



Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) sebagai Insektisida Nabati terhadap Hama Ulat Daun (*Spodoptera litura*) pada Sawi

Doharni¹, Parmanoan Harahap², Siti Hardianti Wahyuni³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara

*Email: doharni112@gmail.com¹, parmabona@gmail.com², sitihardiantiw@yahoo.com³

Articel History:

Diterima 2024-12-08	Direvisi 2025-01-10	Terbit 2025-01-24
---------------------	---------------------	-------------------

ABSTRACT

This study aimed to examine the effect of papaya leaf extract (*Carica papaya*) in controlling leaf-eating caterpillar pests (*Spodoptera litura*) on mustard greens (*Brassica juncea*). The research was conducted in Muara Pertemuan Village, Mandailing Natal Regency, from November 2023 to February 2024. The method used was a Randomized Block Design (RBD) with five treatments and six replications, resulting in a total of 30 experimental units. The treatments consisted of A0 (control), A1 (papaya leaf extract 50 g/L water), A2 (100 g/L water), A3 (150 g/L water), and A4 (200 g/L water). The observed parameters included the number of plants infested by *Spodoptera litura*, the number of damaged leaves, and plant yield. The results showed that increasing the concentration of papaya leaf extract effectively reduced the number of plants and leaves infested by *Spodoptera litura*. The highest yield was obtained from the treatment with 200 g/L papaya leaf extract, with an average production of 5700 grams.

Keywords: extract, papaya, mustard greens, *Spodoptera litura*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dalam mengendalikan hama ulat daun (*Spodoptera litura*) pada tanaman sawi (*Brassica juncea*). Penelitian telah dilakukan di Desa Muara Pertemuan, Kec. Mandailing Natal, dari November 2023 hingga Februari 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan, sehingga terdapat 30 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan meliputi: A0 (kontrol), A1 (ekstrak daun pepaya 50 g/L air), A2 (100 g/L air), A3 (150 g/L air), dan A4 (200 g/L air). Parameter yang diamati mencakup jumlah tanaman yang terserang *Spodoptera litura*, jumlah daun yang terserang, serta produksi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun pepaya dapat menekan jumlah tanaman dan daun yang terserang hama ulat daun (*Spodoptera litura*). Produksi tertinggi diperoleh pada perlakuan penyemprotan ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 200 g/L air, dengan rata-rata hasil sebesar 5700 gram

Kata Kunci : ekstrak, pepaya, sawi, *spodoptera litura*.

PENDAHULUAN

Tanaman sawi (*Brassica juncea*) merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Kalimantan Barat. Namun, keberadaan hama, terutama ulat daun (*Spodoptera litura*), menjadi salah satu ancaman serius bagi produksi sawi. Hama ini dikenal luas sebagai pemakan daun yang merusak, sehingga dapat menyebabkan kerugian yang signifikan. Berdasarkan penelitian (Srinastuti, 2005), serangan hama dapat mengakibatkan kerusakan hingga 12,5%, yang berkontribusi langsung terhadap penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Data ini menunjukkan bahwa pengendalian hama menjadi langkah krusial dalam budidaya tanaman sawi.

Perlindungan tanaman menjadi bagian penting dalam upaya meningkatkan produksi pangan. Pengendalian hama yang efektif dan efisien dapat mengurangi kerugian bagi petani, serta menjamin potensi hasil yang optimal. Berbagai metode pengendalian hama telah diterapkan, termasuk teknik kultur teknis, mekanis, biologis, dan penggunaan insektisida sintetik. Namun, penggunaan insektisida sintetik sering kali menimbulkan masalah, baik terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan, sehingga diperlukan alternatif yang lebih ramah lingkungan (Pracaya, 2005).

Penggunaan insektisida nabati sebagai alternatif untuk insektisida sintetik semakin menarik perhatian para peneliti dan petani. Insektisida nabati tidak hanya lebih aman bagi manusia dan hewan, tetapi juga memiliki dampak minimal terhadap lingkungan. Dinas Pertanian dan Kehutanan (2002) mengungkapkan bahwa insektisida nabati dapat terurai dengan mudah di alam, sehingga residunya tidak mencemari lingkungan. Oleh karena itu, penelitian mengenai potensi tanaman sebagai sumber insektisida nabati sangat penting untuk dilakukan.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai insektisida nabati adalah pepaya (*Carica papaya*). Penelitian yang dilakukan oleh (Konno, 2004) menunjukkan bahwa getah pepaya mengandung enzim protease yang beracun bagi serangga. Selain itu, pepaya juga mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, dan flavonoid yang dapat menghambat pertumbuhan dan reproduksi hama. Kandungan senyawa kimia yang ada dalam daun pepaya dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan hama seperti *Spodoptera litura*, sehingga dapat meningkatkan hasil panen tanaman sawi.

Dengan adanya potensi ini, penelitian lebih lanjut tentang penggunaan ekstrak daun pepaya sebagai insektisida nabati terhadap hama ulat daun diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif bagi petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan memahami seberapa besar pengaruh ekstrak daun pepaya dalam mengendalikan serangan hama ulat daun pada tanaman sawi, serta memberikan informasi yang berguna bagi praktik pertanian berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan di Desa Muara Pertemuan, Kec. Mandailing Natal, pada bulan November 2023 sampai Februari 2024. Bahan -bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tanaman Sawi SHINTA F1(caisim) , *Spodoptera lithura* , Ekstrak daun pepaya, aqudest, tanaman Sawi. Alat - alat yang digunakan adalah hand sprayer,

timbangan digital, gelas ukur, gunting, sungkup, kertas label, plastik, kamera untuk dokumentasi dan alat tulis. Metode penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 6 kali ulangan, sehingga diperoleh 30 unit percobaan.

Susunan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A0 = Tanpa ekstrak daun pepaya

A1 = Konsentrasi ekstrak daun pepaya 50 g/l air

A2 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 100 g/l air

A3 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 150 g/l air

A4 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 200 g/l air

Prosedur pelaksanaan

1. Persiapan Media Semai

Semai yang digunakan adalah tanah. Tanah dimasukkan ke dalam baskom plastik dan diisi setengah dari baskom.

2. Penyemaian Biji Sawi

Semai di atas media yang sudah dipersiapkan sebelumnya, kemudian disiram dengan air. Selanjutnya persemaian disiram teratur sebanyak 2 kali setiap hari yaitu pagi (09.00) dan sore (16.00).

3. Persiapan bedengan

Pembuatan bedengan dilakukan dengan mencangkul tanah dan membuat bedengan dengan ukuran 100 cm x 120 cm. Setelah melakukan penggemburan tanah dicampur dengan pupuk kandang agar tanah yang akan digunakan ndalam penanaman gembur dan subur.jarak tanam yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 20 cm x 30 cm.

4. Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman Sawi

Bibit yang digunakan adalah bibit tanaman sawi yang telah berumur 14 hari setelah semai dan telah mempunyai 3-4 helai daun kemudian dipindahkan ketempat penanaman atau bedengan dengan jarak tanam 20 x 30 cm. Pemeliharaan meliputi penyiraman yang dilakukan 2 kali sehari pagi (09.00) dan sore (16.00), serta pengendalian gulma dilakukan secara manual.

5. Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya

Daun pepaya yang digunakan ndalam penelitian ini adalah daun pepaya yang masih muda. Daun pepaya dipotong kecil-kecil kemudian diblender hingga halus dan direndam di dalam air sesuai dengan perlakuan yang dibutuhkan selama 24 jam. Hasil perendaman disaring dengan kain halus untuk memperoleh ekstrak daun pepaya 100%.

6. Aplikasi Penyemprotan

Penyemprotan mulai pada saat tanaman sawi berumur 2 minggu setelah tanam . Aplikasi penyemprotan dilakukan dengan menggunakan hand sprayer dan waktu penyemprotan dilakukan pada sore hari pukul 15.00-17.00 WIB. Penyemprotan dilakukan secara teratur yaitu 1kali seminggu.

7. Parameter Penelitian

Parameter yang diamatai dalam penelitian ini meliputi :

a. Jumlah Tanaman yang terserang *Spodoptera litura* (%)

Pengamatan jumlah tanama yang terserang *Spodoptera litura* dihitung tiap plot, berapa tanaman yang terserang dan tanaman yang tidak diserang haman *Spodoptera lithura*. Persentase tanaman yang terserang dapat di hitung dengan menggunakan rumus (Balse, 1985) :

$$M = \frac{a}{a+b} \times 100 \%$$

Keterangan :

M = jumlah Tanaman Sawi.

a = Jumlah tanaman yang terserang *Spodoptera lithura*.

b = Jumlah tanaman yang tidak terserang *Spodoptera lithura*.

b. Jumlah daun tanaman yang terserang (buah)

Jumlah daun tanaman yang terserang *Spodoptera lithura* dilakukan dengan melihat seberapa tinggi tingkat serangan hama *Spodoptera lithura* setelah dilakukan penyemprotan ekstrak daun pepaya. Pengamatan dilakukan dilakukan 3 hari sekali 6 hari setelah aplikasi. Pengamatan ini dilakukan apakah serangan semakin tinggi atau bisa dikendalikan dengan penyemprotan ekstrak daun pepaya dengan dosis sesuai perlakuan yang dibutuhkan.

c. Produksi

Pengamatan ini dilakukan dengan menimbang sawi segar dengan menggunakan timbangan . Pengamatan dilakukan setelah tanaman sawi panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah tanaman yang terserang *Spodoptera litura*

Jumlah tanaman yang terserang *Spodoptera litura* setelah diaplikasikan ekstrak daun pepaya (*C. papayae*) dapat dilihat pada hasil uji lanjut (Tabel 1).

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan Jumlah Tanaman yang Terserang Hama *Spodoptera litura*

Perlakuan	Jumlah Tanaman yang terserang <i>Spodoptera litura</i> (%)					
	I	II	III	IV	V	VI
A0	11,09	14,66	21,61	34,07a	42,44a	47,00a
A1	09,10	13,28	19,83	19,83b	20,22b	22,39b
A2	7.04	11,88	14,66	18,83b	18,83c	20.22c

A3	6,23	7,72	10.50	17.44c	17.44d	19,83d
A4	6,04	6,33	11,89	12,27d	14,66e	14,66e

Keterangan : A0 (Tanpa ekstrak daun pepaya), A1(Konsentrasi ekstrak daun pepaya 50 g/l air), A2 (Konsentrasi ekstrak daun pepaya 100 g/l air), A3(Konsentrasi ekstrak daun pepaya 150 g/l air), A4 (Konsentrasi ekstrak daun pepaya 200 g/l air)

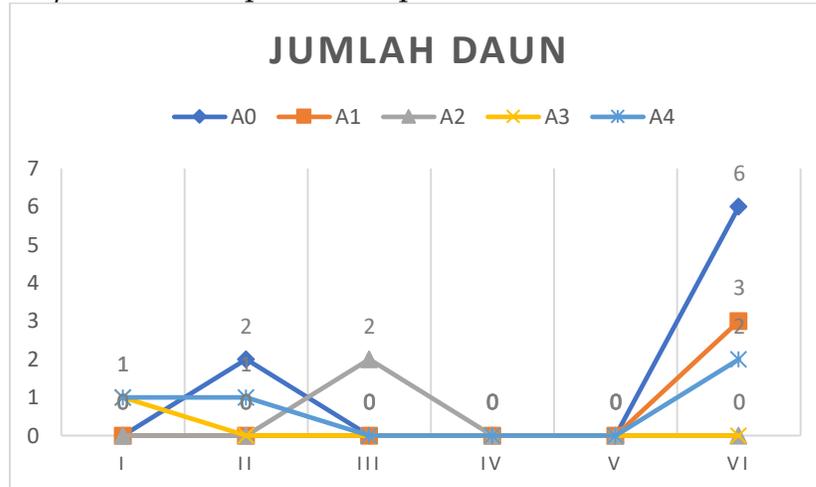
Perlakuan A0 (Tanpa ekstrak daun pepaya) berbeda nyata dengan semua perlakuan (A1, A2, A3 dan A4) dapat dilihat pada pengamatan ke VI tetapi A0 tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan pada pengamatan I sampai III . Semua perlakuan yang diaplikasikan ekstrak daun pepaya (*C. papayae*) (Tabel 1) dapat mengurangi jumlah tanaman yang terserang *S. litura*. Jumlah tanaman yang terserang *S. litura* yang paling tinggi yaitu pada perlakuan tanpa ekstrak daun pepaya (50 %) dan jumlah tanaman yang terserang *S. litura* yang paling rendah yaitu pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun pepaya 200 g/l air (14,66 %) dan juga berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil penelitian pengaruh ekstrak daun pepaya (*C. papayae*) dalam mengendalikan hama ulat daun (*S. litura*) pada tanaman sawi (*B. juncea* L) menunjukkan bahwa peningkatan dosis ekstrak daun pepaya (*C. papayae*) dapat mengurangi jumlah tanaman yang terserang oleh hama ulat daun (*S. litura*). Hal ini diduga berpengaruh pada banyaknya kandungan bahan aktif yang terdapat pada larutan ekstrak daun pepaya (*Carica papayae*), sehingga daya racunnya semakin tinggi dengan demikian kematian larva juga semakin banyak. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Julaily, dkk (2013) bahwa daun pepaya merupakan tanaman yang memiliki potensi sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan serangga hama. Papain yang terkandung dalam daun pepaya bersifat meracun bagi ulat dan hama penghisap. Enzim papain merupakan racun kontak yang langsung masuk ke dalam tubuh hama melalui lubang-lubang alami dari tubuhnya. Setelah masuk, racun akan menyebar ke seluruh tubuh dan menyerang sistem saraf sehingga dapat mengganggu aktivitas hama (Untung 2006). Enzim papain juga berfungsi sebagai enzim protease yang dapat menyerang dan melarutkan komponen penyusun kutikula serangga pada tanaman yang telah disemprot dengan ekstrak daun pepaya.

Pada hasil terlihat perbedaan yang nyata pada pengamatan ke enam bahwa perlakuan A0 (kontrol/ tanpa ekstrak daun pepaya) jumlah tanaman yang terserang hama *Spodoptera litura* mencapai 50 %. Berdasarkan pengamatan, pada kontrol jumlah lubang pada daun sangat banyak bahkan hampir tidak ada daun dan hanya tersisa tulang daun, sedangkan pada perlakuan pestisida nabati dari ekstrak daun pepaya, semakin tinggi dosis yang diaplikasikan maka semakin sedikit lubang pada daun sawi. Sesuai dengan penelitian Wiratno (Wiratno, 2013) menyebutkan bahan aktifnya berasal dari alam, pestisida nabati mudah terurai (bio-degradable), sebagai contoh, pestisida nabati dari ekstrak bunga piretrum yang diaplikasikan untuk mengendalikan hama pada tanaman lada, sudah terdegradasi dalam waktu 24 jam. Pestisida nabati juga memiliki pengaruh cepat dalam menghambat nafsu makan serangga sehingga dapat menekan kerusakan tanaman. Menurut Dono (2008) (Harlina, 2014) menambahkan senyawa aktif pada pestisida nabati lebih mudah terdegradasi dibandingkan dengan pestisida sintetik.

2. Jumlah daun tanaman yang terserang

Berdasarkan analisis sidik ragam di ketahui bahwa hasil ragam pemberian larutan daun pepaya berpengaruh nyata terhadap Jumlah daun yang terserang hama *Spodoptera litura* pada sawi. Pengaruh perlakuan larutan daun pepaya terhadap Jumlah daun yang terserang hama *Spodoptera litura* dapat dilihat pada Gambar di bawah ini :



Gambar 1. Data Hasil Pengamatan Jumlah daun yang Terserang Hama *Spodoptera litura*

Perlakuan A0 berbeda nyata dengan semua perlakuan (A1, A2, A3 dan A4) pada pengamatan ke empat, lima dan enam. Semua perlakuan ekstrak daun pepaya (*Carica papayae*) dapat mengurangi jumlah daun yang terserang hama *Spodoptera litura* pada sawi. Jumlah daun yang terserang yang paling banyak adalah control, diikuti A1, A2, A3 dan A4. Semakin tinggi konsentrasi larutan daun pepaya yang diberikan semakin rendah persentase serangan hama ulat pemakan daun. Hal ini disebabkan karena bahan aktif yang terkandung dalam daun pepaya dapat menekan perkembangan ulat daun, sehingga terhambatnya perkembangan ulat daun tersebut. Meningkatnya efektifitas insektisida tersebut dapat menurunkan intensitas serangan hama ulat sehingga pertumbuhan tanaman sawi jadi optimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Widayat (1994), bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan daun pepaya yang diberikan pada tanaman maka akan semakin tinggi residu senyawa aktif dari daun pepaya yang ditinggalkan pada tanaman. Daun pepaya mengandung zat aktif berupa alkaloid, tanin, papain dan saponin yang efektif untuk mengendalikan hama pengganggu tanaman. Senyawa saponin pada insektisida nabati merupakan salah satu senyawa yang bersifat toksik terhadap serangga. Selain itu fungsi tanin yang ada pada tumbuhan adalah sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan. Sedangkan papain efektif mengendalikan ulat dan hama penghisap (Juliantra, 2012).

Hasil penelitian (Siahaya dan Rumthe, 2014) juga menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun pepaya dapat mengakibatkan gagalnya meta-morfosis pada ulat *Plutella xylostella*. Senyawa-senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, terpenoid dan enzim papain dapat mempengaruhi beberapa sistem fisiologis yang mengatur

perkembangan hama yang biasa me-nyerang tanaman. Gejala kerusakan dalam bentuk daun menjadi keriting akibat sel-sel yang dihisap serangga terhambat pertumbuhan dan perkembangannya, sementara sel-sel yang tidak dihisap dapat tumbuh dan berkembang dengan normal. Namun demikian, sifat toksin dari pestida nabati yang diaplikasikan mampu menurunkan kemampuan serangga dalam mencerna makanan dan pada akhirnya menurunkan tingkat kerusakan tanaman sebagaimana dilaporkan oleh (Hasnah, 2009) yang menggunakan ekstrak buah mengkudu untuk mengendalikan *Plutella xylostella* L. pada tanaman sawi.

3. Produksi

Berdasarkan analisis sidik ragam diketahui bahwa hasil ragam pemberian larutan daun pepaya berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman sawi. Pengaruh perlakuan larutan daun pepaya terhadap produksi tanaman sawi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Produksi Tanaman Sawi (gram)

Perlakuan	Produksi per plot (Gram)
A0	3000
A1	3100
A2	4400
A3	4500
A4	5700

Keterangan : A0 (Tanpa ekstrak daun pepaya), A1 (Konsentrasi ekstrak daun pepaya 50 g/l air), A2 (Konsentrasi ekstrak daun pepaya 100 g/l air), A3 (Konsentrasi ekstrak daun pepaya 150 g/l air), A4 (Konsentrasi ekstrak daun pepaya 200 g/l air)

Berdasarkan Tabel 3, produksi tertinggi diperoleh pada perlakuan penyemprotan ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 200 g/L air, dengan rata-rata hasil sebesar 5700 gram. Hal ini diduga karena ekstrak daun pepaya mengandung unsur hara nitrogen dari enzim protease papain, selain yang diperoleh dari pemupukan. Nitrogen berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, terutama tanaman sayuran seperti sawi yang dipanen pada fase vegetatif, di mana bagian yang dikonsumsi adalah organ vegetatifnya. Unsur hara ini berkontribusi besar dalam pembentukan daun, cabang, serta regenerasi sel-sel yang rusak (Buckman & Brady, 1982). (Sitompul & Guritno, 1995) menambahkan bahwa pada fase vegetatif, hasil fotosintesis sebagian besar terakumulasi dalam organ vegetatif seperti daun, batang, dan anakan.

Berat segar total tanaman sangat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara dan ketersediaan air dalam jaringan tanaman. (Prawinata et al. 1989) menyatakan bahwa berat segar tanaman mencerminkan jumlah unsur hara dan air yang diserap, dengan lebih dari 70% dari total berat tanaman terdiri atas air. (Lakitan, 1993) juga menjelaskan bahwa berat segar tanaman bergantung pada kadar air dalam jaringan, di mana air memiliki peran penting dalam berbagai proses fisiologis, termasuk fotosintesis dan respirasi.

KESIMPULAN

Peningkatan dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dapat menurunkan jumlah tanaman yang mengalami serangan hama ulat daun (*Spodoptera litura*). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pepaya yang diberikan, semakin rendah tingkat serangan hama ulat pemakan daun. Penyemprotan ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 250 g/L air menghasilkan produksi tertinggi, dengan rata-rata 6650 gram.

REFERENSI

- Buckman H.O dan Brady N.C. (1982). Ilmu Tanah (Edisi saduran dari The Nature and Properties of Soils terjemahan Soegiman). Bharata Karya Aksara : Jakarta.
- Cronquist,A. 1981. An Integrated System of Clasification of Flowering Plants. Columbia University Press. New York. 1262 Hlm
- Dinas Pertanian dan Kehutanan DKI. 2002.Pestisida Nabati. Dinas Pertanian danKehutanan. Jakarta.
- Dono, D., & Rismanto, R. (2008). Aktivitas Residu Ekstrak Biji Barringtonia asiatica (L.) Kurz. Ter-hadap larva *Crocidolomia pavonana* F.(Lepidop-tera: Pyralidae). *Agrikultura*, 19(3), 184-189.
- Dono, D., Natawigena, W. D., & Majid, M. G. (2012). Bioactivity of methanolic seed extract of Barringtonia asiatica L.(Kurz)(Lecythidaceae) on biological characters of *Spodoptera litura* (Fabricius)(Lepidoptera: Noctuidae). *Int Res J Agric Sci Soil Sci*, 2, 469-475.
- Duke,J.A.2009.Dr.Duke’sPhytochemicalandEthnobotanicalDatabases.<http://www.ars-grin.gov/Duke/>(Diaksespada19Mei2015).
- Haryanto, E, 2003, Sawi dan Selada, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hasnah, H. (2009). Efektivitas ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap mortalitas *Plutella xylostella* L. pada tanaman Sawi. *Jurnal Floratek*, 4(1), 29-40.
- Indriyani, N. L. P., Affandi, D. Sunarwati. 2008. Pengelolaan Kebun Pepaya Sehat. Solok: Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
- Julaily, N., Mukarlina &Setyawati, T. R. 2013. Pengendalian Hama pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Daun Pepaya(*Carica papaya* L.). *Jurnal Protobiont*, 2 (3): 171-175.
- Kalie, M.B. 1996. Bertanam Pepaya. Edisi Revisi. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Konno,K, 2004, ‘Papain Protects Papaya Trees from Hervivorous Insect: Role of Cysteine Proteases in Latek’Plant Journal vol. 37, no. 3, hal.370-378
- Lakitan, B. 1993. Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Pers. Jakarta.
- Mawuntu, M.S.C. 2016. Efektifitas Ekstrak Daun Sirsak dan Daun Pepaya Dalam Pengendalian *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera; Y ponomeutidae) pada Tanaman Kubis Kota Tomohon. Universitas Sam Ratulagi, Manado. *Jurnal Ilmiah Sains* 16 (1): 24-29
- Novizan. (2002). Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Jakarta: Agro Media Pustaka.

- Pracaya. 2009.Hama dan Penyakit Tumbuhan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pracaya, 2005.Hama dan Penyakit Tanaman.Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prawinata, Harana dan Tjondonegoro. (1989). Dasar- Dasar Fisiologi Tumbuhan. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Rusdy, A. 2009. Efektivitas Ekstrak Nimba Dalam Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Selada. Jurnal Floratek, 40: 41-54.
- Setyowati D. (2004). Pengaruh macam pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap populasi hama Thrips, 497 Jurnal Prodi Biologi Vol 6 No 8 Tahun 2017 pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.). Jurnal Volume 6.Hlm: 163-176.