

## EFEK PEMAKAIAN LARUTAN DAUN SIRSAK (ANNONA MURICATA L) SEBAGAI BIOPESTISIDA TERHADAP TINGKAT SERANGAN HAMA ULAT PLUTELLA XYLOSTELLA DAN BIOMASSA KOL BUNGA

*The Effect of Soursop Leaf Extract (Annona muricata L) as a Biopesticide on the Infestation Level of Plutella xylostella Caterpillars and Cauliflower Biomass*

**Bukhari Bukhari\***<sup>(1)</sup>, **Sri Handayani**<sup>(2)</sup>

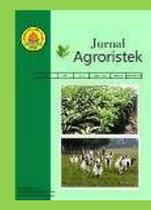
<sup>(1), (2)</sup> JDosen Fakultas Pertanian – Universitas Jabal Ghafur

\*Penulis Korespondensi, email : [bukharimp@gmail.com](mailto:bukharimp@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini berlangsung di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jabal Ghafur Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie yang berlangsung dari bulan Agustus sampai dengan November 2023, adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendeteksi efek pemakaian larutan daun sirsak terhadap intensitas serangan hama *Plutella xylostella* dan biomassa kol bunga. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 6 (enam) perlakuan yang diulang 4 (empat) kali, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan, dengan sejumlah perlakuan yaitu: tanpa pemakaian larutan daun sirsak atau kontrol (0), konsentrasi larutan daun sirsak 5,0 ; 10,0 ; 15,0 ; 20,0 dan 25,0 % larutan daun sirsak. Peubah yang dilihat adalah tingkat serangan ulat *Plutella xylostella*, dan biomassa Kol Bunga yang dihasilkan pada akhir penelitian. Hasil penelitian yang didapat ternyata bahwa pemakaian larutan daun sirsak sangat berpengaruh terhadap tingkat serangan ulat *Plutella xylostella* dan biomassa kol bunga pada akhir penelitian. Tingkat serangan ulat *Plutella xylostella* terendah terlihat pada perlakuan konsentrasi 25,0 % larutan yaitu 4,11%, sedangkan tingkat serangan ulat *Plutella xylostella* terparah terlihat pada konsentrasi pemberian 5,0 % larutan daun sirsak yaitu 8,27 %, sebaliknya biomassa kol bunga terberat terdapat pada konsentrasi 25,0 % larutan daun sirsak yaitu 970 gram per plot, sedangkan biomassa terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemakaian larutan daun sirsak atau 0 % (larutan) dengan biomassa yang dihasilkan adalah 620 gram per plot.

**Kata Kunci:** *Annona Muricata*, *Plutella Xylostella*, Larutan, And Tingkat Serangan.



## ABSTRACT

*This research took place in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Jabal Ghafur University, Indrajaya District, Pidie Regency, which took place from August to November 2023. The aim of this research was to detect the effect of using soursop leaf solution on the intensity of *Plutella xylostella* pest attacks and cauliflower biomass. This experiment used a Randomized Block Design (RAK) with 6 (six) treatments repeated 4 (four) times, so that 24 experimental units were obtained, with a number of treatments, namely: without the use of soursop leaf solution or control (0), the concentration of soursop leaf solution was 5, 0 ;, 10.0 ; 15.0 ; 20.0 and 25.0% soursop leaf solution. The variables looked at were the attack level of *Plutella xylostella* caterpillars, and the cauliflower biomass produced at the end of the study. The research results showed that the use of soursop leaf solution had a very significant effect on the attack level of *Plutella xylostella* caterpillars and cauliflower biomass at the end of the study. The lowest level of attack by *Plutella xylostella* caterpillars was seen at a concentration of 25.0% solution, namely 4.11%, while the worst level of attack by *Plutella xylostella* caterpillars was seen at a concentration of 5.0% soursop leaf solution, namely 8.27%, on the other hand, the heaviest cauliflower biomass. found at a concentration of 25.0% soursop leaf solution, namely 970 grams per plot, while the lowest biomass was found in the treatment without the use of soursop leaf solution or 0% (solution) with the resulting biomass being 620 grams per plot.*

*Keywords: Annona Muricata, Plutella Xylostella, Solution, And Level Of Attack*

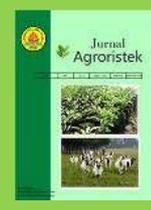
## PENDAHULUAN

*Plutella xylostella* merupakan hama utama pada tanaman kubis. Hama ini menyerang daun tanaman sejak dari pembibitan hingga menjelang panen. Serangan hama ini dapat mengakibatkan kerusakan, seperti menurunkan kualitas dan kuantitas produksi, hingga mengakibatkan kehilangan hasil panen sampai 100% jika terjadi pada musim kemarau (Wahyudi, 2020 ; Susetyo dkk., 2008).

Berbagai cara pengendalian telah ditempuh untuk mengurangi populasi hama *Plutella xylostella* baik dengan cara sistem bertanam, menggunakan alat, musuh alam maupun dengan penggunaan racun hama. Cara mengendalikan hama yang paling mudah, hasilnya segera diperoleh dan akan selalu nyata dalam rentang waktu yang singkat jika menggunakan racun (Hartini dan Yahdi, 2015), namun pemakaian

insektisida yang kurang bijaksana dapat memunculkan permasalahan baru yaitu matinya organisme pemangsa dan makhluk lain yang tidak diinginkan, akibatnya munculnya strain baru yang sebelumnya tidak merusak, kebal, dengan struktur tubuh yang baru, pengaruh buruk dari sisa racun hama dan terkontaminasiya ekosistem hayati kita (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2023).

Penanganan permasalahan hama pada tanaman hortikultura, pemerintah mengharapkan penerapan konsep pengendalian hama secara terpadu dengan salah satu komponen utamanya adalah pemanfaatan biopestisida yang berasal dari tumbuhan (Kardinan, 2008). Penggunaan insektisida nabati jika dibandingkan dengan insektisida sintetik, memiliki beberapa keunggulan, antara lain relatif lebih mudah didapat, aman terhadap organisme bukan sasaran



dan mudah terurai di alam sehingga tidak menyebabkan polusi (Darlis, dkk., 2024 ; Ginting dkk., 2023 ; Arimbawa dkk., 2018). Salah satu tumbuhan yang potensi digunakan sebagai biopestisida dari tumbuhan adalah sirsak ( *Annona muricata* L.). Ekstrak keluarga tumbuhan Annonacea ini menunjukkan pengaruh menghambat nafsu makan (Antifeedant) yang cukup baik (Maulidal dkk., 2023; Rahmawati dkk., 2019 ; Rahmadi dkk., 2022) seperti dalam menghambat makan *Leptocorisa oratorius*, terhadap ulat *Plutella xylostella* pada tanaman cabai dengan indeks penghambat makan mencapai lebih dari 75% (Hasyim dkk., 2015). Bertolak dari kenyataan di atas, maka untuk melihat efek pemberian larutan daun sirsak terhadap tingkat serangan hama *Plutella xylostella* dan bobot basah (biomassa) tanaman kol bunga perlu hendaknya dilakukannya suatu penelitian.

## METODE PENELITIAN

### 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jabal Ghafur, Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie Provinsi Aceh. Penelitian dilaksanakan mulai sejak bulan Agustus sampai November 2023.

### 2. Bahan dan Alat Penelitian

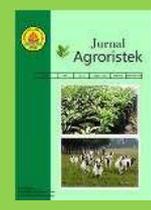
Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L), larva *Plutella xylostella* instar 2, larutan madu, aquades, methanol, kapas, kain kasa, serbuk gergaji, daun sawi, benih kol bunga, pupuk kandang, Urea, SP-36, KCL dan lain-lain. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi kotak pemeliharaan (stoples), kawat bambu, timbangan, gelas ukur, blender, pisau, hand sprayer, cangkul, garu, gembor dan lain-lain.

### 3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yang diulang empat kali, dengan perlakuan pemberian ekstrak daun sirsak (S), pada berbagai taraf untuk mengendalikan dan menghambat perkembangan ulat *Plutella xylostella* pada tanaman kol bunga. Semua data yang didapat dari hasil pengamatan pada setiap peubah dianalisis dengan uji F dan bila hasil analisis tersebut memperlihatkan pengaruh yang nyata dan sangat nyata akan akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %. Beberapa taraf perlakuan konsentersasi larutan daun sirsak yang dicobakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Beberapa Taraf Perlakuan Konsentersasi Larutan Daun Sirsak

Perlakuan konsentersasi (%)		Campuran ekstrak dengan aquades
S <sub>0</sub>	Kontrol	1000 ml aquades
S <sub>1</sub>	5,0	50 ml ekstrak daun sirsak +
S <sub>2</sub>	10,0	950 ml aquades
S <sub>3</sub>	15,0	100 ml ekstrak daun sirsak +
S <sub>4</sub>	20,0	900 ml aquades
S <sub>5</sub>	25,0	150 ml ekstrak daun sirsak +
		850 ml aquades
		200 ml ekstrak daun sirsak +
		800 ml aquades
		250 ml ekstrak daun sirsak +
		750 ml aquades



## 4. Pelaksanaan Penelitian

### 4.1. Pembiakan Serangga Uji

Pengadaan serangga uji yaitu ulat *Plutella xylostella* diawali dengan pengumpulan ulat dari lapangan lalu dikembangkan di laboratorium dalam stoples yang berisi daun sawi segar, stoples ini bebas dari pestisida. Ulat dimasukkan ke dalam stoples lalu ditutup dengan kain kasa. Ulat-ulat tersebut bermetamorfose menjadi serangga, serangga yang telah mencapai dewasa (ngengat) yang baru itu dipindahkan ke kurungan yang lebih lebar disuguhkan makanan berupa madu 15 % dengan cara membenamkan sedikit kapas ke dalam larutan madu, lalu kapas yang sudah dibasahi madu tersebut diikat dengan seutas benang dan digantungkan di dalam stoples serta dibiarkan berkopulasi hingga menghasilkan telur. Telur-telur yang dihasilkan itu kemudian dipindahkan ke dalam stopples lain lagi yang diberi makan berupa daun sawi segar dan ditutupi dengan kain kasa, telur-telur ini yang dibiarkan menetas hingga menjadi larva. Larva instar 2 inilah yang diinfestasi sebagai larva inokulasi dalam penelitian.

### 4.2. Infestasi hama *Plutella xylostella*

Infestasi larva dilakukan pada saat tanaman kol bunga berumur 21 Hari . Masing-masing petakan diberi sungkup, kemudian diinfestasikan sebanyak 5 larva *Plutella xylostella* instar 2 per sepuluh tanaman sample. Penentuan jumlah larva yang diinfestasikan berdasarkan ambang ekonomi. Ambang ekonomi adalah tingkatan kepadatan populasi hama,

dimana pada tingkatan tersebut tindakan pengendalian perlu dilaksanakan untuk menghindari bertambahnya populasi hama (Fariadi, *dkk.*, 2023; Al Gifari, *dkk.*, 2020; Silverly dan Mawuntu, 2016).

### 4.3. Pembuatan Ekstrak Daun Sirsak

Menurut Saragih *dkk.*, (2019), Daun sirsak segar yang masih muda diperlakukan sebagai berikut : Daun sirsak ditimbang sebanyak 250 gram, lalu ditumbuk sampai halus atau diblender lalu dicampur dalam 1 liter air serta ditambahkan 20 gram sabun colek, lalu diaduk sampai merata dan homogen. Larutan campuran tersebut disimpan selama 24 jam, selanjutnya disaring, hasil saringan ini berupa larutan stock untuk membuat berbagai perlakuan yang digunakan dalam penelitian.

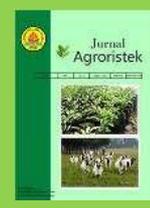
### 4.4. Aplikasi Larutan Daun Sirsak

Larutan daun sirsak diaplikasikan dengan menyemprot cairan perasan daun sirsak tersebut pada masing-masing petak pertanaman sawi sesuai dengan perlakuan konsentrasi sebagai mana yang diterakan pada Tabel 1. Penyemprotan ekstrak daun sirsak dilakukan pada daun diwaktu sore hari, 6 (enam) jam setelah infestasi larva.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Intensitas Serangan Larva *Plutella xylostella*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun sirsak berpengaruh sangat



nyata terhadap intensitas serangan hama ulat *Plutella xylostella*. Intensitas serangan hama ulat *Plutella xylostella* rata-rata setelah aplikasi ekstrak daun sirsak diberikan pada Tabel 2 berikut.

Table 2. Tingkat Serangan rata-rata Larva *Plutella xylostella*

Perlakuan konsentersasi (%)	Intensitas Serangan (%)	
	Data Asli	Transformasi $\sqrt{x}$
S <sub>0</sub> (Kontrol)	70,98	8,40 d
S <sub>1</sub> ( 5,0)	69,62	8,27 d
S <sub>2</sub> (10,0)	65,64	8,09 d
S <sub>3</sub> (15,0)	50,39	7,09 c
S <sub>4</sub> (20,0)	38,56	6,20 b
S <sub>5</sub> (25,0)	17,42	4,11 a
<b>BNJ (0,05)</b>	<b>0,55</b>	
<b>KK (%)</b>	<b>7,66</b>	

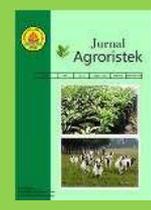
Keterangan : Angka yang ditunjukkan oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05

Berdasarkan Tabel 2 dapat diterangkan bahwa tingkat serangan ulat *Plutella xylostella* terendah dijumpai pada konsentrasi 25,0 % ekstrak daun sirsak yaitu 4,11%. Sedangkan intensitas serangan ulat *Plutella xylostella* tertinggi dijumpai pada perlakuan Kontrol yaitu 8,40%, namun secara statistika tidak berbeda dengan perlakuan yang diaplikasikan larutan ekstrak daun sirsak pada konsentrasi 0,05 dan 0,10 % larutan yaitu 8,27% dan 8,09%, namun berbeda dengan konsentersasi larutan 15 ; 20 dan 25 % (data transformasi akar x).

Perbedaan intensitas serangan larva *Plutella xylostella* tersebut diduga

disebabkan oleh adanya perbedaan konsentrasi ekstrak daun sirsak yang terkandung di dalam setiap perlakuan. Intensitas serangan larva *Plutella xylostella* sangat erat kaitannya dengan mortalitas larva yang dipengaruhi oleh senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun sirsak. Konsentrasi larutan daun sirsak yang lebih tinggi tentu saja mengandung kadar racun yang lebih banyak sehingga dapat menekan mortalitas larva yang sekaligus dapat menekan serangan hama *Plutella xylostella*.

Tingkat serangan ini berhubungan erat dengan laju pengurangan populasi *Plutella xylostella* yang masih hidup pada stadia larva. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirsak maka semakin banyak pula jumlah senyawa aktif dalam larutan tersebut, sehingga distribusinya lebih merata pada permukaan daun kol bunga yang telah disemprot ekstrak, akibatnya jumlah larva *Plutella xylostella* yang hidup menjadi semakin berkurang, sehingga memperkecil intensitas serangan larva *Plutella xylostella*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pasetriyani (2010) bahwa, jumlah populasi hama merupakan salah satu faktor penentu tingkat serangan hama tersebut. Jumlah hama yang terlalu banyak akan menimbulkan kerusakan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan tingkat populasi rendah. Selanjutnya (Nurbaya, dkk., 2020 ; Kaliya, 2011) menambahkan bahwa, besar kecilnya kerusakan tanaman dan kehilangan hasil akibat serangan hama ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya banyak sedikitnya populasi



hama yang hadir pada pertanaman tersebut, (Ginting., dkk 2023; Herdiyanti., dkk 2019) dan bagian tanaman yang dirusak serta respon tanaman terserang terhadap gangguan hama.

## 2. Biomassa Tanaman Kol Bunga

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun sirsak berpengaruh sangat nyata terhadap bobot biomassa tanaman kol bunga. Bobot Biomassa rata-rata tanaman kol bunga dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa terdapat perbedaan bobot biomassa kol bunga diantara ekstrak daun sirsak yang dicobakan, Bobot biomassa kol bunga yang terberat dijumpai pada konsentrasi 25,0 % larutan yaitu 970 gram per plot sedangkan bobot biomassa terendah dijumpai pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak daun sirsak ( kontrol) yaitu 620 gram per plot.

Tabel 3. Bobot Biomassa rata-rata Kol Bunga Pada Saat Panen

Perlakuan konsentersasi Ekstrak (%)	Berat Basah/Produksi (g/plot)
S <sub>0</sub> (Kontrol)	620 a
S <sub>1</sub> ( 5,0)	730 b
S <sub>2</sub> (10,0)	740 b
S <sub>3</sub> (15,0)	810 c
S <sub>4</sub> (20,0)	870 c
S <sub>5</sub> (25,0)	970 d
<b>BNJ (0,05)</b>	<b>0,10</b>
<b>KK (%)</b>	<b>12,65</b>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05

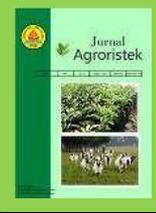
Perbedaan tingkat konsentrasi ekstrak daun sirsak yang diberikan pada tanaman kol bunga yang terserang larva *Plutella xylostella* menyebabkan biomassa kol bunga yang dihasilkan juga berbeda dimana pemberian larutan daun sirsak hingga konsentersasi 25 % masih terlihat efektif dalam mengendalikan hama sehingga dapat memperlihatkan biomassa yang lebih banyak. Dari realita tersebut dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan daun sirsak yang diaplikasikan pada penelitian ini, semakin besar bioassa kol bunga yang dihasilkan. Pemberian konsentrasi hingga 25 % ini terlihat masih sesuai, sehingga mengakibatkan larva *Plutella xylostella* semakin tidak aktif bahkan ada yang mati.

Penggunaan insektisida nabati ekstrak daun sirsak hingga konsentersasi 25 % terbukti menekan intensitas serangan hama. ulat *Plutella xylostella* pada tanaman kol bunga (kubis). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Dirjen Perlindungan Tanaman Pangan (2021) bahwa penggunaan insektisida nabati dengan dosis yang sesuai dapat menekan intensitas serangan organisme pengganggu, akibatnya serangan *Plutella xylostella* menjadi menurun, maka produksi bersih biomassa tanaman kol bunga menjadi lebih tinggi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Penyemprotan ekstrak daun sirsak dapat menekan intensitas serangan ulat *Plutella xylostella* pada tanaman kol



bunga dengan persentase intensitas serangan ulat *Plutella xylostella* terendah pada konsentrasi 25,0 % larutan yaitu 4,11% dan terberat terdapat pada perlakuan tanpa pemberian larutan ekstrak daun sirsak yaitu 8,40 %.

Ekstrak daun sirsak yang diberikan pada tanaman kol bunga dapat meningkatkan produksi kol bunga. Bobot biomassa kol bunga terberat terdapat pada perlakuan konsentrasi pemberian larutan 25,0 % yang mencapai 970 gram per plot, sedangkan bobot biomassa terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian larutan ekstrak daun sirsak (kontrol) dengan produksi kol bunga yang didapat hanya 620 g/plot.

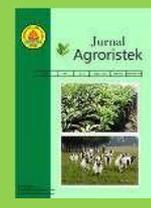
## 2. Saran

Mengingat ekstrak daun sirsak tergolong salah satu insektisida nabati (Biopestisida) yang ramah lingkungan, maka untuk mengendalikan serangan ulat *Plutella xylostella* dapat digunakan ekstrak daun sirsak hingga konsentersasi 25,0 %.

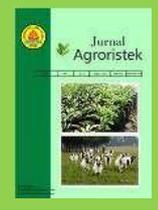
Mengingat penelitian ini hanya baru dilakukan pada tempat dan waktu yang terbatas, oleh karena itu demi memperdalam khasanah pengetahuan menghendaki di penelitian yang serupa tapi dengan pertimbangan musim tanam yang berbeda dalam skop yang lebih luas. Disamping perlu adanya sosialisasi dan demonterasi plot langsung di lapangan, sehingga terlihat oleh para petani yang pada akhirnya teknologi tepat guna ini dapat diikuti dan bermanfaat bagi petani di pedesaan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Gifari, S., A. Taofik dan S. Ginandjar. 2020 Efektivitas Insektisida Ekstrak Daun Srsak (*Annona muricata L.*) dalam Pengendalian Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Varietas Burangrang. Universitas Negri Sunan Gunung Jati.
- Arimbawa, I. D. M., Ni Gst. Ag. G. E. Martiningsih, dan C. Javandira. 2018. Uji Potensi Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Untuk mengendalikan hama Ulat Krop (*Crocidolomia pavonana F.*). *J. Agrimeta* (8) 15: 60-71.
- Darlis. V.V, J. P. Bakara, M. Mardiansyah dan Pebriandi. 2024 Pemanfaatan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) sebagai Pestisida Nabati Terhadap Pengendalian Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) pada Pembibitan Akasia (*Acacia crassicarpa*) *J.Silvikultur Tropik*. 15 (01) : 31-35.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2021 (OPT) Ramah Lingkungan.
- Direktorat Jenderal Perkebunan 2022. Pestisida Nabati Sebagai Solusi Pengendalian OPT Tanaman Perkebunan Ramah Lingkungan



- pestisida nabati sebagai solusi pengendalian opt tanaman perkebunan ramah lingkungan. Jakarta, 83 halaman. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/>
- Fariadi,H., A.Nurmali, R.D.Yulihartika, D.Darius, G.Nurram, P.M. Putra. 2023. Pemanfaatan Daun Pepaya dan Daun Sirsak Sebagai Pestisida Alami pada Cabai Merah (*Capsicum Annuum L.*) Jurnal Abdimas , (1) 2: 51–56 <http://jurnal.unib.ac.id>
- Ginting,S., E. Sumantri ., F. M. Simbolon , M. S. Purba. 2023. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata*) terhadap Hama Spodoptera Frugiperda pada Tanaman Jagung (*Zea Mays* ) Journal on Education. (06): 1 , pp. 8704-8710 E-ISSN: 2654-5497, P-ISSN: 2655-1365 Website: <http://jonedu.org/index.php/joe>
- Hartini, F dan Yahdi. 2015, Potensi Etrak Daun Sirsak (*Annona muricata, L.*) Sebagai Insektisida Kutu Daun Persi (*Myzus persicae, Sulz*) pada Daun Tanaan Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* ) Jurusan Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram. (VIII) 1: 109- 115
- Hasyim, A., W. Setiawati, dan L. Lukman. 2015. Inovasi Teknologi Pengendalian OPT Ramah Lingkungan pada Cabai: Upaya Alternatif Menuju Ekosistem Harmonis. <https://media.neliti.com/media/publications/30891-ID-inovasi-teknologi-pengendalian-opt-ramah-lingkungan-pada-cabai-upaya-alternatif.pdf>. Pengembangan Inovasi Pertanian. 8 (1) : 1-10.
- Herdiyanti, H., S. Suryana, S. Suhaina dan D. Afromika. 2019 Uji Efektifitas Pestisida Nabati Daun Sirsak (*Annona miricata*) Terhadap Mortalitas Hama Tanaman Cabai Rawit (*Cpsicum frutescens L.*) Serta Kajiannya Sebagai Sumber Belajar Biologi Biopedagogia . (1) 1 : 1-7
- Kaliya, 2011. Plant Extracts as Natural Insecticides, American Museum of History. <https://www.amnh.org/learn-teach/curriculum-collections/young-naturalist-awards/plant-extracts-as-natural-insecticides>. New York.
- Kardinan A. 2008. Pengembangan Kearifan Lokal Pestisida Nabati. Jakarta : Sinar Tani.
- Nurbaya, H., H. Kandatong, .M. Fatman, dan M. Aliyah. 2020. Pengaruh Pemberian Dosis Pestisida Nabati Daun Sirsak dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan , Prouksi Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris L.*)Journal Peqguruang. (2) 1 : 123-129



- Maulida, V., S. G. Sari, dan L. Banjarnahor. 2022. Uji Pengaruh Pestisida Nabati Menggunakan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*) BIOSCIENTIAE. (19) 2 : 93-101. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioscientiae>
- Pasetriyani, (2010). Pengendalian Hama Tanaman Sayuran Dengan Cara Murah, Mudah, Efektif Dan Ramah Lingkungan. Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah. (2)1: 34-42.
- Rahmadi, R., Priyadi, dan F.Rochman. 2022 Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Insektisida Organik Dalam Mengendalikan Hama Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*) pada Padi Sawah. Agricola Journal (12) 2 : 82-90.
- Rahmawati,R., M. Syarief, Jumiatus dan Djenal 2019. Potensi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) Pada Pengendalian Hama Penghisap Polong (*Riptortus linearis*) Tanaman Kedelai. Journal of Applied Agricultural Sciences. (3) 1 :22-29 <https://agriprima.poliije.ac>.
- Saragih, G., B. R. Fernandez, Y. Yuniyanto, dan H. Harmileni. 2019. Pembuatan Biopestisida dari Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) utu Mengendalikan Hama Ulat Api (*Setothosea asigna* V.eecke) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Journal Biosains. Vol. (5) :8-13.
- Silverly,M dan C. Mawuntu. 2016. Efektifitas Ekstrakn Daun Sirsak dan Daun Pepaya dalam Pengendalian *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera; Yponomeutidae) pada Tanaman Kubis di Kota Tomohan. Jurnal Ilmiah Sains . (16) 1 : 24-29.
- Susetyo, T. Ruswandi dan Etty Purwanti, 2008. Teknologi Pengendalian Organisme Pengganggu Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta
- Wahyudi, B. 2021. Penyuluhan Potensi Daun Pepaya, Sirsak, dan Sirih sebagai Pestisida Nabati Guna Pengendalian Hama Di Perkebunan Kelurahan Danukusuman, Serangan, Surakarta. J. Peduli Masyarakat. (3) 4 : 7 – 14