

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Variabel Hama

#### 1. Mortalitas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya dengan berbagai fase dan konsentrasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas hama kutu daun *Aphis sp.* (lampiran 4). Rerata mortalitas hama kutu daun *Aphis sp.* disajikan dalam tabel 2.

Tabel 1. Mortalitas, Efikasi dan Kecepatan Kematian Hama Kutu Daun *Aphis sp.* pada Berbagai Fase dan Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya

Perlakuan	Mortalitas (%)	Efikasi (%)	Kecepatan Kematian (ekor/hari)
Ekstrak daun pepaya muda 150 g/l	100	100	7,56 d
Ekstrak daun pepaya muda 200 g/l	100	100	8,11 c
Ekstrak daun pepaya muda 250 g/l	100	100	8,76 b
Ekstrak daun pepaya dewasa 150 g/l	100	100	6,72 e
Ekstrak daun pepaya dewasa 200 g/l	100	100	7,00 e
Ekstrak daun pepaya dewasa 250 g/l	100	100	7,94 cd
Ekstrak daun pepaya tua 150 g/l	100	100	5,16 f
Ekstrak daun pepaya tua 200 g/l	100	100	5,34 f
Ekstrak daun pepaya tua 250 g/l	100	100	6,58 e
Pestisida sintetik <i>Profenofos</i> 100 g/l	100	100	10,00 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan ada pengaruh nyata berdasarkan hasil uji DMRT pada taraf  $\alpha$  5%.

Mortalitas merupakan tingkat kematian hama yang disebabkan oleh insektisida. Pestisida organik ekstrak daun pepaya pada semua perlakuan yaitu fase daun muda, dewasa, tua konsentrasi 150 g/l, 200 g/l dan 250 g/l memberikan tingkat kematian yang sama dengan pestisida *Profenofos* 100 g/l, yaitu sebesar 100%. Hal

ini disebabkan daun pepaya mempunyai senyawa yang bersifat toksik merusak jaringan saraf. Selain itu, enzim *papain* bersifat sebagai racun perut melalui mulut. Setelah masuk, racun akan menyebar ke seluruh tubuh dan menyerang sistem saraf sehingga dapat mengganggu aktivitas hama. Enzim *papain* juga dapat bekerja sebagai enzim *protase* yang dapat menyerang dan melarutkan komponen penyusun kutikula serangga (Trizelia, 2001). Gangguan metabolisme mungkin juga disebabkan karena terdapatnya senyawa *papain* dalam makanan yang dapat mengganggu aktivitas enzim pencernaan serangga (Ambarningrum, 1998).

Wiratno (2010) mengemukakan bahwa penggunaan ekstrak daun pepaya dapat memutuskan atau menggagalkan metamorfosis sempurna. *Saponin* jika dikonsumsi oleh serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Applebaum *et al.*, 1969). *Saponin* juga dapat menurunkan tegangan permukaan selaput kulit larva serta mampu mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan (Gershezon dan Croteau, 1991). Sterol merupakan *prekursor* dari hormon *ekdison* sehingga dengan menurunnya persediaan sterol akan mengganggu proses ganti kulit pada serangga. Sedangkan insektisida sintetik berbahan aktif *Profenofos* 100 g/l memiliki kandungan racun aktif berbahaya yang mampu mengendalikan hama kutu daun *Aphis* sp.

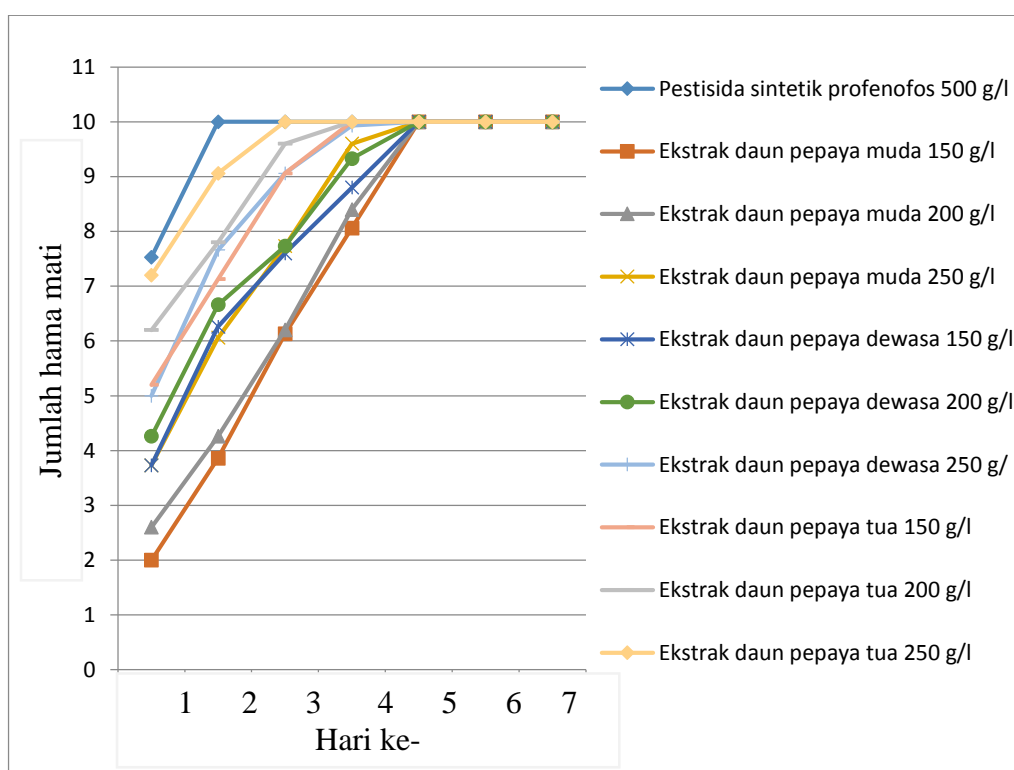
## 2. Tingkat Efikasi

Hasil analisis menunjukkan perlakuan ekstrak daun pepaya tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat efikasi (lampiran 4). Ekstrak daun pepaya baik fase daun muda, dewasa dan tua dengan konsentrasi 150%, 200% maupun 250% menunjukkan hasil yang tidak berbeda dibandingkan pestisida sintetik *Profenofos* 100 g/l dengan keefektifan hingga 100% kemanjuran pestisida (Tabel 2). Hal ini disebabkan insektisida organik daun pepaya yang mempunyai senyawa-senyawa aktif seperti *alkaloid*, *polifenol*, *kuinon*, *flavonoid*, *terpenoid* dan *enzim papain* yang terdapat dalam daun dapat mempengaruhi beberapa sistem fisiologis yang mengatur perkembangan hama (Sastrodiharjo *et al.*, 1992). Pada gejala awal yang muncul pada setiap perlakuan fase daun dan konsentrasi dimana *Aphis* sp. uji berusaha naik ke permukaan wadah petridisk untuk mencari udara segar akibat flavonoid. Robinson (1991) mengemukakan bahwa flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan dan menghambat reaksi oksidasi. Terjadinya peningkatan CO<sub>2</sub> yang melebihi O<sub>2</sub> sehingga *Aphis* sp. uji akan bergerak aktif untuk mencari udara segar.

## 3. Kecepatan Kematian

Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya pada berbagai fase dan konsentrasi memberikan pengaruh nyata terhadap kecepatan kematian (Lampiran 4). Ekstrak daun pepaya muda 150 g/l, 200 g/l, 250 g/l menunjukkan tingkat kecepatan kematian yang berbeda nyata satu sama lain dan ekstrak daun pepaya muda 250 g/l menghasilkan kecepatan kematian yang paling cepat sebesar 8,76 ekor/hari (Tabel 2). Semakin tinggi konsentrasi maka semakin cepat hama

mati. Namun, tingkat kecepatan kematian tersebut lebih rendah dari pestisida sintetik *Profenofos 100 g/l*. Keefektifan pestisida sintetik disebabkan karena memiliki kandungan kimia berbahaya yang lebih mampu membunuh hama dengan cepat. Ekstrak daun pepaya tua 150 g/l menunjukkan hasil yang paling rendah diantara semua perlakuan ekstrak daun pepaya yaitu 5,16 ekor/hari. Grafik kecepatan kematian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Angka kecepatan Kematian Hama *Aphis* sp.

Ekstrak daun pepaya yang diberikan pada masing-masing perlakuan memberikan hasil yang berbeda terhadap jumlah kematian hama *Aphis* sp. disebabkan oleh kandungan senyawa organik pada daun pepaya yang keluar dan terlarut dalam bahan pelarut (etanol 96%) dalam jumlah banyak pada saat proses ekstraksi. Daun pepaya kering untuk memudahkan kandungan senyawa organik

keluar dari dalam lapisan daun. Pada permukaan daun yang kering, akan memudahkan bahan aktif yang terkandung dalam daun pepaya keluar sehingga bahan aktif racun dapat bekerja secara efektif dalam membunuh hama *Aphis sp.* Seperti yang dikatakan (Lakitan, 1999) bahan kering memiliki kandungan kimia organik yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bahan segar. Semakin tinggi konsentrasi maka tinggi kecepatan kematian hama, dan semakin tua fase daun maka kecepatan kematian semakin rendah. Faktor tersebut dipengaruhi oleh kecepatan pengaruh racun ekstrak daun pepaya dalam mematikan *Aphis sp.* jika dilihat dari jumlah kematian hama per harinya (Ferdiansyah, D. 2004).

Pengaruh racun disebabkan oleh kandungan enzim *papain*. Jika kandungan enzim *papain* lebih tinggi, maka kemanjurannya lebih cepat dalam mematikan hama dengan menyerang racun perut bila terhirup dan tertelan. Selain itu karena disebabkan kandungan *alkaloid carpein* ( $C_{14}H_{25}NO_2$ ) yang banyak terdapat pada daun muda. Tingginya kandungan senyawa organik pada ekstrak daun pepaya muda dengan konsentrasi 250 g/l mampu lebih cepat memecah protein karena bersifat *proteolitik* racun perut dan menyumbat lubang pernafasan hama *Aphis sp.* dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun pepaya lain yang mempunyai pengaruh kandungan senyawa organik lebih rendah. (Bayuhadi D, 2004)

## B. Variabel Tanaman

Pertumbuhan adalah suatu penambahan sel yang disertai perbesaran sel yang diikuti oleh bertambahnya ukuran dan bobot tanaman. Pertumbuhan berkaitan dengan proses penambahan substansi biomassa atau materi biologi yang dihasilkan dari proses-proses biosintesis di dalam sel yang bersifat *endergonik* dan bersifat *irreversible* (Anderson dan Beardall, 1991). Tanaman semasa hidupnya menghasilkan biomassa yang digunakan untuk membentuk organ tubuhnya. Gejala pertumbuhan dapat dilihat melalui penambahan bobot, volume atau tinggi tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan serta berpengaruh terhadap hasil akhir. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi adalah suhu, cahaya, air dan unsur hara..

Data hasil tanaman meliputi tinggi tanaman (cm) dan bobot buah per tanaman.

Tabel 2. Rerata tingkat kerusakan daun, tinggi tanaman (cm) dan bobot buah per tanaman.

Perlakuan	Tinggi (cm)	Bobot Buah (gram/tan)
Ekstrak daun pepaya muda 150 g/l	46,80	26.528 bc
Ekstrak daun pepaya muda 200 g/l	47,20	27.424 abc
Ekstrak daun pepaya muda 250 g/l	47,52	29.746 a
Ekstrak daun pepaya dewasa 150 g/l	47,08	24.730 c
Ekstrak daun pepaya dewasa 200g/l	47,59	27.212 abc
Ekstrak daun pepaya dewasa 250 g/l	46,98	26.534 bc
Ekstrak daun pepaya tua 150 g/l	47,55	25.564 c

Ekstrak daun pepaya tua 200 g/l	46,24	25.754 c
Ekstrak daun pepaya tua 250 g/l	47,91	27.618 abc
Pestisida sintetik <i>Profenofos</i> 100 g/l	46,08	29.160 ab

Keterangan :Angka yang diikuti huruf berbeda pada tiap kolom menunjukkan ada pengaruh nyata berdasarkan hasil DMRT uji pada taraf  $\alpha$  5%.

#### 1. Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya baik fase muda, dewasa, tua dengan konsentrasi 150 g/l, 200 g/l maupun 250 g/l tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Lampiran 5).

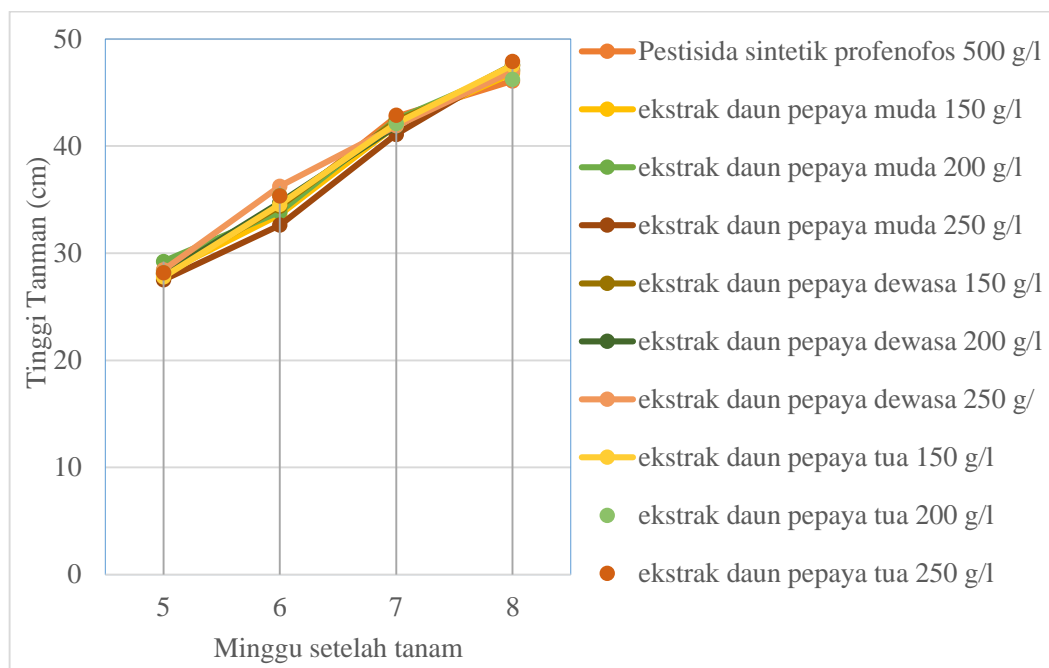
Perlakuan insektisida organik ekstrak daun pepaya dan perlakuan insektisida buatan *Profenofos* 100 g/l tidak mempengaruhi tinggi tanaman cabai yang menyebabkan terganggunya metabolisme dapat menghambat pertumbuhan tanaman cabai (Tabel 2). Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan, fisiologi dan genetik tanaman. Pertumbuhan tanaman terutama pada tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh *fitohormon*, yaitu *auksin* yang dihasilkan oleh ujung tanaman berpengaruh langsung pada pucuk tanaman yang terbentuk karena adanya nitrogen, ketersediaan unsur hara nitrogen juga berpengaruh pada perbedaan tinggi tanaman. Selain itu, cahaya matahari juga membantu pertumbuhan tanaman. Semakin banyak cahaya matahari, unsur hara dan air yang diserap oleh

tanaman maka hasil fotosintesis akan berjalan lancar dan asimilat yang dihasilkan akan banyak. Proses fotosintesis terjadi pada daun dengan menggunakan zat karbon dari udara untuk diubah menjadi bahan organik serta diasimilasikan di dalam tubuh tanaman (Wariantek, 2004)

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan karena tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Syukur dan Bambang, 1995). Pada tanaman cabai merah tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif yang diukur dari pangkal batang hingga ujung percabangan pertama tanaman.

Penyemprotan ekstrak daun pepaya untuk menanggulangi peledakan hama kutu daun yang menyerang tanaman pada bagian daun tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena besarnya intensitas penyemprotan ekstrak terhadap serangan hama yang terjadi masih dalam batas toleransi tanaman, sehingga pertumbuhan tinggi tanaman tidak terpengaruh oleh adanya penyemprotan ekstrak daun pepaya (Gambar 3).





Gambar 2. Rerata Tinggi Tanaman Cabai Merah

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman tidak ada hambatan pada setiap pengamatan atau setiap minggunya. Hal tersebut masih terkendali sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Pengamatan tinggi tanaman pada gambar 4 diatas menunjukkan bahwa peningkatan tinggi tanaman dari minggu ke-5 sampai minggu ke-8 mengalami kenaikan, tinggi tanaman pada minggu pertama pengamatan pertumbuhannya tetap stabil pada semua perlakuan. Hal ini dikarenakan daun yang terbentuk pada tanaman cabai masih sedikit sehingga hasil fotosintesis sedikit, dan fotosintat yang dihasilkan juga masih sedikit. Pada minggu selanjutnya pertumbuhan tanaman dari seluruh perlakuan mulai meningkat, karena organ tanaman sudah lengkap sehingga fotosintat yang dihasilkan sudah banyak dan dapat mendorong pertumbuhan tanaman. Pada minggu ke-7 kenaikan kurva kembali melambat dan bahkan ada yang mengalami stagnasi karena tanaman mulai

berbunga dan membentuk buah, sehingga hasil fotosintesis mulai dialokasikan pada pembentukan buah pada pertumbuhan generatif. Pada minggu ke-8 pertumbuhan tanaman pada semua perlakuan sudah mengalami titik konstan.

## 2. Bobot buah per tanaman

Hasil analisis menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan ekstrak daun pepaya muda, dewasa, tua dengan konsentrasi 150 g/l, 200 g/l maupun 250 g/l memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot buah per tanaman (Lampiran 5).

Pestisida organik ekstrak daun pepaya fase daun muda dengan konsentrasi 250 g/l menghasilkan bobot buah/tanaman sebesar 29,746 gram. Ekstrak daun pepaya fase dewasa dengan tingkat konsentrasi 150 g/l - 250 g/l menghasilkan bobot buah terendah yaitu pada konsentrasi 150 g/l sebesar 24,730 gram. Sedangkan pestisida sintetik *Profenofos 100 g/l* menunjukkan bobot buah 29,160 gram. Rerata tersebut masih rendah jika dibandingkan dengan ekstrak daun pepaya muda 250 g/l.

Pembentukan buah oleh tanaman dipengaruhi oleh fotosintat yang dihasilkan dari fotosintesis. Pengamatan bobot buah yang merupakan komponen penting dalam mengetahui aktifitas fisiologis tanaman dalam menghasilkan asimilat yang tersimpan di dalam buah cabai, bobot dan ringannya buah cabai mempengaruhi oleh banyak sedikitnya asimilat yang terkandung di dalam buah. Hasil buah antara buah satu dengan yang lain saling berkompetisi dalam memperebutkan makanan sehingga bobot hasil buah yang dipanen beragam. Pemanenan ke-4 didapatkan hasil maksimal, disebabkan tanaman cabai mengalami

pemasakan buah yang serempak pada panen ke-4 sehingga didapat hasil yang maksimal.

