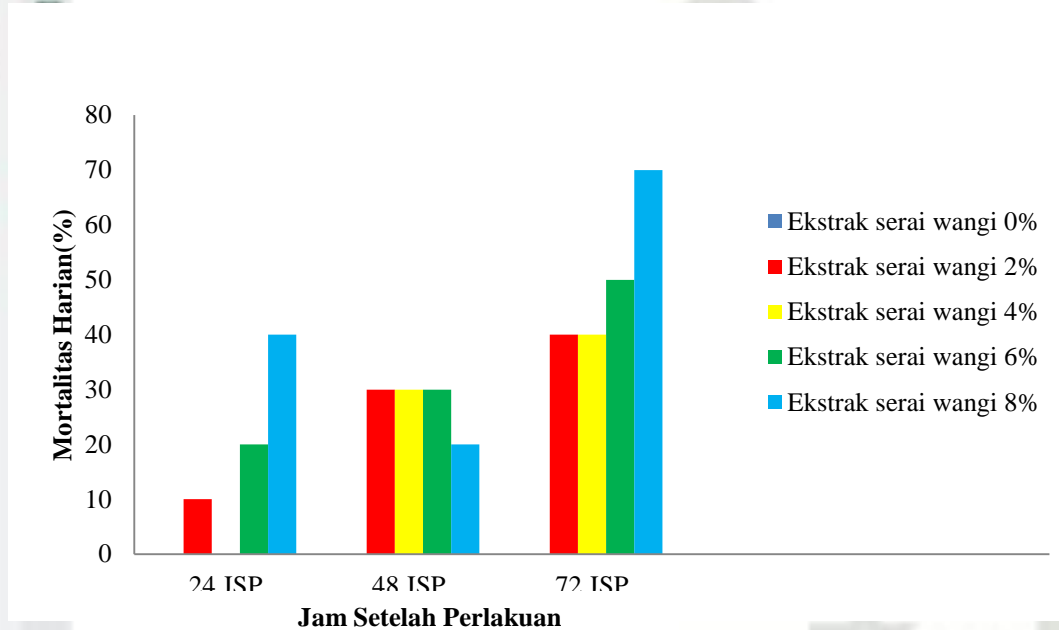


## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Mortalitas Harian (%)

Hasil pengamatan memperlihatkan rerata mortalitas harian kutu putih berkisar antara 0-70% (Gambar 4.1). Peningkatan pemberian konsentrasi ekstrak daun serai wangi dapat menyebabkan fluktuasi terhadap mortalitas harian hama *Paracoccus marginatus*.



Gambar 4.1. Grafik Rerata Mortalitas Harian *Paracoccus marginatus* setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi.

Gambar 4.1. memperlihatkan perlakuan konsentrasi 0% (kontrol) sampai pada akhir pengamatan tidak ada imago kutu putih yang mati, hal ini dikarenakan tidak adanya ekstrak daun serai wangi yang diberikan. Perlakuan ekstrak daun serai wangi 2% pada hari pertama menunjukkan mortalitas harian sebesar 10%. Hari kedua mengalami peningkatan mortalitas harian sebesar 30%, sedangkan pada hari ketiga mengalami peningkatan sebesar 40%.

Perlakuan ekstrak daun serai wangi 4% pada hari pertama yaitu 0% atau belum mampu mematikan imago kutu putih. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan bahan aktif dari insektisida nabati ekstrak daun serai wangi belum mampu bekerja secara maksimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saenong (2013) menyatakan salah satu kelemahan pestisida nabati yaitu daya racun rendah artinya tidak langsung mematikan bagi serangga dan membutuhkan waktu yang

cukup lama. Hari kedua menunjukkan mortalitas harian sebesar 30%, sedangkan pada hari ketiga mengalami peningkatan mortalitas harian sebesar 40%.

Perlakuan ekstrak daun serai wangi 6% pada hari pertama menunjukkan mortalitas harian sebesar 20%. Hari kedua mengalami peningkatan mortalitas harian sebesar 30%, sedangkan pada hari ketiga mengalami peningkatan sebesar 50%. Perlakuan ekstrak daun serai wangi 8% pada hari pertama menunjukkan mortalitas harian sebesar 40%. Hari kedua mengalami peningkatan mortalitas harian sebesar 20%, sedangkan pada hari ketiga mengalami peningkatan sebesar 70%. Kematian imago kutu putih ini diduga karena adanya senyawa aktif dari ekstrak serai wangi menyebabkan aktivitas makan kutu putih pepaya terhambat dan apabila konsentrasi tinggi maka gangguan metabolisme semakin memburuk diiringi dengan aktivitas makan yang semakin memburuk. Menurut Pinheiro (2013), bahwa ekstrak serai wangi itu sendiri mengandung minyak atsiri senyawa *aldehid* yang mempunyai sifat *repellent* terhadap serangga.

Hal ini dikarenakan oleh senyawa *citronella* yang terkandung dalam daun serai wangi sebagai racun perut dan bekerja cepat sebagai racun saraf. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sucipto (2011) bahwa kandungan dari minyak atrisih serai wangi langsung menembus integumen serangga (kutikula), trachea, atau kelenjar sensorik dan organ lain yang dapat mengakibatkan tubuh serangga kaku dan energi berkurang sehingga mengakibatkan serangga mati. Menurut pendapat Tarumingkeng (1992) yang menyatakan bahwa penghambat pada proses respirasi menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernapasan sehingga terjadi ketidakseimbangan zat dalam cairan tubuh dan mengakibatkan disfungsi pada bagian pencernaan sehingga terjadi gejala inaktif (tidak mampu makan) serta paralisis (kelumpuhan) kemudian mati.

#### 4.2. Imago Berhenti Makan (%)

Pada pengamatan ini imago kutu putih pepaya berhenti makan mulai saat dilakukannya aplikasi dari ekstrak serai wangi, dimana pada pengamatan 3 jam setelah perlakuan tidak menunjukkan perubahan apapun pada daun pepaya yang telah diberikan sebagai pakan kutu putih, sama halnya pada pengamatan 24 jam setelah perlakuan tidak menunjukkan adanya perubahan dari daun pepaya yang

telah diberikan sebagai pakannya. Adanya penurunan aktivitas makan pada kutu putih pepaya dikarenakan terganggunya sistem saraf dan sistem metabolisme tubuh akibat adanya senyawa yang bersifat racun, dari sifat racun inilah yang mengakibatkan menurunnya aktivitas makan dari kutu putih pepaya. Hal ini dikarenakan senyawa aktif yang terdapat pada daun serai wangi mengakibatkan aktivitas makan kutu putih pepaya terhambat dan apabila konsentrasi tinggi maka gangguan metabolisme semakin memburuk. Akibatnya akan terjadi kerusakan fungsional yaitu ketidakseimbangan cairan tubuh dan berhentinya pernapasan pada kutu pepaya. Hal ini sesuai dengan pendapat Setiawati dkk. (2008) menyatakan bahwa serangga yang terkena racun akan mati dikarenakan kekurangan cairan.

Kandungan *citronella* dari ekstrak daun serai wangi tersebut yang tidak disukai kutu putih pepaya, dikarenakan senyawa *citronella* bersifat racun kontak yang dapat mengakibatkan menurunnya aktivitas makan sehingga mengalami kekurangan cairan dan mengakibatkan kematian pada kutu putih pepaya. Selain itu kandungan *citronella* yang mengeluarkan aroma yang tidak disukai oleh indera penciuman kutu putih, hal ini juga yang mengakibatkan aktivitas makan berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Setiawati dkk. (2008), menyatakan bahwa kandungan *citronella* merupakan senyawa pahit dan beracun dapat menyebabkan rasa pusing dan tidak mau makan daun pepaya disebabkan rasanya yang pahit sehingga menurunnya aktivitas makan dan mengakibatkan kutu putih mati. Maka berhentinya aktivitas makan pada kutu putih pepaya disebabkan karena pemberian ekstrak serai wangi yang mengenai daun pepaya sehingga membuat pakan terasa pahit dan beracun menyebabkan rasa pusing dan tidak mau makan.

#### 4.3. WK50 (Jam)

Rerata waktu kematian 50% berkisar antara 93–168 jam. Analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak serai wangi berpengaruh sangat nyata terhadap waktu kematian 50%. Hasil uji jarak Duncan pada taraf 5% memperlihatkan peningkatan konsentrasi ekstrak serai wangi mengakibatkan mempercepat waktu kematian 50%. Data hasil analisis disajikan pada Lampiran 3 dan Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Rata-Rata Waktu Kematian<sup>50</sup> Imago Kutu Putih pepaya Setelah Pemberian Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi (jam)

Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi	WK <sub>50</sub> (Jam)
0% (P0)	168 <sup>a</sup>
2% (P1)	162 <sup>a</sup>
4% (P2)	153 <sup>b</sup>
6% (P3)	144 <sup>b</sup>
8% (P4)	93 <sup>c</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada jalur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Tabel 4.1. Pemberian konsentrasi ekstrak daun serai wangi 2% menyebabkan nilai WK<sub>50</sub> yaitu 162 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak daun serai wangi 4%, 6%, dan 8%. Saat konsentrasi ekstrak daun serai wangi ditingkatkan menjadi 4% mampu menyebabkan nilai WK<sub>50</sub> kutu putih pepaya yaitu 153 jam, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 6% dengan WK<sub>50</sub> yaitu 144 jam, tetapi perlakuan 6% berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak daun serai wangi 0%, 2% dan 8%. Perlakuan 8% merupakan waktu paling cepat mematikan 50% kutu putih pepaya dengan WK<sub>50</sub> yaitu 93 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan perlakuan 0%, 2%, 4%, dan 6%.

Pada pengamatan WK<sub>50</sub> memperlihatkan bahwa pemberian konsentrasi 2% merupakan konsentrasi yang paling lama mematikan kutu putih pepaya dengan waktu kematian yaitu 162 jam. Hal ini dikarena konsentrasi yang diberikan rendah, sehingga menurunnya daya kerja suatu senyawa dan waktu yang dibutuhkan dalam mematikan kutu putih pepaya lebih lambat. Pemberian konsentasi 8% merupakan konsentasi yang paling cepat dalam mematikan kutu putih pepaya dengan waktu kematian 93 jam.

Hal ini dikarenakan semakin tingginya senyawa aktif *citronellal* yang masuk ke dalam tubuh kutu putih pepaya melalui mulut dan saluran pencernaan serta terakumulasi dalam tubuh kutu putih pepaya. Konsentrasi 8% terdapat daya racun yang lebih tinggi sehingga memberikan pengaruh yang semakin cepat mematikan kutu putih pepaya. Hal ini terjadi karena kandungan *citronella* bekerja pada sistem saraf yang masuk kedalam tubuh kutu putih pepaya melalui mulut dan saluran pencernaan pada kutu putih tersebut. Sesuai dengan pendapat Natawigena (2000), menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan

pertambahan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Hal tersebut didukung oleh pendapat Dewi (2010), menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi pula, disamping itu daya kerja dari suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentasi.

Menurut pendapat Herminanto (2010), menyatakan bahwa semakin tinggi dosis pemakaian ekstrak serai wangi yang dipakai akan meningkatkan daya racun yang ditimbulkannya, sehingga semakin banyak kematian hama yang terjadi. Hal ini sesuai dengan pendapat Sahayaraj *et al.* (2008), menyatakan bahwa sebagian energi yang seharusnya dipergunakan untuk proses pertumbuhan dialokasi untuk menetralkan racun.

Hasil penelitian yang dilaporkan Ridho dkk. (2018), bahwa penggunaan konsentrasi 8% ekstrak daun kemangi lebih baik dalam mematikan kutu putih pepaya dengan waktu kematian (20,50 jam), sedangkan dari penelitian yang telah dilakukan dengan konsentrasi ekstrak daun serai wangi 8% dapat mematikan kutu pepaya dengan waktu (93 jam). Hal ini dikarenakan adanya suatu perbedaan tingkat keefektifan dari setiap senyawa pada masing-masing ekstrak, selain itu juga dapat terjadi karena adanya perbedaan cara kerja dari masing-masing ekstrak.

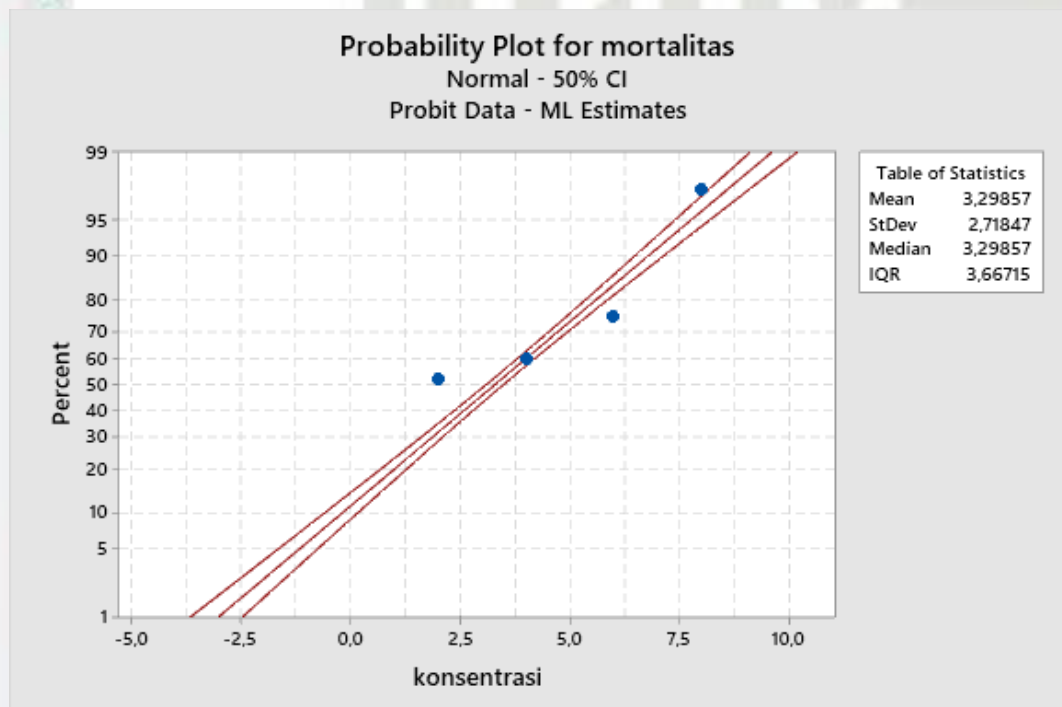
Senyawa aktif yang terkandung pada tumbuhan serai wangi salah satunya sebagai yaitu *Citronella* sebagai penolak (*repellent*), racun kontak, racun pernapasan, mengurangi nafsu makan dan sebagai anti serangga vektor (Isman, 2000). Menurut dadang dan Prijono (2008), bahwa ekstrak pestisida nabati dikatakan efektif sebagai pestisida apabila perlakuan tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih baik dari 80%. Pemberian ekstrak daun serai wangi pada konsentrasi 8% telah mampu menyebabkan mortalitas kutu putih pepaya sebanyak 97,5%.

#### 4.4. KL<sub>50</sub>

Hasil analisis probit memperlihatkan nilai KL<sub>50</sub> yaitu 3,29%. Nilai KL<sub>50</sub> menunjukkan bahwa menekan kematian 50% kutu putih pepaya yaitu 3,29% ekstrak daun serai wangi, yang artinya bahwa dengan konsentrasi 3,29% sudah dapat memberikan respon dalam mematikan sebanyak 50% dari total kutu putih pepaya. Konsentrasi ini merupakan konsentasi yang terendah sebagai rekomendasi untuk mematikan kutu putih pepaya.

Keefektivitasan suatu konsentrasi ekstrak daun serai wangi dapat dilihat dari konsentrasi yang diberikan, dikarekan apabila semakin tinggi konsentrasi tentu akan semakin tinggi pula tingkat kematian suatu hama. Hal ini sesuai dengan pendapat Herminanto (2010) bahwa pemakaian konsentrasi yang lebih tinggi dosis yang dipakai maka akan meningkatkan daya racun yang ditimbulkannya sehingga semakin banyak kematian hama yang terjadi.

Perlakuan konsentrasi 8% memiliki tingkat kematian paling tinggi terhadap hama kutu putih pepaya. Jika konsentrasi 8% digunakan maka akan mempersingkat nilai WK50 dalam mematikan kutu putih pepaya. Hasil analisis probit kutu putih pepaya disajikan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Probabilitas Nilai KL50 Ekstrak Serai Wangi

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa KL50 dengan konsentrasi 3% efektif dalam mengendalikan kutu putih pepaya. Hasil penelitian ini lebih baik dari yang dilaporkan Arfianto (2018), menunjukkan bahwa konsentrasi 50% ekstrak serai wangi lebih efektif mengendalikan kutu putih pada tanaman sirsak. Adanya perbedaan efektivitas dari masing-masing konsentrasi ekstraksi serai wangi terhadap mortalitas kutu putih pada tanaman pepaya dan tanaman sirsak.

Menurut Ahmad (2007), menyatakan bahwa penggunaan insektisida nabati pada konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan kematian pada serangga yang

disebabkan oleh rendahnya makanan yang dikonsumsi, maka sistem pencernaan terganggu dan menghambat pertumbuhan, sedangkan pemberian insektisida nabati pada konsentrasi rendah biasanya tidak mampu mematikan serangga namun dapat mempercepat terjadinya malformasi. Selain itu menurut Simpson and Simpson (1990), mengatakan bahwa senyawa alelokimia yang terdapat pada makanan serangga mempengaruhi pertumbuhan dan aktifitas makan serangga sehingga pada akhirnya menurunkan keberhasilan hidup serangga.

#### 4.5. Mortalitas Total (%)

Rerata mortalitas total berkisar antara 52,5–97,5%. Analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak serai wangi berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas harian 50%. Hasil uji jarak Duncan pada taraf 5% memperlihatkan peningkatan konsentrasi ekstrak serai wangi mengakibatkan mempercepat waktu kematian 50%. Data hasil analisis disajikan pada Lampiran 5 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata-Rata Mortalitas Total Imago Kutu Putih Pepaya Setelah Pemberian Konsentrasi Ekstrak Daun Serai Wangi (%)

Konsentrasi Ekstrak Serai Wangi	Mortalitas Total (%)
0% (P0)	0,0 <sup>d</sup>
2% (P1)	52,5 <sup>c</sup>
4% (P2)	60,0 <sup>c</sup>
6% (P3)	75,0 <sup>b</sup>
8% (P4)	97,5 <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada jalur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

Tabel 4.2. menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun serai wangi 0% tidak terjadi kematian kutu putih pepaya sampai pada akhir pengamatan dan berbeda nyata dengan semua perlakuan ekstrak daun serai wangi 2%, 4%, 6% dan 8%. Hal ini dikarenakan tidak adanya pemberian ekstrak daun serai wangi menyebabkan tidak adanya senyawa racun yang mengganggu aktivitas kutu putih pepaya sehingga kutu putih pepaya tidak mengalami kematian hingga akhir waktu pengamatan.

Konsentrasi ekstrak daun serai wangi 0% berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak daun serai wangi 2% yang sudah mampu membunuh kutu putih pepaya

sebesar 52,5%. Senyawa aktif yang terdapat pada daun serai wangi masuk ke tubuh kutu putih pepaya sebagai racun perut dan bekerja cepat sebagai racun saraf. Saat melakukan penyemprotan senyawa aktif dari daun serai wangi masuk ke dalam tubuh kutu putih pepaya melalui mulut dan bekerja sebagai racun saraf. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yoon (2009), senyawa aktif yang masuk ke dalam tubuh kutu putih pepaya melalui mulut dan saluran pencernaan.

Perlakuan konsentrasi ekstrak daun serai wangi 2% dengan mortalitas total 52,5% tidak berbeda nyata dengan perlakuan 4% yaitu 60,0%, namun berbeda nyata dengan perlakuan 6% (75,0) dan perlakuan 8% (97,5). Hal ini sesuai dengan pendapat Nursal (1997), menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi pula, disamping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi.



Gambar 4.3. Perubahan Morfologi *Paracoccus marginatus* (a) Sebelum dan (b) Sesudah Diberi Perlakuan Ekstrak Daun Serai Wangi.

Kutu putih pepaya yang mati akibat aplikasi dari ekstrak daun serai wangi ditandai dengan adanya perubahan perilaku yaitu dimana pergerakan mulai kurang aktif dan nafsu memakan daun pepaya juga mulai menurun dari mulai hari pengamatan awal, sedangkan warna tubuh berubah dari warna putih menjadi kecoklatan dan lama kelamaan menjadi warna kehitaman lalu ukuran tubuh mulai mengecil dan mengering. Aktivitas dari kutu putih ini ditunjukkan karena adanya kandungan monoterpen pada ekstrak serai wangi yaitu *citronellal* yang mempunyai sifat racun dehidrasi. Racun tersebut dapat mengakibatkan kematian karena kehilangan cairan terus menerus. Hal ini sesuai dengan pendapat Setiawati dkk. (2008), menyatakan bahwa serangga yang terkena racun ini akan mati karena kekurangan cairan. Kutu putih yang masih hidup dan kutu putih yang sudah mati dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Menurut Sucipto (2011), bahwa kandungan dari minyak atrisih serai wangi langsung menembus integumen serangga (kutikula), trachea, atau kelenjar sensorik dan organ lain sehingga mengakibatkan tubuh serangga kaku dan energi berkurang sehingga mengakibatkan serangga mati. Selama gangguan metabolisme terjadi diduga senyawa aktif yang terdapat pada daun serai wangi menyebabkan aktivitas makan kutu putih pepaya terhambat dan apabila konsentrasi tinggi maka gangguan metabolisme semakin memburuk diiringi dengan aktivitas makan yang semakin menurun. Akibatnya akan terjadi kerusakan fungsional yaitu ketidakseimbangan cairan tubuh dan berhentinya pernapasan pada kutu putih pepaya. Hal ini sesuai dengan pendapat Tarumingkeng (1992) yang menyatakan bahwa penghambatan pada proses respirasi ini menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernapasan sehingga terjadi ketidakseimbangan zat dalam cairan tubuh dan mengakibatkan disfungsi pada bagian pencernaan sehingga terjadi gejala tidak mampu makan serta kelumpuhan kemudian mati.

Penurunan tingkat kematian kutu putih pepaya secara langsung akan menyebabkan waktu untuk mematikan 50% kutu menjadi lebih singkat yang terlihat dari nilai WK50 pada konsentrasi 8% lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 93 jam. Waktu kematian 50% lebih singkat pada peningkatan konsentrasi ekstrak daun serai wangi akan menyebabkan mortalitas kutu semakin meningkat dengan konsentrasi tertinggi mampu menimbulkan kematian hingga 97,5% seperti yang terlihat pada Tabel 4.2.

Tingkat mortalitas total kutu putih pepaya yang tertinggi terjadi pada konsentrasi ekstrak daun serai wangi 8% yang mencapai 97,5% sehingga konsentrasi yang digunakan dapat dikatakan efektif dalam mengendalikan kutu putih pepaya. Hal ini sesuai dengan pendapat Dadang dan Prijono (2008) bahwa ekstrak pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih besar 80%.