

IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Hama *Epilachna* sp.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat mortalitas, kecepatan kematian dan efikasi hama *Epilachna* sp. pada penelitian di laboratorium (Lampiran 8) dan di lapangan (Lampiran 10).

1. Mortalitas

Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20% dan 25% menghasilkan mortalitas hama *Epilachna* sp. lebih rendah dibandingkan dengan pestisida profenofos, sedangkan konsentrasi 30% dan 35% menghasilkan mortalitas hama *Epilachna* sp. tidak berbeda nyata dengan pestisida profenofos. Ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20% - 35% mortalitas hama *Epilachna* sp. lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kirinyuh, maka tingkat mortalitas hama *Epilachna* sp. semakin meningkat (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata Tingkat Mortalitas, Efikasi dan Kecepatan Kematian Di Laboratorium

Konsentrasi Ekstrak Daun Kirinyuh	Mortalitas (%)	Kecepatan Kematian (individu/hari)	Efikasi (%)
20%	76,66 b	1,62 d	76,66 b
25%	86,66 b	2,57 d	86,66 b
30%	96,66 a	3,88 c	96,66 a
35%	100,00 a	5,38 b	100,00 a
Petisida <i>Profenofos</i>	100,00 a	6,54 a	100,00 a
Tanpa Perlakuan	0,00 c	0,00 c	0,00 c

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata antar perlakuan berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.

Tabel 2. Rerata Tingkat Mortalitas, Efikasi Dan Kecepatan Kematian Di Lapangan

Konsentrasi Ekstrak Daun Kirinyuh	Mortalitas (%)		Kecepatan Kematian (individu/hari)		Efikasi (%)	
20%	73,33	c	0,70	cd	70,00	c
25%	76,66	c	0,76	cd	76,66	c
30%	90,00	b	1,56	c	90,00	b
35%	100,00	a	3,33	b	100,00	a
Petisida <i>Profenofos</i>	100,00	a	4,93	a	100,00	a
Tanpa Perlakuan	0,00	c	0,00	d	0,00	d

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata antar perlakuan berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.

Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 30% dan 35% menghasilkan mortalitas hama *Epilachna* sp. yang tidak berbeda nyata dengan pestisida profenofos. Hal ini dikarenakan senyawa kimia yang terkandung pada ekstrak daun kirinyuh bersifat toksik. Senyawa kimia yang terkandung pada ekstrak daun kirinyuh diantaranya yaitu tanin, flavanoid dan alkaloid *PAs* (*Pyrolizidine Alkaloids*). Tanin dapat mengganggu sistem pencernaan serangga karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan serangga untuk pertumbuhan (Yunita *et al.*, 2009).

Ekstrak daun kirinyuh konsentrasi terendah saja yaitu konsentrasi 20% sudah menghasilkan mortalitas hama *Epilachna* sp. sebesar 76,66%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kirinyuh efektif mengendalikan hama *Epilachna* sp. dikarenakan senyawa kimia yang terkandung pada ekstrak daun kirinyuh bersifat toksik. Senyawa kimia yang terkandung pada ekstrak daun kirinyuh diantaranya yaitu tanin, flavanoid dan alkaloid *PAs* (*Pyrolizidine Alkaloids*). Tanin dapat mengganggu sistem pencernaan serangga karena

tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan serangga untuk pertumbuhan (Yunita *et al.*, 2009).

Hasil penelitian di lapangan ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 35% baru menghasilkan mortalitas yang tidak berbeda nyata dengan pestisida profenofos, sedangkan konsentrasi 20%, 25% dan 30% tingkat mortalitas lebih rendah dibandingkan dengan pestisida profenofos, namun lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol). Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan faktor lingkungan. Penelitian yang dilakukan di laboratorium tidak dipengaruhi faktor lingkungan, sedangkan penelitian yang dilakukan di lapangan dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi aplikasi pestisida organik diantaranya angin, suhu udara, kelembaban dan curah hujan (Pracaya, 1991).

2. Kecepatan kematian

Hasil penelitian di laboratorium dan di lapangan menunjukkan bahwa ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20%, 25%, 30% dan 35% menghasilkan kecepatan kematian yang lebih rendah dibandingkan dengan pestisida profenofos, namun lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kirinyuh, maka kecepatan kematian hama *Epilachna* sp. semakin tinggi (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tingkat kecepatan kematian hama *Epilachna* sp. disebabkan oleh senyawa aktif yang bersifat racun yang terkandung pada ekstrak daun kirinyuh diantaranya yaitu tanin, alkaloid, flavanoid dan saponin yang dapat

menghambat aktivitas hama *Epilachna* sp.. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi semakin tinggi, maka konsentrasi senyawa aktif pada bahan semakin meningkat, sehingga dapat mempercepat kematian hama. Djojosumarto (2000), menyatakan bahwa bertambahnya tingkat konsentrasi suatu pestisida organik, maka akan mempercepat kematian hama. Hal ini sependapat dengan Aminah (1995), bahwa tingginya senyawa yang terkandung dalam konsentrasi pestisida dapat meningkatkan tingkat kematian hama uji.

3. Efikasi

Efikasi menunjukkan kemanjuran pestisida organik ekstrak daun kirinyuh dalam mengendalikan populasi hama *Epilachna* sp.. Semakin tinggi nilai efikasi yang diperoleh menunjukkan bahwa pestisida tersebut semakin efektif. Kemampuan membunuh hama suatu bahan aktif dapat diketahui berdasarkan tingkat efikasinya. Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 30% dan 35% sudah menghasilkan efikasi yang tidak berbeda nyata dengan pestisida profenofos, sedangkan konsentrasi 20% dan 25% menghasilkan efikasi yang lebih rendah dibandingkan dengan pestisida profenofos, namun lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan (Tabel 1).

Penelitian di laboratorium nilai efikasi tidak berbeda nyata dengan pestisida profenofos dicapai pada ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 30%, sedangkan penelitian di lapangan baru dicapai pada konsentrasi 35% dengan nilai efikasi sebesar 100%. Ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20%, 25% dan

30% menghasilkan nilai efikasi yang lebih rendah jika dibandingkan dengan pestisida profenofos, namun lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan (Tabel 2).

Ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 30% di laboratorium dan konsentrasi 35% di lapangan sudah menghasilkan nilai efikasi yang tidak berbeda nyata dengan pestisida profenofos dikarenakan adanya senyawa aktif yang bersifat toksik yang terkandung pada daun kirinyuh yaitu tanin, flavonoid dan alkaloid *PAs (Pyrolizidine Alkaloids)*. Ekstraksi daun kirinyuh dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96 % karena sampel yang digunakan adalah sampel kering, maka dibutuhkan air untuk membasahi sampel sehingga sel-sel mengembang dan pelarut akan lebih mudah berpenetrasi untuk mengikat senyawa-senyawa yang terkandung didalam sampel. Penggunaan etanol sebagai pelarut disebabkan karena sifatnya yang mudah melarutkan senyawa zat aktif baik yang bersifat polar, semi polar dan non polar. Serta kemampuannya untuk mengendapkan protein dan menghambat kerja enzim sehingga dapat menghindari proses hidrolisa dan oksidasi (Eriadi dkk, 2016).

Aplikasi ekstrak daun kirinyuh berbagai konsentrasi baik di laboratorium maupun di lapangan sudah menghasilkan nilai efikasi $\geq 50\%$. Hal ini diketahui bahwa ekstrak daun kirinyuh efektif dalam mengendalikan hama *Epilachna* sp. dan dapat dijadikan alternatif lain untuk pengendalian hama *Epilachna* sp. selain pestisida sintetis. Rahma dkk (2016) menyatakan bahwa kemanjuran suatu bahan pestisida didasarkan pada nilai LC_{50} yaitu

konsentrasi suatu pestisida yang dapat menyebabkan mortalitas hama *Epilachna* sp. lebih dari 50% individu yang diujikan. Semakin tinggi nilai efikasi yang diperoleh maka semakin efektif pestisida yang digunakan untuk mengendalikan hama *Epilachna* sp..

4. Perkembangan Hama *Epilachna* sp.

Perkembangan adalah perubahan atau diferensiasi sel menuju keadaan yang lebih dewasa dan bersifat kualitatif. Perkembangan hama *Epilachna* sp. di laboratorium dilakukan dengan mengamati perubahan instar hama *Epilachna* sp. yang masih hidup untuk mengetahui pengaruh aplikasi ekstrak daun kirinyuh terhadap perkembangan hama *Epilachna* sp.. Hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi ekstrak daun kirinyuh berpengaruh nyata terhadap waktu perubahan hama *Epilachna* sp. (Lampiran 9). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kirinyuh, maka waktu perubahan instar hama *Epilachna* sp. semakin lambat (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata Waktu Perkembangan Instar Hama *Epilachna* sp. Di Laboratorium

Konsentrasi Ekstrak Daun Kirinyuh	Waktu perubahan instar (hari)			
	Instar III	Instar IV	Pra Pupa	Pupa
20%	5,0 c	5,0 b	5,0 b	5,0 b
25%	5,4 b	5,8 a	5,8 a	5,8 a
30%	6,0 a	6,0 a	6,0 a	6,0 a
35%	-	-	-	-
Petisida <i>Profenofos</i>	-	-	-	-
Tanpa Perlakuan	4,0 d	4,0 c	4,0 c	4,0 c

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata antar perlakuan berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.

Ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20%, 25% dan 30% menunjukkan waktu perubahan hama *Epilachna* sp. lebih lambat dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Pada ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 35% dan petisida profenofos tidak ada data waktu perubahan hama *Epilachna* sp. disebabkan karena hama *Epilachna* sp. sudah mengalami kematian keseluruhan sebelum mengalami perubahan instar III (Tabel 3).

Adanya perbedaan waktu dalam perubahan instar hama *Epilachna* sp. disebabkan adanya senyawa yang bersifat racun yang terkandung dalam larutan ekstrak daun kirinyuh yang menyebabkan larva mati sebelum memasuki tahap perkembangan selanjutnya karena adanya gangguan pada saat hama mengalami pergantian kulit (*eksidis*) yang berfungsi dalam perkembangan hama untuk mencapai fase dewasa. Senyawa tanin dalam ekstrak daun kirinyuh memiliki sifat yang tidak dapat dicerna oleh lambung hama dan mempunyai daya ikat yang tinggi terhadap protein, karbohidrat, vitamin dan mineral. Cara kerja tanin dalam sistem pencernaan yaitu dengan mengikat protein dalam tubuh hama, sehingga menjadikan pergerakan hama semakin melemah, sehingga dapat mengakibatkan kematian pada hama (Ridwan, 2010).

Selain senyawa tanin, senyawa lainnya yaitu saponin juga dapat menghambat perkembangan hama. Senyawa saponin merupakan salah satu senyawa yang memiliki kemampuan untuk merusak membrane sel hama dan dapat menyerang hormon pertumbuhan (*juvenile hormone*) (Yunita dkk., 2009). Senyawa saponin memiliki sistem kerja yang sama dengan senyawa

tanin, bedanya pada senyawa saponin lebih fokus menghambat kerja enzim dan protein, memiliki sifat anti eksodatis dan inflamator yang menjadikan larva gagal mengalami pergantian kulit (Ridwan, 2010).

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kirinyuh, waktu perubahan instar hama *Epilachna* sp. semakin lambat, sehingga siklus hidup hama *Epilachna* sp. semakin lama. Hal ini dikarenakan hama *Epilachna* sp. melakukan mekanisme pertahanan diri agar terhindar dari dampak pestisida organik ekstrak daun kirinyuh yang mengandung senyawa aktif bersifat toksik. Pengaplikasian pestisida organik ekstrak daun kirinyuh yang dilakukan secara bertahap dapat membuat waktu perubahan hama *Epilachna* sp. semakin lambat dan hama mengalami kematian sebelum terjadi perubahan instar.

B. Tanaman Terung

1. Tinggi tanaman dan jumlah daun

Tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan parameter untuk mengetahui pertumbuhan tanaman. Hasil sidik ragam ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20% - 35% tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman terung (Lampiran 11a, 11b).

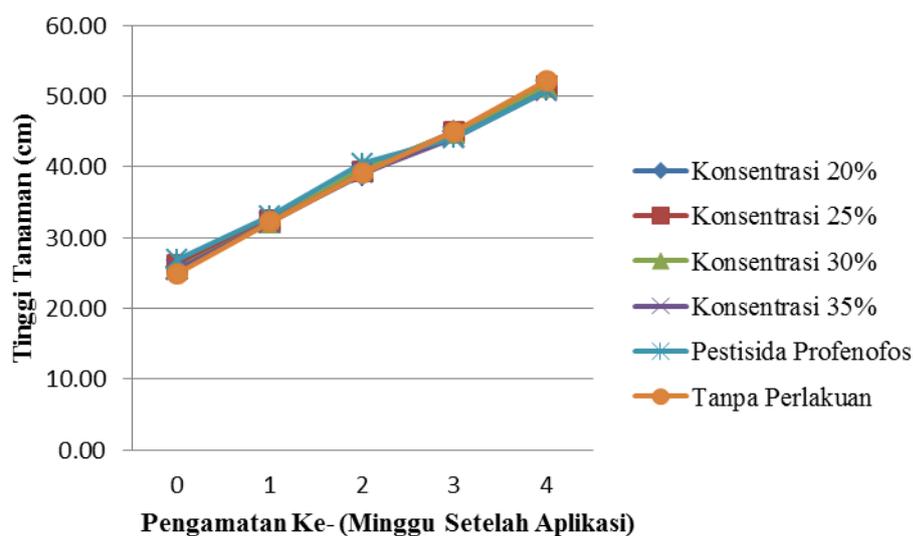
Ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20% - 35% tidak menghambat pertumbuhan tanaman terung. Hal ini disebabkan karena bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak daun kirinyuh bersifat selektif yaitu berpengaruh terhadap organisme tertentu seperti menghambat aktivitas hama pada

tanaman, namun tidak terhadap organisme lain, sehingga relatif aman bagi pertumbuhan tanaman terung (Dian dkk, 2017). Pengaruh perlakuan ekstrak daun kirinyuh terhadap pertumbuhan tanaman terung dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.

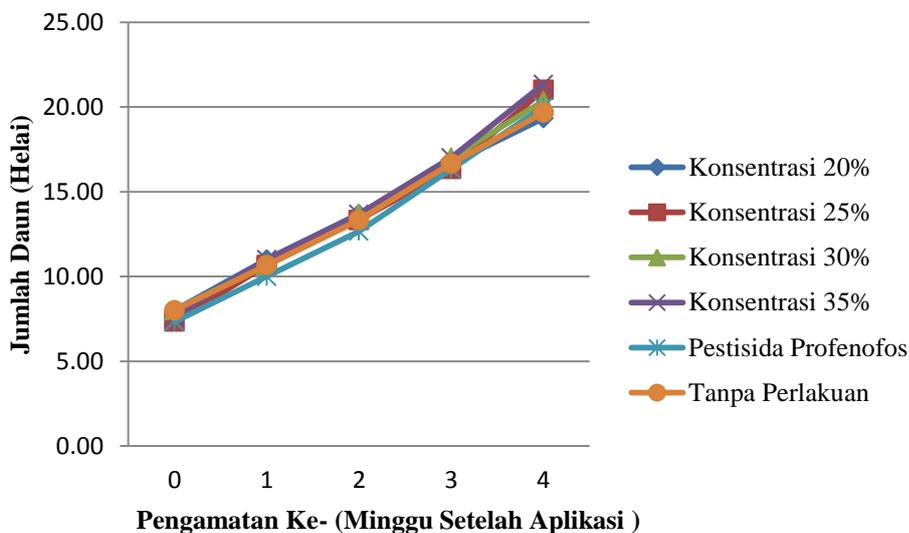
Tabel 4. Rerata Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Luas Daun dan Tingkat Kerusakan Daun Setelah Aplikasi Minggu Ke-4

Konsentrasi Ekstrak Daun Kirinyuh	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Tingkat Kerusakan Daun (%)	Luas Daun (cm ²)
20%	50,93 a	19,33 a	13.06 b	157,33 b
25%	51,43 a	21,00 a	10.23 bc	160,67 b
30%	51,26 a	20,33 a	8.843 c	185,33 ab
35%	50,76 a	21,33 a	8.813 c	213,67 a
Petisida <i>Profenofos</i>	50,86 a	20,00 a	7.313 c	221,33 a
Tanpa Perlakuan	50,76 a	19,66 a	20.187 a	86,67 C

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf α 5%.



Gambar 2. Rerata tinggi tanaman terung setelah aplikasi



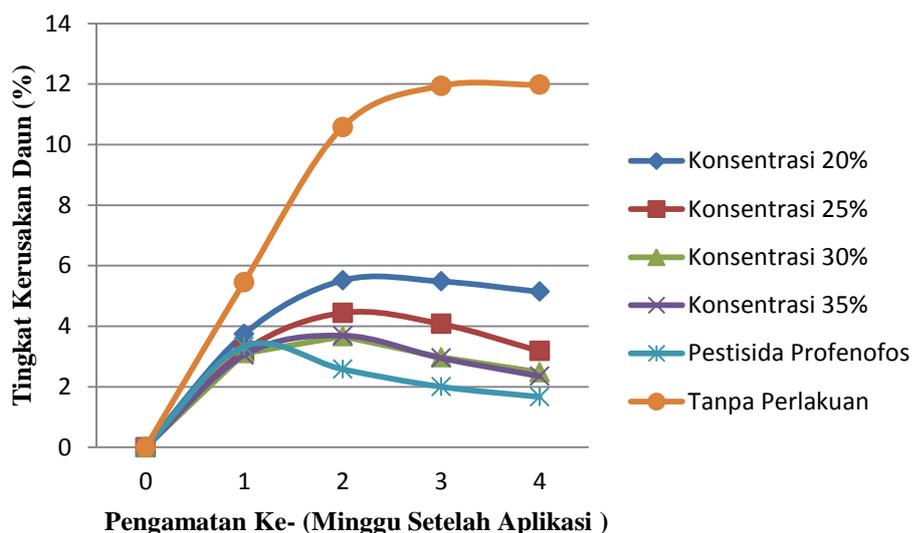
Gambar 3. Rerata jumlah daun tanaman terung setelah aplikasi

2. Tingkat kerusakan daun akibat hama *Epilachna* sp.

Tingkat kerusakan daun diamati untuk mengetahui pengaruh perlakuan ekstrak daun kirinyuh terhadap aktivitas hama yang ditandai dengan adanya kerusakan pada daun tanaman terung yang diserang oleh hama *Epilachna* sp.. Ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20% - 35% tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kerusakan daun akibat hama *Epilachna* sp. pada tanaman terung (Lampiran 12d).

Ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20% dan 25% menghasilkan tingkat kerusakan daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan pestisida profenofos, namun berbeda nyata lebih rendah dibandingkan dengan tanpa perlakuan, sedangkan konsentrasi 30% dan 35% menghasilkan tingkat kerusakan daun yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pestisida profenofos dan lebih rendah dibandingkan dengan tanpa perlakuan (Tabel 4). Hal ini disebabkan oleh mortalitas hama pada konsentrasi 30% dan 35% yang

tinggi, sehingga serangan akibat hama dapat dikendalikan. Salah satu faktor penentu tingkat kerusakan hama adalah populasi hama yang tinggi (Nasir dkk., 1994).



Gambar 4. Rarata tingkat kerusakan daun tanaman terung setelah aplikasi

Pada minggu pertama dan minggu ke-2 tingkat kerusakan daun meningkat, sebanding dengan meningkatnya jumlah larva *Epilachna* sp. yang semakin banyak membutuhkan makanan. Memasuki minggu ke-3 dan ke-4 tingkat kerusakan daun mulai menurun (Gambar 3). Perlakuan ekstrak daun kirinyuh memberikan pengaruh terhadap larva *Epilachna* sp. dengan tingkat keefektivan yang berbeda-beda. Hal ini dikarenakan konsentrasi senyawa kimia yang ada didalamnya berbeda-beda (Djojsumarto, 2000).

Pada setiap tanaman terdapat senyawa metabolit primer dan metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia pada tumbuhan yang belum tentu dapat ditemukan pada tanaman lainnya. Senyawa metabolit tidak terlalu berperan penting dalam proses pertumbuhan dan

perkembangan tanaman, namun berperan penting dalam mengendalikan organisme tertentu. Daun kirinyuh mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, steroid (terpenoid), tanin (polifenol) dan saponin. Senyawa tersebut memiliki efek toksik bagi hama, mengganggu metabolisme hama dan dapat menghambat pertumbuhan hama (Hadi, 2008).

Kerusakan daun selain dapat diakibatkan oleh aktivitas hama juga dapat diakibatkan oleh pestisida. Kerusakan daun yang diakibatkan pestisida dapat diketahui dengan adanya gejala secara fisiologis pada daun seperti daun mengalami klorosis, layu, mengkerut, berguguran dan lain sebagainya. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pestisida ekstrak daun kirinyuh menyebabkan kerusakan daun secara keseluruhan dengan ciri-ciri pada permukaan daun timbul bercak-bercak kecil berwarna coklat-hitam. Semakin tinggi konsentrasi pestisida ekstrak daun kirinyuh, bercak-bercak tersebut semakin berwarna gelap, sehingga permukaan daun penuh dengan bercak hitam tersebut (Lampiran 4g).

3. Luas daun tidak terserang hama *Epilachna* sp.

Hasil sidik ragam menunjukkan aplikasi ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 20% - 35% berpengaruh nyata terhadap luas daun pada tanaman terung (Lampiran 11c). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kirinyuh, maka luas daun tanaman terung semakin lebar (Tabel 4).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstra daun kirinyuh konsentrasi 20% dan 25% luas daun lebih lebar dibandingkan dengan tanpa perlakuan dan lebih sempit dibandingkan dengan perlakuan pestisida profenofos, sedangkan

konsentrasi ekstrak daun kirinyuh konsentrasi 30% dan 35%, tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pestisida profenofos, namun lebih lebar dibandingkan dengan tanpa perlakuan (Tabel 4).

Hal ini berkaitan dengan tingkat kerusakan daun pada tanaman terung. Semakin lebar luas daun menunjukkan bahwa tingkat kerusakan pada daun akibat hama semakin rendah. Tingkat kerusakan pada daun rendah disebabkan karena populasi hama yang rendah akibat adanya pengendalian populasi hama yang menyebabkan kematian hama. Salah satu faktor penentu luas daun adalah populasi hama yang tinggi, dengan dilakukannya pengendalian populasi hama, maka luas daun dapat dikendalikan (Novi dan Rahayu, 2012).