Jurnal Agroplasma
p-ISSN 2303-2944 | e-ISSN 2715-033X
Oktober 2026, 13(2), 407-415

Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papayae*) dalam Mengendalikan Hama Ulat Daun (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Sawi

Zhunnun An Nafri[1], Siti Hardianti Wahyuni[2*], Dini Puspita Yanty [3]

[1,2,3]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara,
Jl. ST SP Mulia, Kampus 1 Tor Simarsayang, Kota Padangsidimpuan Sumatera Utara
*Corespondensi author : sitihardiantiwahyuni10@gmail.com

ABSTRACT

Mustard (Brassica juncea L.) is one of the most widely cultivated vegetable crops in Sumatra. Severe infestations by insect pests can cause extensive leaf damage, leading to significant yield losses and even plant death. This study aimed to evaluate the effectiveness of papaya (Carica papaya L.) leaf extract in controlling the armyworm Spodoptera litura on mustard plants. The research was conducted in Ujung Gurap Village, Batunadua District, Padangsidimpuan City, Indonesia, from November 2025 to February 2026. The experiment was arranged in a Randomized Complete Block Design (RCBD) consisting of five treatments with six replications, resulting in 30 experimental units. The treatments were: A0 = without papaya leaf extract (control), A1 = papaya leaf extract at 100 g L^{-1} water, A2 = papaya leaf extract at 150 g L^{-1} water, A3 = papaya leaf extract at 200 g L^{-1} water, and A4 = papaya leaf extract at 250 g L^{-1} water. The observed parameters included the percentage of plants infested by S. litura, the number of damaged leaves, and fresh yield. The results showed that increasing the concentration of papaya leaf extract significantly reduced both the number of infested plants and the number of damaged leaves caused by S. litura. The highest fresh yield was obtained from the application of papaya leaf extract at a concentration of 250 g L^{-1} water, with an average production of 6,650 g.

Keywords: botanical insecticide, *Brassica juncea*, *Carica papaya*, mustard, *Spodoptera litura*.

ABSTRAK

Tanaman sawi (Brassica juncea) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Sumatera. Serangan berat organisme pengganggu pada tanaman menyebabkan daun rusak atau habis termakan sehingga dapat menurunkan produksi sampai mematikan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Ekstrak Daun papaya (Carica papayae) dalam mengendalikan hama ulat daun (Spodoptura litura) pada tanaman sawi (Brassicca juncea). Penelitian ini dilaksanakan di Desa Ujung Gurap Kecamatan Padangsidimpuan Batunadua Kota Padangsidimpuan. Yang dimulai pada bulan November 2025 sampai Februari 2026. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan 6 kali ulangan, sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Susunan perlakuan yang digunakan penelitian ini adalah sebagai berikut: A0 = Tanpa Ekstrak daun papaya, A1 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 100 g/l liter air, A2 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 150 g/l liter air, A3 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 200 g/l liter air, A4 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 250 g/l liter air. Parameter yang diamati jumlah tanaman yang terserang Spodoptura litura, Jumlah daun tanaman yang terserang, dan produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan dosis ekstrak daun papaya (Carica papayae) dapat mengurangi jumlah tanaman dan daun yang terserang oleh hama ulat daun (Spodoptura

litura). Produksi tertinggi pada perlakuan pada penyemprotan larutan daun papaya konsentrasi 250 g/l liter air dengan rata – rata 6650 gram.

Kata kunci: ekstrak, nabati, papaya ,sawi, spodoptera litura

PENDAHULUAN

Tanaman sawi (*Brassica juncea*) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Sumatera. Serangan berat organisme pengganggu pada tanaman menyebabkan daun rusak atau habis termakan sehingga dapat menurunkan produksi sampai mematikan tanaman. Hama ulat pemakan daun *Spodoptera* sp. dan *Plutella* sp. paling banyak menyerang tanaman sayur-sayuran dan menyebabkan kerusakan sekitar 12,5 % (Sriniastuti, 2005).

Serangan berat organisme pengganggu pada tanaman menyebabkan daun rusak atau habis termakan sehingga dapat menurunkan produksi sampai mematikan tanaman. Hama *spodopthera lithura* (ulat daun) paling banyak menyerang tanaman sayur-sayuran dan menyebabkan kerusakan sekitar 12,5 %. Untuk menekan populasi hama ini berbagai cara pengendalian telah ditempuh baik secara kultur teknis, mekanis, biologis maupun dengan insektisida sintetik (Pracaya, 2005).

Perlindungan tanaman mempunyai peranan penting dalam penetapan produksi pangan. Dengan teknik perlindungan tanaman tang efektif, efisien dan tepat maka populasi hama dan penyakit dapat dikendalikan sehingga tidak mengakibatkan kerugian bagi petani dan menjamin potensi hasil yang optimal. Penggunaan pestisida nabati merupakan salah satu cara dalam menggantikan peran pestisida kimia (Hasnah, 2009).

Insektisida nabati merupakan alternatif untuk menggantikan insektisida sintetik, karena insektisida nabati tidak mengakibatkan efek negatif bagi manusia, ternak maupun lingkungan. Secara umum insektisida nabati diartikan sebagai suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang mudah dibuat. Jenis insektisida ini bersifat mudah mudah terurai dialam sehingga tidak mencemari lingkungan karena residu mudah hilang (Dinas Pertanian dan Kehutanan DKI, 2002).

Pengendalian ulat pemakan daun oleh petani masih tergantung pada penggunaan insektisida sintetik yang diyakini praktis dalam aplikasi dan hasil pengendalian jelas terlihat. Namun, petani cenderung menggunakan insektisida dengan takaran yang berlebihan, sehingga penggunaan insektisida perlu dikelola dan dikendalikan secara efektif dan aman bagi lingkungan (Haryanto, 2003).

Salah satu cara pengendalian organism pengganggu tanaman (OPT) adalah dengan menggunakaninsektisida nabati. Beberapa jenis insektisida nabati yang berasal dari tumbuhan telah dikembangkan untuk mengendalikan hama ulat pemakan daun yaitu tanaman mimba (*Azadirachta indica*) dan tanaman cengkeh. Kedua tanaman tersebut mengandung beberapa senyawa bioaktif yang efektif dalam mengendalikan nematoda, jamur patogen, bakteri, dan serangga hama (Wiratno, 2010).

Tanaman pepaya (*Carica papaya*) berpotensi sebagai insektisida nabati. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Konno, *et al*., 2004), getah papaya mengandung kelompok enzim sistein protease seperti *papain* dan *kimopapain*. Getah pepaya juga menghasilkan senyawa – senyawa golongan alkaloid, terpenoid, flavonoid dan asam amino nonprotein yang sangat beracun bagi serangga pemakan tumbuhan. Adanya kandungan senyawa – senyawa kimia di dalam tanaman pepaya yang terkandung dapat mematikan organism pengganggu.

.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilakukan di Desa Ujung Gurap, Kec. Padangsidimpuan Batunadua, kota Padangsidimpuan, pada bulan November 2025 sampai Februari 2026.

Bahan –bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tanaman Sawi SHINTA F1(caisim), Spodoptera lithura, Ekstrak daun papaya, 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

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 100 g/l air
A2 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 150 g/l air
A3 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 200 g/l air
A4 = Konsentrasi ekstrak daun papaya 250 g/l air

Prosedur Penelitian

Persiapan Media Semai

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

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).

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.

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.

Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya

Daun pepaya yang digunakan ndalam penelitian ini adalah daun pepaya yang masih muda. Daun papaya 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%.

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 1 kali seminggu.

Parameter Penelitian

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 [8]:

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

Keterangan :
M = jumlah Tanaman Sawi.
a = Jumlah tanaman yang terserang *Spodoptera lithura*.
b = Jumlah tanaman yang tidak terserang *Spodoptera lithura*.

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.

Produksi

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

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*

	Jumlah Tanaman yang terserang *Spodoptera litura (%)*					
Perlakuan	I	II	III	IV	V	VI
A0	13,89	16,66	23,61	36,07a	44,44a	50,00a
A1	11,11	15,28	20,83	20,83b	22,22b	26,39b
A2	9.72	13,88	16,66	20,83b	20,83c	22.22c
A3	8,33	9,72	12.50	19.44c	19.44d	20,83d
A4	8,33	8,33	13,89	15,27d	16,66e	16,66e

Keterangan : A0 (Tanpa ekstrak daun pepaya), A1(Konsentrasi ekstrak daun pepaya 100 g/l air), A2 (Konsentrasi ekstrak daun pepaya 150 g/l air), A3(Konsentrasi ekstrak daun papaya 200 g/l air), A4 (Konsentrasi ekstrak daun pepaya 250 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 sema perlakan 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 250 g/l air (16,66 %) 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) menunjukan 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 sesai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Julaily & Setyawati, 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 menganggu 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 papaya (Rahayu *et al*., (2022).

Pada hasil terlihat perbedaan yang nyata pada pengamatan ke enam bahwa perlakan 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 (Antonious, 2004), 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 (Moreno *et al*., (2013), sudah terdegradasi dalam waktu 24 jam. Pestisida nabati juga memiliki pengaruh cepat dalam menghambat nafsu makan serangga sehingga dapat menekan kerusakan tanaman. Menurut (Dono *et al*., 2012) menambahkan senyawa aktif pada petisida nabati lebih mudah terdegradasi dibandingkan dengan petisida sintetik.

Hasil penelitian (Wahyuni & Yuliani, 2023); (Rahayu *et al*., (2022) menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun pepaya dapat memutuskan atau menggagalkan metamorfosis hama yang memiliki metamorfosis sempurna sementara pada hama yang bermetamorfosis tidak sempurna dapat mematikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya dapat menyebabkan hama yang menyerang tanaman sawi hanya ber-kembang sampai pada tahap perkembangan larva kemu-dian mati. Metamorfosis tersebut gagal akibat senyawa-senyawa toksin yang merusak jaringan saraf, seperti se-nyawa alkaloid yang menghambat proses larva menjadi pupa (Faizah & Dewi, 2024).

Perlakuan ekstrak daun pepaya (*Carica papayae*) berpengaruh terhadap jumlah tanaman yang terserang hama *Spodoptera litura*, semakin tinggi dosis makan semakin sedikit mlah tanaman yang terserang larva Spodoptera *litura* F. Pada pengamatan pertama, kedua dan pengamatan ketiga pada belum menunjukkan pengaruh yang signifikan. Tetapi pada pengamatan ke empat, lima dan enam sudah menunjukkan pengaruh yang nyata. Pada umumnya menurut (Isman, 2006); (Jankowska *et al*., 2025), pestisida nabati berfungsi yakni sebagai penolak kehadiran serangga, terutama disebabkan baunya yang menyengat; Antifeedan, mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprot, terutama disebabkan rasanya yang pahit.

Pestisida nabati tidak dapat mematikan langsung serangga, biasanya berfungsi sebagai repelan, antifidan sehingga hama tidak menyukai tanaman yang sudah disemprot pestisida nabati, menghambat metamorphosis serangga, terhambatnya reproduksi serangga, racun syaraf, dan antraktan sebagai pemikat kehadiran serangga (Isman, 2006); (Simmonds *et al*., 2026).

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 Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Jumlahdaun yang Terserang Hama *Spodoptera litura*

Perlakuan	Jumlah daun tanaman yang terserang (Helai)					
	I	II	III	IV	V	VI
A0	1,67	2,00	2,83	4,17a	5,33a	5,90a
A1	1,33	1,83	2,50	2,50b	2,67b	3,06b
A2	1,17	1,67	2,00	2,50b	2,50b	2,14c
A3	1,00	1,17	1,50	2,33c	2,33c	2,49bc
A4	1,00	1,00	1,67	1,67d	2,00d	2,00d

Keterangan : A0 (Tanpa ekstrak daun pepaya), A1(Konsentrasi ekstrak daun pepaya 100 g/l air), A2 (Konsentrasi ekstrak daun papaya 150 g/l air), A3(Konsentrasi ekstrak daun papaya 200 g/l air), A4 (Konsentrasi ekstrak daun papaya 250 g/l air)

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, diikti 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 (Sharma *et al*., (2022); (Vuong et al., 2013), 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 (Konno *et al*., 2004).

Selanjutnya hasil penelitian (Rahayu *et al*., 2022).Pemberian 10% ekstrak daun pepaya menyebabkan mortalitas sampai 100% larva S. litura pada tanaman cabe dan penggunaan konsentrasi ekstrak daun pepaya 15% dari 25% ekstrak daun pepaya mengakibatkan rendahnya serangan titik tumbuh pada tanaman sawi. Hal senada diutarakan (Setyowati, 2004) pemberian 40 g/ 100 ml air dapat menyebabkan mortalitas tertinggi pada perlakuan racun perut dan racun kontak.

Sejalan dengan hasil penelitian (Mawuntu, 2016) menunjukkan mortalitas tertinggi ulat tritip pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun pepaya 20% pada tanaman kubis dari berbagai konsentrasi 5, 10, 15 dan 20% ekstrak daun pepaya. Semakin tinggi konsentrasi perlakuan, semakin tinggi pula angka mortalitas larva *P. xylostella*. (Mawuntu, 2016); (Victor, 2014).

Hasil penelitian (Victor, 2014) juga menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun daun pepaya dapat mengakibatkan gagalnya meta-morfosis pada ulat Plutella xylostella. Senyawa-senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, terpenoid dan enzim papaindapat mempengaruhi beberapa sistem fisio-logis 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 per-kembangannya, sementara sel-sel yang tidak dihi-sap dapat tumbuh dan berkembang dengan normal. Namun demikian, sifat toksin dari pestida nabati yang diaplikasikan mampu menurunkan kemampu-an serangga dalam mencerna makanan dan pada akhirnya menunkan tingkat kerusakan tanaman se-bagaimana dilaporkan

oleh (Hasnah, 2009) yang meng-gunakan ekstrak buah mengkudu untuk mengendalikan *Plutella xylostella* L. pada tanaman sawi.

Produksi

Berdasarkan analisis sidik ragam di ketahui 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

Perlakuan	Produksi per plot (Gram)
A0	3900.00
A1	4000.00
A2	5316,67
A3	5433.33
A4	6540.00

Keterangan : A0 (Tanpa ekstrak daun pepaya), A1(Konsentrasi ekstrak daun pepaya 100 g/l air), A2 (Konsentrasi ekstrak daun papaya 150 g/l air), A3(Konsentrasi ekstrak daun papaya 200 g/l air), A4 (Konsentrasi ekstrak daun papaya 250 g/l air)

Tabel 3 menunjukkan bahwa produksi tertinggi pada perlakuan penyemprotan ekstrak daun pepaya konsentrasi 250 g/l air dengan rata- rata 6540 gram. Hal ini terjadi karena secara tidak langsung pada larutan daun pepaya memiliki unsur hara nitrogen dari enzim protoase *papain* selain diperoleh dari pemupukan. Nitrogen sangat berguna bagi tanaman seperti tanaman sayuran sawi yang dipanen vegetatif dimana yang dikonsumsi adalah bagian vegetatifnya. Peran unsur hara ini sangat besar dalam fase vegetatif, unsur hara Nitrogen bermanfaat untuk pembentukan daun, cabang dan mengganti sel-sel yang rusak (Broadley *et al*., 2001); (Liu *et al*., 2014). Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan bahwa perkembangan pada fase vegetatif, fotosintat banyak diakumulasikan pada organ vegetatif yakni daun, batang dan anakan (Yang el., 2014); (Mohapatra *et al*., 2020).

Berat segar total tanaman dipengaruhi oleh unsur hara air yang terkandung dalam tanaman (Blum, 2011); (Taiz & Zeiger, 2010) menyatakan berat segar tanaman merupakan cerminan unsur hara dan air yang diserap, lebih 70% dari berat total tanaman adalah air (Wahid *et al*., 2009); (Hsiao, 1973) menerangkan, berat segar tanaman tergantung kadar air dalam jaringan dimana proses fisiologi yang berlangsung pada tumbuhan banyak berkaitan dengan air diantaranya proses fotosintesis dan respirasi.

KESIMPULAN

Peningkatan dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papayae*) dapat mengurangi jumlah tanaman yang terserang oleh hama ulat daun (*Spodoptera litura*). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pepaya yang diberikan semakin rendah persentase serangan hama ulat pemakan daun. Produksi tertinggi pada perlakuan penyemprotan ekstrak daun pepaya konsentrasi 250 g/l air dengan rata- rata 6540 gram

DAFTAR PUSTAKA

Sriniastuti, 2005, Efektifitas Penggunaan Bacillus thuringiensis terhadap Serangan Ulat Daun (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Sawi (Brassica juncea) di Sungai Selamat, Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Pontianak

Pracaya, 2005.Hama dan Penyakit Tanaman.Jakarta: Penebar Swadaya.

Hasnah, H. (2009). Efektivitas ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap mortalitas *Plutella xylostella* L. pada tanaman Sawi. *Jurnal Floratek*, *4*(1), 29-40.

Dinas Pertanian dan Kehutanan DKI. 2002.Pestisida Nabati. Dinas Pertanian danKehutanan. Jakarta.

Haryanto, E, 2003, Sawi dan Selada, Penebar Swadaya, Jakarta.

Wiratno. 2010.Beberapa Formula Pestisida Nabatidari Cengkeh.Jurnal Agritek.13 (1): 6-12.

Konno, K., Hirayama, C., Nakamura, M., Tateishi, K., Tamura, Y., Hattori, M., & Kohno, K. (2004).
Papain protects papaya trees from herbivorous insects: Role of cysteine proteases in latex. The Plant Journal, 37(3), 370–378. https://doi.org/10.1046/j.1365-313X.2003.01968.x

Rafu, H., Atini, B., & Santiari, M. (2023). Populasi dan Intensitas Serangan Larva *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Journal Science of Biodiversity*, 4(1), 1–5. https://doi.org/10.32938/jsb/vol4i1pp1-5

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.

Untung, K. (2006). Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press.,Yogyakarta.

Rahayu, S. E., Leksono, A. S., Gama, Z. P., & Tarno, H. (2022). The bio-insecticidal activity of papaya (*Carica papaya* L.) leaves extract against *Spodoptera litura* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae) larval growth. *Indian Journal of Agricultural Research, 56*(6), 741–745. https://doi.org/10.18805/IJARe.AF-747

Antonious, G. F. (2004). Residues and half-lives of pyrethrins on field-grown pepper and tomato. *Journal of Environmental Science and Health, Part B, 39*(5–6), 491–503. https://doi.org/10.1081/PFC-200026682

Hernández-Moreno, D., Soffers, A. E. M. F., Wiratno, Falke, H. E., Rietjens, I. M. C. M., & Murk, A. J. (2013). Consumer and farmer safety evaluation of application of botanical pesticides in black pepper crop protection. *Food and Chemical Toxicology, 56*, 483–490. https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.01.033

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.

Wahyuni, D. P., & Yuliani. (2023). Effectiveness of *Lamtoro* (*Leucaena leucocephala*), Papaya (*Carica papaya*) Leaf Extract and the Combination against Antifeedant Activity and Mortality of *Spodoptera litura* F. *LenteraBio, 12*(3), 290–298. https://doi.org/10.26740/lenterabio.v12n3.p290-298

Faizah, R. N., & Dewi, S. K. (2024). Effectiveness of *Nicotiana tabacum* L. var. Virginia Leaf Extract and *Carica papaya* L. var. Thailand as Bioinsecticides towards Mortality of *Spodoptera litura* F. *LenteraBio, 13*(1), 141–149. https://doi.org/10.26740/lenterabio.v13n1.p141-149

Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology, 51*, 45–66. https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151146

Jankowska, M., Rogalska, J., Wyszkowska, J., & Stankiewicz, M. (2025). Botanical Antifeedants: An Alternative Approach to Pest Control. *Insects, 16*(2), 136. https://doi.org/10.3390/insects16020136

Isman, M. B. (2006). *Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world*. Annual Review of Entomology, 51, 45–66. https://doi.org/10.1146/annurev.ento.51.110104.151146

Simmonds, M. S. J., Blaney, W. M., & Delle Monache, F. (2006). *The search for plant-derived compounds with antifeedant activity*. Advances in Phytomedicine, 3, 291–324. https://doi.org/10.1016/S1572-557X(06)03013-3

Sharma, A., Bachheti, A., Kumar, V., et al. (2022). Carica papaya L. Leaves: Deciphering Its Antioxidant Bioactives, Biological Activities, Innovative Products, and Safety Aspects. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 2022*, Article 2451733. https://doi.org/10.1155/2022/2451733.

Vuong, Q. V., Hirun, S., Chuen, T. L. K., Goldsmith, C. D., Bowyer, M. C., Phillips, P. A., & Scarlett, C. J. (2013). Effect of extraction conditions on total phenolic compounds and antioxidant activities of *Carica papaya* leaf aqueous extracts. *Journal of Herbal Medicine, 3*(3), 104–111. https://doi.org/10.1016/j.hermed.2013.04.004

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.

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

Siahaya, Victor. (2014). Uji Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya) Terhadap Larva Plutella xylostella (Lepidoptera:Plutellidae). AGROLOGIA - Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman, 3, 112-116.

Hasnah, H. (2009). Efektivitas ekstrak buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap mortalitas *Plutella xylostella* L. pada tanaman Sawi. *Jurnal Floratek*, *4*(1), 29-40.

Broadley, M. R., Escobar-Gutiérrez, A. J., Burns, A., & Burns, I. G. (2001). Nitrogen-limited growth of lettuce is associated with lower stomatal conductance. *New Phytologist, 152*(1), 97–106. https://doi.org/10.1046/j.0028-646X.2001.00240.x

Liu, C.-W., Sung, Y., Chen, B.-C., & Lai, H.-Y. (2014). Effects of nitrogen fertilizers on the growth and nitrate content of lettuce (*Lactuca sativa* L.). *International Journal of Environmental Research and Public Health, 11*(4), 4427–4440. https://doi.org/10.3390/ijerph110404427

Yang, J., Zhang, J., Wang, Z., Zhu, Q., & Liu, L. (2014). Effect of source-sink manipulation on photosynthetic characteristics of flag leaf and the remobilization of dry mass and nitrogen in vegetative organs of wheat. *Journal of Integrative Agriculture, 13*(8), 1680–1690. https://doi.org/10.1016/S2095-3119(13)60665-6.

Mohapatra, P. K., Mishra, B., & Pani, D. R. (2020). Partitioning of 13C-labelled photosynthate varies with growth stage and panicle size in high-yielding rice. *Plant Growth Regulation, 92*, 211–223. https://doi.org/10.1007/s10725-020-00637-1

Blum, A. (2011). Plant breeding for water-limited environments. *Plant Breeding, 130*(3), 291–292. https://doi.org/10.1111/j.1439-0523.2011.01871.x

Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). The importance of water in plant growth. *Nature Education Knowledge, 3*(10), 21.

Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., & Basra, S. M. A. (2009). Plant drought stress: Effects, mechanisms and management. *Agronomy for Sustainable Development, 29*(1), 185–212. https://doi.org/10.1051/agro:2008021

Hsiao, T. C. (1973). Plant responses to water stress. *Annual Review of Plant Physiology, 24*, 519–570. https://doi.org/10.1146/annurev.pp.24.060173.002511