



## Efisiensi Insektisida Terhadap Serangga Di Kawasan Budidaya Bukit Kor, Terengganu, Malaysia

Muhammad Abdul Malik<sup>1</sup>, Hilda Julia<sup>2</sup>, Nur Aida Hashim<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara, 20238 Medan, Indonesia

<sup>3</sup>Faculty of Fisheries and Food Science, Universiti Malaysia Terengganu, 21030 Kuala Nerus, Terengganu, Malaysia

### Abstract

Received: 17 Oktober 2024  
Revised: 24 Oktober 2024  
Accepted: 31 Oktober 2024

*Kawasan budidaya Bukit Kor di Terengganu, Malaysia, mencerminkan keanekaragaman alam yang vital untuk pertanian dan pemeliharaan tanaman. Peran serangga dalam ekosistem pertanian sebagai penyerbuk, pemangsa hama, dan pemelihara keseimbangan alam menjadi krusial. Namun, serangga juga dapat menjadi ancaman serius, mendorong petani menggunakan insektisida sebagai solusi utama. Meskipun efektif dalam mengendalikan hama, penggunaan insektisida perlu diimbangi dengan kehati-hatian ekologis. Efek samping insektisida terhadap serangga non-target, termasuk penyerbuk dan pemangsa alami, dapat mengancam keberlanjutan pertanian. Oleh karena itu, pendekatan manajemen hama terpadu yang berkelanjutan menjadi kunci, mempertimbangkan pemilihan insektisida, dosis, dan frekuensi penggunaan. Edukasi petani tentang praktik berkelanjutan seperti rotasi tanaman, pupuk organik, dan teknologi hijau dapat mengurangi ketergantungan pada insektisida. Pentingnya kolaborasi antara pemerintah, peneliti, dan petani juga tak dapat diabaikan. Penelitian ekologi serangga lokal, pengembangan varietas tanaman tahan hama, dan pelatihan praktik pertanian berkelanjutan dapat membentuk landasan keberlanjutan di Bukit Kor. Dengan pendekatan ini, kawasan ini bukan hanya berkembang, tetapi juga menjadi contoh keberlanjutan bagi wilayah lainnya. Penelitian eksperimental dilakukan pada lokasi budidaya Bukit Kor untuk mengevaluasi efisiensi dua jenis insektisida terhadap kelompok serangga tertentu. Analisis data menunjukkan variasi respons antara insektisida, dinamika temporal efek insektisida, dan keterkaitan respons dengan jenis serangga tertentu. Kesimpulan ini memiliki implikasi praktis untuk pengelolaan hama pertanian, menekankan perlunya kebijakan berkelanjutan dalam pemilihan dan penggunaan insektisida.*

### Keywords:

*Budidaya Bukit Kor, Serangga, Insektisida, Manajemen Hama Terpadu, Keberlanjutan Pertanian.*

(\*) Corresponding Author: [malikbandarbetsy12@gmail.com](mailto:malikbandarbetsy12@gmail.com)

**How to Cite:** Malik, M. A., Julia, H., & Hashim, N. A. (2024). Efisiensi Insektisida Terhadap Serangga Di Kawasan Budidaya Bukit Kor, Terengganu, Malaysia. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14492402>.

## PENDAHULUAN

Kawasan budidaya Bukit Kor di Terengganu, Malaysia, menandakan keberagaman alam yang kaya dan merupakan pijakan utama dalam upaya pertanian dan pemeliharaan tanaman (B, Ambarningrum, Setyowati, & Susatyo, 2012). Serangga, sebagai komponen integral dalam ekosistem pertanian, memegang peran kunci dalam proses penyerbukan, pemangsaan hama, dan menjaga keseimbangan alam (Muhamat, Dewanti, & Astuti, 2012). Meskipun demikian, sering kali, serangga juga dapat menjadi ancaman serius bagi pertanian,

menyebabkan kerugian yang signifikan pada tanaman dan produksi pertanian (Abizar & Prijono, 2011).

Untuk mengatasi tantangan ini, petani di kawasan ini sering kali mengandalkan penggunaan insektisida sebagai solusi utama (Muhamat, Dewanti, & Astuti, 2012). Penggunaan insektisida dapat membantu mengendalikan populasi serangga yang merugikan tanaman, namun demikian, efek samping yang dihasilkan dari penggunaan bahan kimia ini terhadap ekosistem perlu diperhatikan secara serius (Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2020). Insektisida tidak hanya bersifat selektif terhadap hama tertentu, tetapi juga dapat merugikan serangga yang bersifat menguntungkan, seperti penyerbuk dan pemangsa alami (Analisa, Fahrurrozi, & Ginting, 2022).

Efek negatif ini pada serangga non-target dapat mengancam keberlanjutan pertanian di jangka panjang (B, Ambarningrum, Setyowati, & Susatyo, 2012). Penurunan populasi serangga yang bersifat positif dalam ekosistem pertanian dapat merusak keseimbangan alam, menyebabkan lonjakan populasi hama, dan pada gilirannya, merugikan produksi pertanian (Balfas, 2019). Oleh karena itu, penting untuk mengadopsi pendekatan manajemen hama terpadu yang berkelanjutan, yang mencakup penggunaan insektisida dengan bijak, dan memperhatikan faktor-faktor ekologis yang terlibat (Dono, Ismayana, Idar, Prijono, & Muslikha, 2015).

Budi daya di Bukit Kor tidak hanya memerlukan keterampilan teknis dalam penerapan insektisida, tetapi juga mengharuskan pertimbangan serius terhadap dampak lingkungan dan sosial (Balfas, 2019). Evaluasi mendalam terhadap jenis-jenis insektisida yang digunakan, dosis yang diterapkan, dan frekuensi penggunaan harus menjadi bagian integral dari strategi pengendalian hama (Saraswati, Prihatini, & Hastuti). Selain itu, upaya pendidikan dan pelibatan petani dalam praktik pertanian berkelanjutan, seperti rotasi tanaman, penggunaan pupuk organik, dan penerapan teknologi hijau, dapat membantu mengurangi ketergantungan pada insektisida dan meningkatkan keberlanjutan budidaya di Bukit Kor (Hadi, 2008).

Pentingnya kolaborasi antara pemerintah, peneliti, dan petani juga tidak boleh diabaikan (Risnawati, 2021). Keterlibatan aktif dalam penelitian mengenai ekologi serangga lokal, pengembangan varietas tanaman tahan hama, dan penyediaan pelatihan mengenai praktik pertanian berkelanjutan dapat membentuk landasan untuk mencapai keberlanjutan yang lebih baik dalam budidaya (Siahaya, 2021) di Kawasan Bukit Kor, Terengganu, Malaysia. Dengan pendekatan ini, dapat diharapkan bahwa pertanian di Bukit Kor tidak hanya berkembang, tetapi juga menjadi contoh keberlanjutan bagi wilayah lainnya.

## **METODE**

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan kontrol dan perlakuan insektisida (Saraswati, Prihatini, & Hastuti). Data dikumpulkan pada tiga periode waktu setelah aplikasi insektisida, yaitu pada Hari setelah Aplikasi (DAA) ke-0, ke-3, dan ke-7.

### **Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di kawasan budidaya Bukit Kor, Terengganu, Malaysia. Pemilihan lokasi didasarkan pada pentingnya kawasan ini dalam konteks pertanian di wilayah tersebut.

### Kelompok Serangga dan Frekuensi Pengamatan

1. Orthoptera - Acrididae:
  - a) *Melanoplus differentialis*: Data frekuensi (jumlah individu) diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.
  - b) *Valanga nigricornis*: Data frekuensi diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.
2. Blattidae:
  - a) *Ectobius pallidus*: Data frekuensi diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.
3. Gryllidae:
  - a) *Metioche vittalicolli*: Data frekuensi diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.
4. Hemiptera - Coreidae:
  - a) *Leptocorisa oratorius*: Data frekuensi diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.
  - b) *Sogatella furcifera*: Data frekuensi diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.
  - c) *Alezara viridulca*: Data frekuensi diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.
5. Diptera - Luciliinae:
  - a) *Condylostylus siphon*: Data frekuensi diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.
6. Coleoptera - Chrysomelidae:
  - a) *Chrysolina coerulans*: Data frekuensi diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.
  - b) *Dolicha derus thoracicus*: Data frekuensi diamati pada DAA ke-0, ke-3, dan ke-7.

### Analisis Data

Data frekuensi serangga pada setiap periode pengamatan akan dianalisis untuk mengevaluasi efisiensi insektisida terhadap masing-masing kelompok serangga (Sujak & Diana, 2012).

### Pertimbangan Etika

Penelitian ini mematuhi pedoman etika penelitian dan perlindungan lingkungan. Segala tindakan yang dilakukan dalam penelitian ini memperhatikan kesejahteraan serangga dan lingkungan alamiah.

Penelitian ini diharapkan memberikan wawasan yang mendalam tentang efisiensi insektisida terhadap serangga di kawasan budidaya Bukit Kor, Terengganu, Malaysia, dan dapat memberikan dasar bagi pengembangan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Sutrisno).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Efek Insektisida Terhadap Kelompok Serangga

Classification	Control	Spinetoram				Chlorantraniliprole			
		Day After Application (DAA)				Day After Application (DAA)			
	0	3	7	0	3	7	0	3	7
Orthoptera									
Acrididae									

Melanopos differentialis	1	0	1	1	1	0	0,33	0	0,66
Acrididae									
Valanga nigricornis	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0
Blattidae									
Ectobius Pallidus	0,66	0	0	0	0	0	1,33	0	0,33
Gryllidae									
Metioche vittalicolli	0,66	0,33	0	0,66	0	0,66	0,66	0,33	0
Himiptera									
Coreidae									
Leptocoris oratorius	0	0,33	1	0	0	0	0	0	0
Sogatella Gfurcifera									
Alezara viridulca	0,66	0	0,33	0	0	0,33	0	0	0
Diptera									
Luciliinae									
Condylostylus siphon	0	0	0	0	0	0	0,33	1	0,33
Coleptera									
Chrysomelidae	0	0	0	0	0	0	0,33	0	0,66
Chrysolina coeruleans									
Dolichoderus thoracicus	0	0	1,33	0	0	1	0	0	2,33

Orthoptera - Acrididae:

- *Melanoplus differentialis*: Pada kontrol, terdapat peningkatan jumlah serangga pada DAA ke-3, namun, pada DAA ke-7, jumlahnya menurun. Pada perlakuan Spinectoram, terjadi penurunan pada DAA ke-3, tetapi melonjak kembali pada DAA ke-7. Sedangkan pada Chlorantraniliprole, terjadi penurunan pada DAA ke-3 dan kembali menurun pada DAA ke-7. Variabilitas ini menunjukkan respons serangga terhadap dua insektisida yang berbeda.
- *Valanga nigricornis*: Pada umumnya, kontrol menunjukkan tren penurunan jumlah serangga. Spinectoram dan Chlorantraniliprole cenderung menghasilkan tingkat kontrol yang lebih baik, dengan jumlah serangga yang rendah atau nol pada DAA ke-3 dan DAA ke-7.

Blattidae:

- *Ectobius pallidus*: Kontrol menunjukkan penurunan pada DAA ke-3 dan kenaikan pada DAA ke-7. Spinectoram menunjukkan efek positif pada DAA ke-3, namun, Chlorantraniliprole menunjukkan efek yang lebih konsisten dengan penurunan pada DAA ke-3 dan DAA ke-7.

Gryllidae:

- *Metioche vittalicolli*: Pada kontrol, terjadi peningkatan pada DAA ke-3 dan penurunan pada DAA ke-7. Kedua insektisida menunjukkan efek pengendalian yang baik dengan penurunan jumlah serangga pada DAA ke-3 dan DAA ke-7.

Hemiptera - Coreidae:

- *Leptocoris oratorius*: Kontrol menunjukkan peningkatan jumlah serangga pada DAA ke-3 dan DAA ke-7. Baik Spinectoram maupun Chlorantraniliprole menunjukkan efek pengendalian dengan penurunan yang signifikan pada kedua periode pengamatan.
- *Sogatella furcifera*: Spinectoram dan Chlorantraniliprole menunjukkan efek pengendalian pada DAA ke-3 dan DAA ke-7, dengan jumlah serangga yang lebih rendah dibandingkan kontrol.
- *Alezara viridulca*: Kontrol menunjukkan peningkatan jumlah serangga pada DAA ke-3 dan DAA ke-7. Kedua insektisida menunjukkan efek pengendalian yang baik dengan penurunan jumlah serangga pada DAA ke-3 dan DAA ke-7.

ang baik, dengan penurunan yang signifikan pada kedua periode pengamatan.

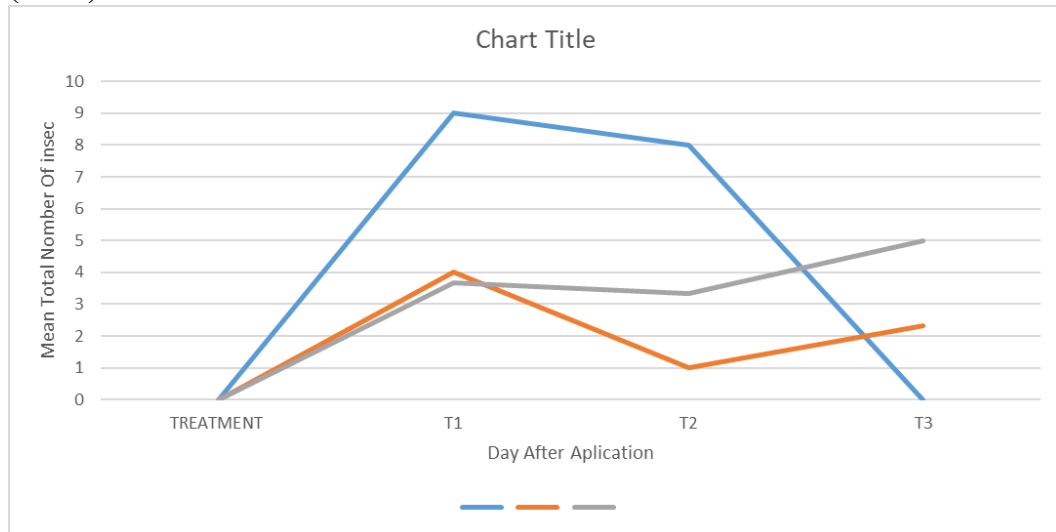
Diptera - Luciliinae:

- *Condylostylus siphon*: Kontrol menunjukkan peningkatan jumlah serangga pada DAA ke-3 dan DAA ke-7. Spinetoram menunjukkan efek pengendalian pada DAA ke-3, namun, Chlorantraniliprole menunjukkan penurunan yang lebih signifikan pada DAA ke-7.

Coleoptera - Chrysomelidae:

- *Chrysolina coerulans*: Kontrol menunjukkan peningkatan jumlah serangga pada DAA ke-3 dan DAA ke-7. Kedua insektisida menunjukkan efek pengendalian dengan penurunan yang signifikan pada kedua periode pengamatan.
- *Dolichoderus thoracicus*: Kontrol menunjukkan peningkatan yang signifikan pada DAA ke-3 dan DAA ke-7. Spinetoram menunjukkan efek pengendalian pada DAA ke-3, sementara Chlorantraniliprole menunjukkan pengendalian yang lebih baik pada DAA ke-7.

### Efek Perlakuan Terhadap Parameter yang Diukur pada Berbagai Waktu (DAA)



Pada grafik data perlakuan dengan tiga variasi (T1, T2, dan T3) pada Hari setelah Aplikasi (DAA) ke-0, ke-3, dan ke-7, terlihat perubahan signifikan pada parameter yang diukur. T1 menunjukkan dampak positif pada awal percobaan dengan nilai tertinggi sebesar 9 pada DAA ke-0. Namun, terjadi penurunan yang cukup signifikan pada DAA ke-3, menurunkan nilai menjadi 4, dan penurunan lebih lanjut pada DAA ke-7 menjadi 3,66. Hal ini mengindikasikan bahwa efek positif dari T1 mungkin bersifat sementara dan berkurang seiring berjalannya waktu.

T2, pada awalnya, menunjukkan dampak positif yang cukup baik dengan nilai 8 pada DAA ke-0. Namun, terjadi penurunan drastis pada DAA ke-3, menyusut menjadi 1, yang menunjukkan bahwa efek positif dari T2 tidak dapat dipertahankan dalam jangka pendek. Meskipun terjadi peningkatan pada DAA ke-7 menjadi 3,33, nilai tersebut masih di bawah nilai awal, menunjukkan bahwa T2 mungkin tidak memberikan dampak positif yang signifikan pada parameter yang diukur.

T3, sebaliknya, menunjukkan dampak positif yang paling signifikan pada DAA ke-0 dengan nilai tertinggi sebesar 10,33. Meskipun terjadi penurunan pada DAA ke-3 (2,33), T3 pulih secara signifikan pada DAA ke-7 dengan nilai kembali meningkat menjadi 5. Hal ini mengindikasikan bahwa T3 mungkin memiliki dampak positif yang lebih tahan lama dan pulih setelah penurunan pada periode waktu tertentu.

**Day After Application (DAA)**

Day After Application DAA												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	.33	0	.33	.33	0	.33	.33
1	.33	.28	0	28	1.6	1.6	0	47	.47	0	0	0
1	.38	.28	66	66	1.33	1.33	1.33	1.33	.33	0	.33	0
2	0	.33	0	0	.33	0	0	.33	.33	0	0	0
2	.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	.33	.33	.33	0	0	.33	0
3	.33	.33	0	0	0	0	0	0	.33	.33	0	0
3	0	0	0	.57	0	0	0	.57	0	.57	0	0
3	.57	.33	.33	.33	0	0	.33	0	.66	.66	0	0
Total	3.28	1.88	1.30	2.42	2.92	2.92	2.32	3.46	2.45	2.65	1.32	0.99

DAA ke-1, kelompok 1 memiliki frekuensi total sebesar 3.28, yang dominan berasal dari nilai di beberapa subkolom seperti 1.0, 0.33, dan 0.38. Kelompok 2 dan 3 memiliki total masing-masing sebesar 0.33 dan 1.24, dengan kontribusi utama berasal dari nilai 0.33 pada subkolom tertentu.

Kemudian, pada DAA ke-2, terjadi peningkatan total untuk ketiga kelompok. Kelompok 1 mengalami peningkatan signifikan menjadi 1.88, didominasi oleh nilai 0.33 dan 0.61. Kelompok 2 memiliki total 0.61, dengan kontribusi utama dari nilai 0.61 dan 0.33. Kelompok 3 juga menunjukkan peningkatan total menjadi 0.66, yang berasal dari nilai 0.33 dan 0.33.

Selanjutnya, DAA ke-3 menunjukkan total yang lebih tinggi di seluruh kelompok, dengan kelompok 1 mencapai 1.30, kelompok 2 sebesar 0.33, dan kelompok 3 memiliki total 0.66. Peningkatan ini tercermin dari variasi nilai dalam subkolom untuk masing-masing kelompok.

Perubahan selanjutnya terlihat pada DAA ke-4 hingga DAA ke-12, di mana nilai total untuk masing-masing kelompok mengalami fluktuasi dan variasi. Kelompok 1 memiliki total tertinggi pada DAA ke-8 (3.46), sedangkan kelompok 2 dan 3 mencapai total tertinggi masing-masing pada DAA ke-7 (0.66) dan DAA ke-10 (1.99).

**KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis data efisiensi insektisida terhadap serangga di kawasan budidaya Bukit Kor, Terengganu, Malaysia, dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Efek Varied antara Insektisida dan Serangga:
  - Terdapat variasi respons antara insektisida Spinetoram dan Chlorantraniliprole terhadap kelompok serangga tertentu. Contohnya, *Melanopos differentialis* menunjukkan penurunan setelah aplikasi Spinetoram, sementara Chlorantraniliprole memberikan dampak yang berbeda.
2. Dinamika Waktu Respons:
  - Dinamika temporal dari efek insektisida dapat diamati. Beberapa kelompok serangga menunjukkan penurunan atau peningkatan tertentu pada DAA yang

berbeda, menyoroti kompleksitas perubahan dalam populasi serangga seiring berjalannya waktu.

3. Keterkaitan Antara Jenis Serangga dan Respons:

- Berdasarkan data, respons serangga terhadap insektisida cenderung berkorelasi dengan jenis serangga itu sendiri. Misalnya, kelompok Acrididae menunjukkan respons yang berbeda dari kelompok Gryllidae atau Hemiptera, menunjukkan pentingnya memahami spesifikitas respons untuk setiap kelompok serangga.

4. Relevansi untuk Keputusan Pertanian:

- Kesimpulan ini memiliki relevansi praktis bagi pengelolaan hama pertanian di kawasan tersebut. Pertimbangan untuk memilih jenis insektisida dan penjadwalan aplikasi perlu dipertimbangkan dengan cermat, memperhitungkan respons yang berbeda dari kelompok serangga yang berbeda.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abizar, M., & Prijono, D. (2011). AKTIVITAS INSEKTISIDA EKSTRAK DAUN DAN BIJI *TEPHROSIA VOGELII* J. D. HOOKER (LEGUMINOSAE) DAN EKSTRAK BUAH *PIPER CUBEBA* L. (PIPERACEAE) TERHADAP LARVA *CROCIDOLOMIA PAVONANA* (F.) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE). *J. HPT Tropika Vol. 10, No. 1*, 1-12.
- Analisa, W., Fahrurrozi, & Ginting, S. (2022). Keefektifan Berbagai Jenis Insektisida Nabati terhadap Beberapa Hama Penting pada Jagung Manis yang Ditanam Secara Konvensional. *Jurnal Agrikultura, Vol. 33, No. 3*, 359-368.
- B, T., Ambarningrum, Setyowati, E., & Susatyo, P. (2012). AKTIVITAS ANTI MAKAN EKSTRAK DAUN SIRSAK (*ANNONA MURICATA* L.) DAN PENGARUHNYA TERHADAP INDEKS NUTRISI SERTA TERHADAP STRUKTUR MEMBRAN PERITROFIK LARVA INSTAR V SPODOPTERA *LITURA* F. *Ambarningrum J. HPT Tropika, Vol. 12, No. 2*, 169-176.
- Baehaki, S. E., Iswanto, & Munawar, D. (2016). Resistensi Wereng Cokelat terhadap Insektisida yang Beredar di Sentra Produksi Padi. *PENELITIAN PERTANIAN TANAMAN PANGAN VOL. 35 NO. 2*, 99-108.
- Balfas, R. (2019). Status Penelitian Serangga Vektor Penyakit Kerdil Pada Tanaman Lada. *Perspektif Vol. 8 No. 1*, 42-51.
- Dono, D., Ismayana, S., Idar, I., Prijono, D., & Muslikha, I. (2015). Status dan Mekanisme Resistensi Biokimia *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) terhadap Insektisida Organofosfat serta Kepekaannya terhadap Insektisida Botani Ekstrak Biji *Barringtonia asiatica*. *Jurnal Entomologi Indonesia, Vol. 7, No. 1*.
- Hadi, M. (2008). Pembuatan Kertas Anti Rayap Ramah Lingkungan dengan Memanfaatkan Ekstrak Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*). *BIOMA, Vol. 6, No. 2*, 12-18.
- Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. (2020, Mei 28). *PENGGUNAAN PESTISIDA DALAM PERSPEKTIF PRODUKSI DAN*

- KEAMANAN PANGAN.** Retrieved from tanamanpanganpertanian: <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/detil-konten/iptek/16>
- Muhamat, Dewanti, N., & Astuti, M. (2012). Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* DC) sebagai Insektisida Larva Nyamuk *Aedes Albopictus*. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan Vol.4, No.1*, 15-19.
- Ratna, E. S. (n.d.). Populasi Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* (Cameron) (Hymcnoptera: Ichncumonidae) dan Pengaruh Residu Insektisida Oiafentiuron dan Emamektin Benzoat terhadap Efisiensi Parasitisme. *Prosiding Seminar National Entomology dalam Perubahan Lingkungan dan Sosial*, , 83-100.
- Risnawati. (2021). Meta Analisis: Potensi Biji Srikaya (*Annona Squamosa*) sebagai Insektisida Botani. *UG Jurnal, Vol. 15, No. 12*, 50-56.
- Saraswati, R., Prihatini, T., & Hastuti, R. (n.d.). TEKNOLOGI PUPUK MIKROBA UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI PEMUPUKAN DAN KEBERLANJUTAN SISTEM PRODUKSI PADI SAWAH . *Lahan Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*, 160-180.
- Siahaya, V. G. (2021). Pengaruh Dosis/Konsentrasi Subletal Terhadap Berbagai Perilaku Serangga. *AGROLOGIA: Volume 10, Nomor 1*, 25-38.
- Sujak, & Diana, N. (2012). Uji Efektivitas Ekstrak Nikotin Formula 1 (Pelarut Ether) terhadap Mortalitas *Aphis Gossypii* (HOMOPTERA: APHIDIDAE). *AGROVIGOR, Vol. 5, No. 1*, 47-51.
- Sutrisno, S. (n.d.). Prinsip Dasar Penerapan Teknik Serangga Mandul untuk Pengendalian Hama pada Kawasan yang Luas. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi, Vol. 2, No. 2*, 35-47.