, E., S. R. dan M. P. (1975). *Biologi Lepidiotia stigma di Laboratorium*. Fakultas Pertanian UGM.
- Mubyarto dan Daryanti. (1991). *Gula : Kajian Sosial Ekonomi*. Aditya Media.
- Mulyana. (2002). *Ekstraksi Senyawa Aktif Alkaloid, Kuinon, dan Saponin dari Tumbuhan Kecubung Sebagai Larvisida dan Insektisida terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Institut Pertanian Bogor.
- Mumford, J. D., & Norton, G. A. (1984). (1984). Economics of decision making in pest management. *Annual Review of Entomology*, 29(1), 157–174.
- Pari, G. (2007). *Penelitian Limbah Sawit Sebagai Produk Kerbonasasi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor.
- Prabowo, H., Martono, E., & Witjaksono, W. (2016a). Activity of Liquid Smoke of Tobacco Stem Waste as An Insecticide on Spodoptera litura Fabricius Larvae. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 20(1), 22–27. <https://doi.org/10.22146/jpti.16620>
- Prabowo, H., Martono, E., & Witjaksono, W. (2016b). Activity of Liquid Smoke of Tobacco Stem Waste as An Insecticide on Spodoptera Litura Fabricius Larvae. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 20(1), 22–27.
- Prijono, D. (1988). *Pengujian Insektisida Penuntun Praktikum*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Pszczola, D. . (1995). Tour Highlights Production and Uses of Smoke Base Flavors. *Food Tech*, 49, 70–74.
- Purba. (2007). *Uji efektifitas ekstrak daun mengkudu (Morinda citrifolia) terhadap Plutella xylostella L. di Laboratorium*. Universitas Sumatera Utara.
- Reflinaldon, Efendi, dan S. (2018). *Pengujian Laboratorium Efikasi Insektisida Tamulto 25 Wp (B.A.: Metomil 25% Terhadap Hama Ulat Grayak (Spodoptera litura) dan Pengaruhnya Terhadap Prasitoid Pada Tanaman cabai*.
- S.Siswanto, S. Sumanto, D. S. (2016). Uret Pada Tanaman Tebu Dan Perkembangan Teknologi Pengendaliannya Dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Prespektif*, 15(2), 110–123.
- Sari, Y.P., Samharianto, dan B. F. L. (2018). Penggunaan Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Perusak Daun Tanaman Sawi (Brassica juncea L.). *Jurnal EnviroScienteeae*, 14, 272–284.
- Sari Mutiah, Lubis, L., & Pangestiniingsih, Y. (2013). Uji efektivitas beberapa insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak (Spodoptera litura F.) (Lepidoptera: Noctuidae) dilaboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3), 560–570.
- Sari, Y. P., Samharinto, S., & Langai, B. F. (2018). Penggunaan Asap Cair Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Perusak Daun Tanaman Sawi (Brassica juncea L.). *EnviroScienteeae*, 14(3), 272. <https://doi.org/10.20527/es.v14i3.5699>
- Subiyakto. (2018). *Pengendalian Serangga Hama pada Tanaman Tebu*.
- Swastawati, F., Agustini, T. W, Darmanto, Y., & S., Dewi, E. N. (2007). Liquid smoke performance of lamtoro wood and corn cob. *Journal of Coastal Development*, 10(3), 189–196.
- Syahputra, A. Z. S. dan T. S. (2017). Keanekaragaman Hama dan Penyakit Pada Tanaman Tebu (Saccharum

- officinarum L.). *Universitas Sumatera Utara*, 140301038.
- Triharso. (2004). *Dasar-dasar perlindungan tanaman*. Gajah Mada University Press.
- Untung, K. (1996). *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Universitas Gajah Mada.
- Waterhouse, D.F., dan Sands, D. P. . (2001). *Classical Biological Control of Arthropods in Australia. Nezara viridua (Linnaeus) Hemiptera: Pentatomidae green vegetable bug*. Brown Prion Anderson.
- Wijaya, Noor , Irawadi T, P. G. (2008). Karakterisasi Komponen Asap cair dan Pemanfaatannya sebagai Biopestisida. *Bionature*, 9(1), 34–40.
- Wiratno, Siswanto, Trisawa, I. M. (2013). Perkembangan Penelitian, Formulasi, dan Pemanfaatan Pestisida Nabati. *J. Litbang Pertanian*, 32(4), 150–155.
- Yunianti. (2016). *‘Uji efektivitas ekstrak daun sirih hijau (piper betle) sebagai insektisida alami terhadap mortalitas walang sangit (Leptocorisa acuta)*. Universitas Sanata DHarma.
- Zahroin, E., & Yulianto, Y. (2013). *Tingkat Serangan Uret Tebu (Lepidiota stigma .F) di provinsi Jawa Timur pada Agustus 2013*.