

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh terhadap *Spodoptera litura* F. di laboratorium dan di lapangan

A. Mortalitas

Mortalitas menunjukkan tingkat kemampuan atau jumlah kematian hama yang disebabkan oleh insektisida dari ekstrak daun ketapang yang diujikan pada perlakuan terhadap *Spodoptera litura* F. dan dinyatakan dalam persen. Pengamatan dilakukan menggunakan dua tahapan yaitu di laboratorium yang dilakukan selama 8 hari dan di lapangan yang dilakukan selama 6 hari, dengan cara menghitung jumlah hama yang mati pada tiap harinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun ketapang sebagai pestisida organik berpengaruh nyata terhadap mortalitas ulat grayak (Lampiran 9 dan Lampiran 10).

Tabel 1. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap rerata mortalitas ulat grayak pada penelitian laboratorium hari ke-8 dan penelitian lapangan hari ke-6.

Perlakuan	Mortalitas (%)	
	Penelitian laboratorium	Penelitian lapangan
Tanpa perlakuan	20,00 d	10,00 c
Ekstrak daun ketapang 3%	43,33 c	76,67 b
Ekstrak daun ketapang 6%	56,67 bc	86,67 ab
Ekstrak daun ketapang 9%	73,33 b	86,67 ab
Pestisida Deltametrin	96,67 a	93,33 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Pada tahapan pertama di laboratorium, hasil menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun ketapang berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan. Ekstrak daun ketapang menghasilkan tingkat mortalitas yang

nyata lebih rendah dibandingkan dengan pestisida Deltametrin (96,67%) berturut-turut 3% (43,33%), 6% (56,67%) dan 9% (73,33%), namun menghasilkan mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Pemberian ekstrak daun ketapang 6% tidak berbeda nyata dengan ekstrak daun ketapang 3% dan ekstrak daun ketapang 9%. Akan tetapi, jika dibandingkan antara perlakuan konsentrasi maka ekstrak daun ketapang 6% memiliki tingkat mortalitas lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak daun ketapang 3% (43,33%) dan hasilnya lebih rendah apabila dibandingkan dengan ekstrak daun ketapang 9% (73,33%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun ketapang dengan konsentrasi 9% memiliki hasil mortalitas tertinggi.

Pada tahapan kedua di lapangan, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun ketapang selain konsentrasi 3% tidak berbeda nyata atau setara dengan pestisida Deltametrin, namun berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Ekstrak daun ketapang menghasilkan tingkat mortalitas yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan pestisida Deltametrin, namun menghasilkan mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Pemberian ekstrak daun ketapang 3% menunjukkan mortalitas yang tidak beda nyata dengan pemberian ekstrak daun ketapang 6% dan 9% tetapi berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan.

Hasil penelitian pada dua tahapan tersebut menunjukkan ekstrak daun ketapang 6% dan 9% sudah menghasilkan mortalitas ulat grayak sebesar 50%. Mortalitas ulat grayak disebabkan oleh banyak sedikitnya senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun ketapang yang berkaitan dengan konsentrasi yang

digunakan. Semakin banyak atau pekatnya suatu bahan kimia akan semakin banyak bahan aktif yang terkandung maka semakin besar pengaruhnya terhadap mortalitas hama uji (Rusdy 2009). Sesuai dengan Purba (2007) dalam Sari dkk. (2013) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan bahan racun tersebut sehingga daya bunuh semakin tinggi.

Bahan racun yang terdapat pada ekstrak daun ketapang memberikan pengaruh terhadap perkembangan hama sehingga terdapat penurunan aktivitas larva hingga kemudian mati. Ulat grayak yang mati akibat pemberian ekstrak daun ketapang memiliki ciri jasad yang segar dan memiliki bau tidak sedap. Diduga kematian hama tersebut dikarenakan adanya bahan racun di dalam daun ketapang yang bersifat racun perut yaitu tanin, saponin dan flavanoid. Tanin memiliki sifat racun perut yang dapat mengikat protein sehingga proses perkembangan hama terganggu kemudian dapat menyamak kulit yang mampu merusak lapisan kitin pada selubung kulit tubuh serangga dan mengakibatkan kematian. Senyawa saponin memiliki sifat racun perut dengan menurunkan tegangan permukaan selaput kulit larva serta mampu mengikat sterol dalam pencernaan makanan dimana penurunan sterol dapat mengganggu proses ganti kulit pada serangga (Sa'adiyah dkk., 2013). Selain itu senyawa flavanoid yang dapat menurunkan laju reaksi kimia sehingga mengganggu mekanisme energi dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron.

B. Efikasi

Efikasi menunjukkan efektivitas atau kemanjuran suatu pestisida yang digunakan dalam mengendalikan populasi hama. Semakin tinggi nilai efikasi yang

diperoleh maka semakin tinggi pula tingkat kemajuran pestisida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun ketapang berpengaruh nyata terhadap ulat grayak (Lampiran 9 dan Lampiran 10).

Tabel 2. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap rerata efikasi pada penelitian laboratorium hari ke-8 dan penelitian lapangan pada hari ke-6.

Perlakuan	Efikasi (%)	
	Penelitian laboratorium	Penelitian lapangan
Tanpa perlakuan	0,00 e	10,00 c
Ekstrak daun ketapang 3%	22,68 d	76,67 b
Ekstrak daun ketapang 6%	49,54 c	86,67 ab
Ekstrak daun ketapang 9%	69,45 b	86,67 ab
Pestisida Deltametrin	96,30 a	93,33 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Pada tahap laboratorium, menunjukkan adanya beda nyata pada masing-masing antar perlakuan. Ekstrak daun ketapang 3%, 6% dan 9% menghasilkan nilai efikasi yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan pestisida Deltametrin, namun menghasilkan nilai efikasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Efikasi pada ekstrak daun ketapang 3% (22,68%) dan ekstrak daun ketapang 6% (49,54%) cenderung lebih rendah dari perlakuan menggunakan ekstrak daun ketapang 9% (69,45%). Semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi nilai efikasi yang diperoleh.

Hasil tahap di lapangan menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang dan pestisida Deltametrin berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Namun ekstrak daun ketapang konsentrasi 3% berbeda nyata dengan pemberian pestisida Deltametrin. Ekstrak daun ketapang 3%, 6% dan 9% menghasilkan nilai efikasi yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan pestisida Deltametrin, namun menghasilkan nilai

efikasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Pemberian ekstrak daun ketapang 3% memiliki nilai efikasi yang cenderung lebih rendah yaitu 76,67% dari pemberian ekstrak daun ketapang konsentrasi 6% dan 9% yang keduanya menghasilkan nilai efikasi yang sama yaitu 86,67%.

Hasil penelitian dari kedua tahapan menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang 6% dan 9% sudah menghasilkan nilai efikasi lebih dari 50%. Menurut Natawigena (1993), batas uji kemanjuran pestisida adalah 50%, apabila kurang dari 50% maka pestisida organik yang digunakan tidak manjur. Hal tersebut diduga senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun ketapang dapat dikeluarkan dengan metode maserasi menggunakan pelarut yang bersifat polar yang dimana zat polar hanya dapat larut ke dalam pelarut polar. Dalam penelitian ini menggunakan tiga macam pelarut yaitu etanol dan metanol yang memiliki sifat polar serta aseton yang bersifat semi-polar. Flavanoid merupakan senyawa polar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil sehingga akan larut dalam pelarut seperti metanol, etanol, aseton (Fengel dan Wegener, 1995 dalam Ramadanu dkk., 2014). Tanin termasuk dalam senyawa makromolekul dari golongan polifenol yang memiliki sifat polar sehingga larut dalam pelarut polar. Selain itu adanya bahan aktif seperti saponin yang memiliki molekul besar yang larut dalam air, alkohol dan etanol (Asikin, 2012).

C. Kecepatan Kematian

Kecepatan kematian menunjukkan kecepatan pestisida yang menyebabkan kematian pada hama yang diujikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian

ekstrak daun ketapang berpengaruh nyata terhadap kecepatan kematian ulat grayak (Lampiran 9 dan Lampiran 10).

Tabel 3. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap rata-rata kecepatan kematian pada penelitian laboratorium hari ke-8 dan penelitian lapangan hari ke-6.

Perlakuan	Kecepatan Kematian (individu/hari)	
	Penelitian laboratorium	Penelitian lapangan
Tanpa perlakuan	0,32 c	0,23 d
Ekstrak daun ketapang 3%	0,84 c	2,94 c
Ekstrak daun ketapang 6%	1,27 bc	3,36 bc
Ekstrak daun ketapang 9%	2,31 ab	3,77 b
Pestisida Deltametrin	2,83 a	5,19 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Pada tahap laboratorium, ekstrak daun ketapang 9% sudah menghasilkan kecepatan kematian yang setara dengan pestisida Deltametrin dan hasilnya lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Ekstrak daun ketapang 3%, 6% dan 9% menghasilkan kecepatan kematian yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan pestisida Deltametrin, namun menghasilkan kecepatan kematian yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Pada ekstrak konsentrasi 3% dan 6% menunjukkan kecepatan kematian yang tidak beda nyata dengan tanpa perlakuan meskipun memiliki kecepatan kematian lebih tinggi berturut-turut yaitu 0,84 individu/hari dan 1,27 individu/hari. Ekstrak daun ketapang 6% juga menghasilkan kecepatan kematian yang tidak berbeda nyata dengan kecepatan kematian ekstrak daun ketapang 9% walaupun memiliki kecepatan kematian yang lebih rendah. Hasil dari masing-masing pemberian ekstrak daun ketapang tersebut memberikan hasil kecepatan kematian tertinggi pada konsentrasi 9% (2,31 individu/hari).

Hasil di lapangan bahwa pemberian ekstrak daun ketapang terhadap hama ulat grayak menunjukkan kecepatan kematian yang berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan. Ekstrak daun ketapang 3%, 6% dan 9% menghasilkan kecepatan kematian yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan pestisida Deltametrin, namun menghasilkan kecepatan kematian yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Kecepatan kematian pada pemberian ekstrak daun ketapang 6% tidak berbeda nyata dengan kecepatan kematian ekstrak daun ketapang 3% dan 9%. Namun pada kecepatan kematian ekstrak daun ketapang 9% berbeda nyata dengan kecepatan kematian ekstrak daun ketapang 3% dan memiliki kecepatan kematian tercepat apabila bandingkan dari ketiga konsentrasi ekstrak daun ketapang tersebut yaitu 3,77 individu/hari.

Hasil penelitian dari kedua tahapan menunjukan bahwa ekstrak daun ketapang 6% dan 9% memiliki kecepatan kematian yang paling cepat setelah pestisida Deltametrin. Hal ini diduga bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun ketapang maka semakin cepat kecepatan kematiannya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alegore (2017) menunjukan bahwa pemberian ekstrak daun ketapang konsentrasi 50% pada pengendalian gulma teki memiliki kecepatan kematian lebih awal (lebih cepat) pada pengamatan ke-6 dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 10% dan 30% masing-masing pada pengamatan ke-8 dan ke-7.

Hasil penelitian Ningrum dkk. (2016) menunjukan bahwa ekstrak rendaman daun pepaya konsentrasi 5% dapat menyebabkan kematian larva ulat grayak pada hari ke-4, sedangkan pada konsentrasi 10% dapat menyebabkan kematian larva

pada hari ke-2. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin banyak atau pekat konsentrasi insektisida nabati yang diberikan maka semakin besar pengaruh terhadap kecepatan kematian yang diakibatkan oleh adanya akumulasi racun yang ditimbulkan oleh insektisida tersebut (Priyono, 1988).

D. Persentase Daya Hambat Makan

Persentase daya hambat makan dilakukan untuk mengetahui seberapa pengaruh pestisida ekstrak daun ketapang untuk menghambat aktivitas makan pada ulat grayak. Persentase daya hambat makan hanya dilakukan di laboratorium selama 8 hari dengan interval waktu pengamatan dua hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun ketapang berpengaruh nyata terhadap daya hambat makan ulat grayak (Lampiran 9).

Tabel 4. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap rerata hasil persentase daya hambat makan.

Perlakuan	Persentase Daya Hambat Makan (%)
Tanpa perlakuan	0,00 c
Ekstrak daun ketapang 3%	13,43 b
Ekstrak daun ketapang 6%	18,27 b
Ekstrak daun ketapang 9%	26,67 b
Pestisida Deltametrin	36,65 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Ekstrak daun ketapang 3%, 6% dan 9% menunjukkan ada beda nyata dengan pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan. Daya hambat makan dari ekstrak daun ketapang 3%, 6% dan 9% yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan pestisida Deltametrin, namun menghasilkan hambatan pakan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Persentase daya hambat makan ekstrak daun ketapang 3%,

6% dan 9% berturut-turut yaitu 13,43%, 18,27% dan 26,67%. Hal ini diduga semakin tinggi konsentrasi ekstrak semakin banyak kandungan racun yang terkandung. Sesuai dengan Setiawati dkk. (2008) banyaknya kandungan racun akibat tingginya konsentrasi dapat mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak dapat mengenali makanannya kemudian kelaparan dan akhirnya mati.

Pakan yang diberi masing-masing perlakuan tampaknya lebih cepat ditinggalkan oleh larva dibandingkan dengan pakan tanpa perlakuan dilihat dari utuh atau tidaknya pakan. Dalam kaitannya dengan aktivitas makan, larva ulat grayak dapat mengenali senyawa-senyawa asing dalam makanannya walaupun dalam konsentrasi rendah dan akan merespon atas adanya senyawa tersebut dalam makanannya (Sari dkk., 2013). Menurut Dadang (1999) dalam Harwanto dkk. (2012), ada beberapa kemungkinan yang akan terjadi apabila terdapat senyawa tersebut yaitu serangga akan berhenti sementara untuk tidak melakukan aktivitas makan atau akan berhenti total (permanen).

Secara umum larva langsung masuk ke bagian bawah daun yang tidak dikenai perlakuan. Larva ulat grayak yang memakan pakan yang diberikan perlakuan dapat mengalami kematian akibat keracunan dan terganggunya aktivitas makan sehingga terdapat gangguan pertumbuhan akibat kurang makan hingga menyebabkan kematian. Penurunan daya makan ini diduga adanya kandungan senyawa aktif pada daun ketapang yaitu saponin, tanin dan flavanoid dimana senyawa metabolit sekunder tersebut dapat menghambat pakan (*reppelent*). Saponin dapat menurunkan nafsu makan juga menghambat perkembangan dan reproduksi ulat

grayak. Tanin memiliki rasa yang pahit sehingga menyebabkan adanya hambatan makan pada ulat grayak (Syamsyul dan Purwanto, 2014). Adanya senyawa flavonoid dalam daun ketapang dapat menghambat daya makan serangga (*antifeedant*). Bila masuk dalam tubuh serangga, senyawa tersebut bekerja dengan menghambat reseptor perasa pada daerah mulut serangga. Hal ini mengakibatkan serangga gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanan dan mengganggu proses pencernaannya, akibatnya serangga mati kelaparan (Winarno, 1986).

E. Perkembangan Ulat Grayak

Perkembangan merupakan bertambahnya kemampuan dalam struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks yang bersifat kualitatif. Perkembangan ulat grayak dilakukan mengamati perubahan dari instar III hingga pupa. Perkembangan ulat menunjukkan adanya pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang. Pengaruh tersebut meliputi kematian hama dan adanya hama hidup yang mengalami terhambatnya perubahan instar. Hal tersebut ditunjukkan adanya jumlah jama mati yang tinggi dan adanya hambatan dalam pergantian instar.

Pada hasil penelitian di laboratorium (Tabel 5.) menunjukkan perlakuan ekstrak daun ketapang 3%, 6% dan 9% memiliki rerata pergantian larva instar III yang tidak berbeda nyata dengan pemberian pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan yaitu sekitar 2 hari. Rerata lama perkembangan instar ke IV pada pemberian ekstrak daun ketapang berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan. Ekstrak daun ketapang kecuali konsentrasi 3% memiliki rerata pergantian larva instar V yang berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin, namun

ketiga konsentrasi tersebut tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Perlakuan ekstrak daun ketapang kecuali konsentrasi 9% dan tanpa perlakuan memiliki rerata pergantian fase pra pupa yang tidak berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin. Pada fase pupa, masing-masing antar perlakuan tidak ada beda nyata.

Tabel 5. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap rerata lama perkembangan instar (hari) pada penelitian laboratorium.

Perlakuan	Lama Perkembangan Instar (Hari)				
	Instar III	Instar IV	Instar V	Pra Pupa	Pupa
Tanpa perlakuan	2,00 a	2,27 a	3,20 a	1,53 ab	7,13 a
Ekstrak daun ketapang 3%	2,00 a	1,97 bc	3,27 a	0,80 ab	5,43 a
Ekstrak daun ketapang 6%	2,00 a	1,90 bc	2,73 ab	1,13 ab	6,73 a
Ekstrak daun ketapang 9%	2,00 a	1,77 c	2,57 ab	1,60 a	2,93 a
Pestisida Deltametrin	2,00 a	2,10 a	2,40 b	0,67 b	2,33 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Sedangkan hasil penelitian di lapangan (Tabel 6.) menunjukkan pemberian ekstrak daun ketapang berpengaruh pada lama perkembangan *Spodoptera litura* F. Ekstrak daun ketapang 3%, 6% dan 9% memiliki rerata pergantian instar III tidak berbeda nyata dengan pemberian pestisida Deltametrin namun berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Pada rerata lama perkembangan instar IV dengan pemberian ekstrak daun ketapang 3% dan 9% tidak berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan. Namun konsentrasi 6% berbeda nyata dengan tanpa perlakuan dan tidak berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin. Rerata lama perkembangan instar V pemberian ekstrak daun ketapang tidak berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin namun berbeda nyata dengan tanpa perlakuan.

Tabel 6. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap rerata lama perkembangan instar (hari) pada penelitian lapangan

Perlakuan	Lama Perkembangan Instar (Hari)		
	Instar III	Instar IV	Instar V
Tanpa perlakuan	2,00 a	1,93 a	2,00 a
Ekstrak daun ketapang 3%	1,86 b	1,80 ab	1,76 ab
Ekstrak daun ketapang 6%	1,90 b	1,60 b	1,33 ab
Ekstrak daun ketapang 9%	1,86 b	1,80 ab	1,83 ab
Pestisida Deltametrin	1,86 b	1,57 b	1,00 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian dari kedua tahapan menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang 3%, 6% dan 9% dapat menyebabkan perbedaan lama perkembangan pada tiap fase siklus hidup ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Perbedaan lama perkembangan ulat grayak dikarenakan adanya pengaruh dari kandungan ekstrak daun ketapang dikarenakan ulat grayak banyak yang mati sebelum menuju pada fase berikutnya.

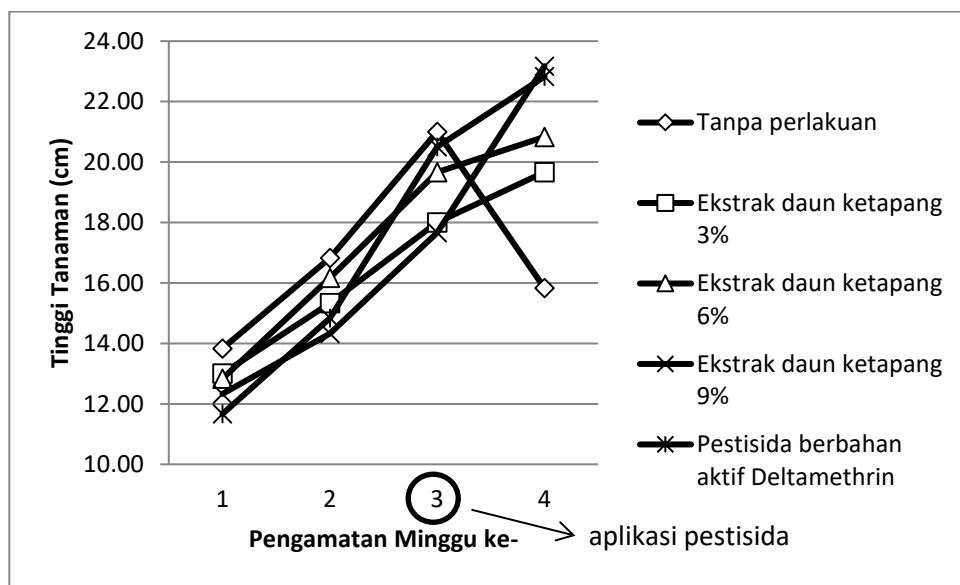
Senyawa tanin dalam daun ketapang memiliki sifat sebagai racun perut sehingga menyebabkan kematian hama tinggi. Tanin dapat mengganggu proses pencernaan serangga dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan, dimana protein tersebut digunakan serangga untuk pertumbuhan dan perkembangan larva. Tubuh larva yang terakumulasi oleh senyawa tanin ini sulit untuk mengangulangi dan menetralsir racun tersebut yang mengakibatkan aktivitas metabolisme menjadi menurun sehingga menyebabkan kematian. Ciri kematian hama yang disebabkan oleh senyawa tanin yaitu tubuh hama yang semakin lembek dan pergerakan hama melemah kemudian akhirnya mati (Yunita dkk., 2009).

Selain itu, adanya hambatan perkembangan instar disebabkan gangguan pada saat eksesis. Eksesis merupakan pergantian kulit yang diperlukan serangga tidak hanya untuk tumbuh melainkan juga untuk mencapai tahap dewasa sehingga dapat berkembang biak. Salah satu senyawa yang diduga dapat menghambat proses eksesis adalah saponin. Selain bekerja sebagai racun perut, saponin juga bekerja sebagai racun kontak yang dalam prosesnya dapat menghambat proses pergantian kulit pada serangga karena terjadi penghambatan kitin. Saponin meresap ke dalam tubuh serangga melalui kulit luar, kemudian bekerja di dalam tubuh hingga serangga mati (Wudianto, 1993). Saponin masuk ke dalam tubuh larva kemudian mengikat sterol dalam hemolimfa dan mengikat enzim yang dapat menyebabkan penurunan kerja alat pencernaan dan penggunaan protein untuk perkembangan hama. Dengan adanya penurunan sterol dan daya ikat enzim maka proses pergantian kulit *Spodoptera litura* F. akan terganggu (Sa'adiyah dkk., 2013).

2. Pengaruh terhadap tanaman sawi di lapangan.

A. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan vegetatif tanaman terhadap pengaruh perlakuan menggunakan ekstrak daun ketapang maupun adanya serangan ulat grayak. Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak daun ketapang sebagai pestisida organik tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi (Lampiran 10).



Gambar 1. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap tinggi tanaman

Gambar 1. menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Pada minggu ke-1 hingga minggu ke-3 tanaman sawi tumbuh secara normal hingga terjadi penurunan di minggu ke-4 pada tanpa perlakuan. Tinggi tanaman pada tanpa perlakuan mengalami penurunan yang menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan tinggi tanaman sawi dipengaruhi oleh adanya serangan ulat grayak. Serangan tersebut tidak hanya menyerang pada daun sawi saja, namun ulat grayak juga menyerang pada bagian titik tumbuh tanaman maupun batang sawi yang masih muda.

Pada persentase tingkat kerusakan tanaman sawi pada ekstrak daun ketapang 6% dan 9% lebih sedikit dibandingkan dengan ekstrak daun ketapang 3% dan tanpa perlakuan yang mencapai 100%. Sedikitnya persentase tingkat kerusakan tanaman sawi menunjukkan adanya pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap efektivitas pestisida. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin banyak atau pekat konsentrasi

insektisida nabati yang diberikan maka semakin besar pengaruh terhadap kematian yang diakibatkan oleh adanya akumulasi racun yang ditimbulkan oleh insektisida tersebut (Priyono, 1988). Meningkatnya efektivitas pestisida organik dapat menurunkan intensitas serangan ulat grayak sehingga pertumbuhan tanaman sawi menjadi optimal. Oleh karena itu semakin sedikit serangan ulat grayak maka semakin baik pertumbuhan tanaman sawi.

B. Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu parameter pengamatan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan daun. Daun digunakan oleh tanaman sebagai organ fotosintesis yang dapat mengubah air, karbondioksida, dan cahaya matahari menjadi glukosa yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak daun ketapang menunjukkan adanya pengaruh pada jumlah daun tanaman sawi (Lampiran 10).

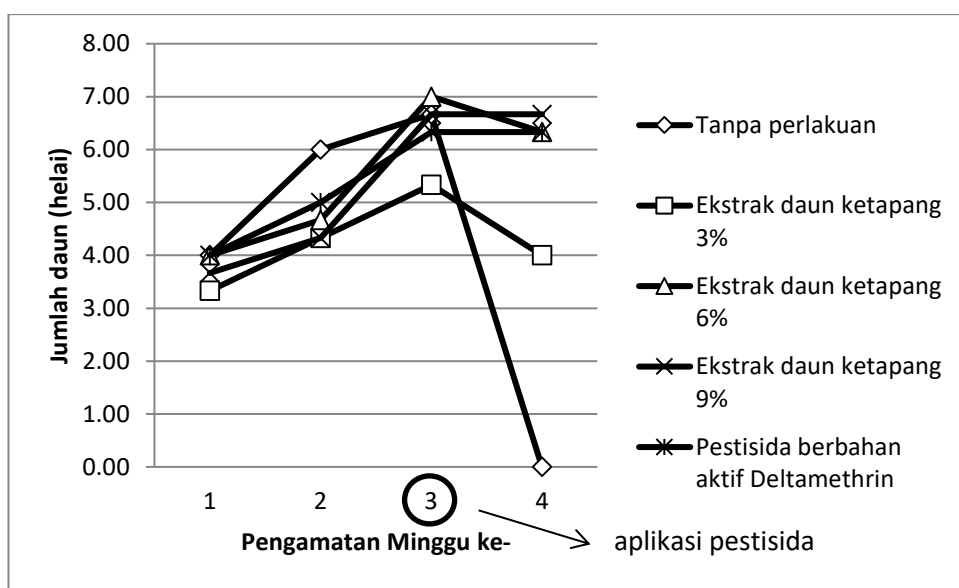
Tabel 7. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap rerata jumlah daun tanaman sawi pada minggu ke-4 setelah aplikasi

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
Tanpa perlakuan	0,00 c
Ekstrak daun ketapang 3%	4,00 b
Ekstrak daun ketapang 6%	6,33 a
Ekstrak daun ketapang 9%	6,67 a
Pestisida Deltametrin	6,33 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian pada Tabel 7. menunjukkan ekstrak daun ketapang kecuali konsentrasi 3% sudah memberikan hasil jumlah daun yang setara dengan pestisida Deltametrin dan berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Gambar 2. menunjukkan penurunan jumlah daun yang diakibatkan oleh adanya aktivitas ulat grayak pada

minggu ke-4. Jumlah daun pada pemberian ekstrak daun ketapang 3% tidak berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Diduga semakin tinggi konsentrasi semakin banyak jumlah daun, karena sebagaimana diketahui semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun ketapang maka semakin tinggi juga senyawa racun yang terkandung sehingga dapat menghambat serangan dan mematikan bagi ulat grayak (Rusdy, 2009). Banyaknya racun yang terdapat dalam ekstrak daun ketapang dapat menghambat perkembangan hama. Terhambat atau berhentinya fase perkembangan ulat grayak akibat pemberian ekstrak daun ketapang, mengakibatkan pertumbuhan sawi termasuk bertambahnya jumlah daun menjadi tidak terhambat.



Gambar 2. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap jumlah daun

C. Bobot Segar dan Bobot Kering Tanaman

Bobot segar dan bobot kering tanaman digunakan untuk mengetahui biomassa yang mampu diproduksi tanaman setelah diberikan perlakuan. Hasil

penelitian menunjukkan ekstrak daun ketapang berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman sawi (Lampiran 10).

Tabel 8. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap rerata bobot segar dan bobot kering tanaman sawi

Perlakuan	Bobot Segar (g)	Bobot Kering (g)
Tanpa perlakuan	13,49 c	0,59 b
Ekstrak daun ketapang 3%	24,42 b	1,07 ab
Ekstrak daun ketapang 6%	36,17 a	2,30 a
Ekstrak daun ketapang 9%	30,33 ab	1,79 ab
Pestisida Deltametrin	33,83 ab	2,29 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun ketapang menghasilkan bobot segar yang setara jika dibandingkan dengan pestisida Deltametrin, namun berbeda nyata apabila dibandingkan tanpa perlakuan. Sedangkan pada bobot kering menunjukkan ekstrak daun ketapang kecuali 6% tidak berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan. Pada ekstrak daun ketapang 6% tidak berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin namun berbeda nyata dengan tanpa perlakuan. Bobot segar dan bobot kering tanaman sawi dipengaruhi oleh mortalitas ulat grayak. Ulat grayak mati akibat kandungan bahan racun yang terkandung dalam daun ketapang. Dimana pestisida nabati memiliki tidak hanya mengandung satu jenis bahan aktif (*single active ingredient*), tetapi beberapa jenis bahan aktif (*multiple active ingredient*) yang dapat menyebabkan kematian ulat grayak (Rahayuningtias dan Wiwik, 2016).

D. Tingkat Kerusakan Tanaman Akibat Ulat Grayak dan Pestisida Ekstrak Daun Ketapang

Tingkat kerusakan tanaman akibat hama dilakukan untuk mengetahui pengaruh aktivitas hama terhadap kerusakan tanaman sawi. Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati dan memperhatikan luas serangan yang terjadi. Kerusakan tanaman sawi akibat hama ditandai dengan adanya bekas gigitan pada organ vegetatif tanaman yaitu daun maupun bagian organ vegetatif lainnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan ulat grayak berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan tanaman sawi (Lampiran 10).

Tabel 9. Pengaruh pemberian ekstrak daun ketapang terhadap rata-rata tingkat kerusakan tanaman sawi akibat hama

Perlakuan	Tingkat Kerusakan Tanaman Akibat Hama (%)
Tanpa perlakuan	100,00 a
Ekstrak daun ketapang 3%	100,00 a
Ekstrak daun ketapang 6%	83,33 b
Ekstrak daun ketapang 9%	75,00 b
Pestisida Deltametrin	50,00 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 9.) menunjukkan tingkat kerusakan tanaman akibat serangan ulat grayak berbeda nyata dengan pestisida Deltametrin dan tanpa perlakuan (dirujuk pada Lampiran 8). Pemberian pestisida Deltametrin memiliki tingkat kerusakan tanaman yang paling rendah dikarenakan Deltametrin bekerja sebagai racun kontak maupun racun lambung yang dapat menyebabkan kematian hama atau perubahan biologi dan perilaku serangga melalui gangguan sistem syaraf (Haynes, 1998). Hasil penelitian Udiarton dan Setiawati (2007) menyatakan bahwa insektisida Profenofos dan Deltametrin memiliki nilai LC50 yang paling tinggi

dibandingkan dengan insektisida lainnya pada keempat strain *P. xylostela*. Pada pemberian ekstrak daun ketapang 6% dan 9% memiliki tingkat kerusakan tanaman yang tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dan lebih rendah dari pemberian ekstrak daun ketapang 3% dan tanpa perlakuan. Menurut Nasir dkk. (1994), salah satu faktor penentu tingkat serangan hama adalah jumlah hama yang tinggi. Pada perlakuan ekstrak daun ketapang 6% dan 9% memiliki mortalitas ulat grayak yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak daun ketapang 3% sehingga sedikitnya hama yang hidup maka persentase tingkat kerusakan tanaman juga rendah begitu juga sebaliknya. Meningkatnya konsentrasi ekstrak daun ketapang mempengaruhi mortalitas ulat grayak.

Sedangkan pada tingkat kerusakan tanaman akibat pestisida dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian pestisida terhadap kerusakan tanaman sawi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan sawi. Hal tersebut dikarenakan kecilnya konsentrasi pestisida maka hanya sedikit kandungan metabolit sekunder yang dapat merusak tanaman sawi. Jika tanaman mengalami kerusakan akibat pestisida dapat dicirikan dengan pertumbuhan terhambat akibat adanya fitotoksisitas atau disebut keracunan yang mengacu pada penyerapan bahan atau zat aktif yang masuk ke dalam struktur tanaman. Tanaman yang telah terkontaminasi oleh zat aktif tersebut menyebabkan mutasi gen sehingga pertumbuhan tanaman menjadi abnormal atau kerdil.

Selain itu zat aktif yang masuk ke dalam struktur tanaman dapat mengalami kerusakan daun. Zat aktif tersebut berinteraksi dengan sistem penyerapan gizi sehingga nutrisi tidak dapat terserap oleh tanaman. Kurangnya nutrisi yang penting

tanaman menjadi terhambat pertumbuhannya dan kurang mencapai struktur daun yang halus sehingga daun menjadi kering atau berubah warna menjadi kuning kecoklatan (Hernayanti, 2017).