

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan tanaman pangan yang di konsumsi oleh sekitar 90 % penduduk Indonesia (Anwar, 2003). Upaya untuk menjaga stabilitas dan peningkatan produksi padi telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia sejak dahulu. Namun terjadinya penurunan hasil padi kualitas ataupun kuantitas disebabkan beberapa faktor, salah satunya hama wereng batang cokelat (Siregar, 2007).

Nilaparvata lugens merupakan salah satu hama yang merugikan dan berbahaya karena hama tersebut menghisap cairan tumbuhan dan sekaligus menyebarkan beberapa virus yang menyebabkan penyakit seperti kerdil rumput dan kerdil hampa. Ciri ciri tanaman yang diserang hama wereng batang cokelat adalah warnanya berubah menjadi kekuningan dan pertumbuhannya terhambat sehingga tanaman menjadi kerdil. Pada skala penyerangan yang parah dapat membuat tanaman menjadi kering dan mati (Mokodompit dkk., 2013).

Penggunaan insektisida nabati merupakan alternatif untuk mengendalikan serangga hama, insektisida nabati relatif mudah didapat, aman terhadap hewan bukan sasaran, dan mudah terurai di alam sehingga tidak menimbulkan efek samping (Kardinan, 2002).

Minyak pala mengandung zat kimia seperti seperti myristisin dan elmisin, yang bersifat racun. Untuk menghasilkan minyak pala biasanya dengan cara disuling dari biji pala yang berumur 3-4 bulan dengan rendemen minyaknya 6-17%. Biji pala yang tua rendemennya lebih rendah 8-13% (Agusta, 2000).

Minyak biji pala memiliki daya bunuh yang hebat terhadap stadia larva (*larvasida*) serangga vektor penyakit seperti nyamuk atau serangga hama tanaman (Lutony dan Rahmawati, 1994). Minyak atsiri biji pala diketahui mengandung α -pinena dan β -pinena yang memiliki aktivitas repelen (Agoes, 2007 dan Geetha dkk., 2014). Pala bersifat sebagai penghambat makan terhadap *Callosobruchus maculatus* dan sebagai penolak serangga *Cochliomyia hominivorax*. Biji pala sebagai penghambat pertumbuhan *Bombyx morii* dan minyak pala sebagai bahan

yang bersifat sinergis dengan bahan lain dan insektisidal terhadap *Musca domestica* (Grainge dan Ahmaed, 1988). Berdasarkan hasil penelitian Mardiningsih dkk. (1997), menunjukkan bahwa biji pala efektif terhadap *Oryzaphyllu mercator* (hama gudang). Darwin dan Barimbing (2006), mengatakan bahwa minyak pala konsentrasi 7,5% efektif terhadap larva *Exophalis hpoleuca* (uret).

Minyak atsiri di dapat dari proses penyulingan terhadap bahan tanaman, baik itu dari akar, kayu, batang, buah, biji, daun ataupun bunga. Penyulingan adalah proses memisahkan antara komponen cair berdasarkan perbedaan titik uap yang dimilikinya.

1.2 Tujuan

Tujuan penyusunan tugas akhir ini yaitu :

1. Mempelajari tingkat mortalitas insektisida nabati dari minyak atsiri biji pala terhadap hama wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stål).
2. Pengaruh fitotoksisitas insektisida nabati dari minyak atsiri biji pala terhadap tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

1.3 Kontribusi

Adapun hasil dari penulisan tugas akhir ini dapat berkontribusi bagi :

1. Bagi penulis, menambah pengetahuan dan wawasan lebih luas tentang manfaat minyak atsiri dalam membasmi hama wereng batang coklat.
2. Bagi pembaca, menambah pengetahuan dan sebagai pedoman dalam penulisan.
3. Bagi Politeknik Negeri Lampung, menjadi tambahan pengetahuan tentang minyak atsiri biji pala bisa di gunakan untuk hama wereng batang coklat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hama Wereng Batang Cokelat

Klasifikasi wereng coklat menurut Nurbaeti dkk. (2010) adalah sebagai berikut :

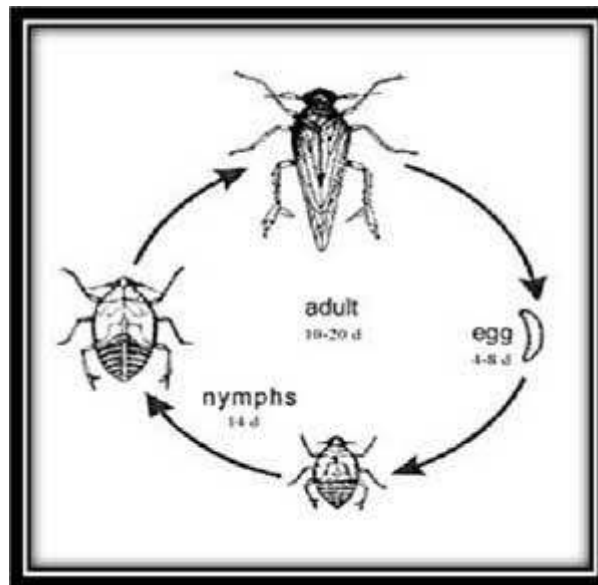
Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Homoptera</i>
Famili	: <i>Dephacida</i>
Genus	: <i>Nilaparvata</i>
Spesies	: <i>Nilaparvata lugens</i> Stål.

Seluruh tubuh wereng batang coklat berwarna coklat kekuningan sampai coklat tua, berbintik coklat gelap pada pertemuan sayap depannya, panjang badan jantan rata-rata 2-3 mm dan betina 3-4 mm. Wereng coklat berkembang biak secara seksual, siklus hidupnya relatif pendek. Inang utama hama wereng coklat adalah tanaman padi. Telur wereng coklat berwarna putih, berbentuk oval yang bagian ujungnya berbentuk tumpul dan mempunyai perekat pada pangkal telurnya sehingga menghubungkan satu telur dengan yang lainnya. Biasanya telur diletakkan berkelompok di dalam pelepah daun tanaman padi, namun telur wereng coklat kadang-kadang dapat ditemukan pada helai daun (Rahayu dan Sri, 2011).

Wereng coklat yang baru menetas sebelum menjadi dewasa melewati 5 tahap pertumbuhan nimfa (instar) yang dibedakan berdasarkan ukuran tubuh dan bentuk sayapnya. Serangga yang masih muda disebut nimfa. Nimfa dewasa dapat berkembang menjadi dua bentuk, yaitu *makroptera* (bersayap panjang) yang mempunyai sayap depan dan belakang normal baik jantan ataupun betina. Bentuk kedua yaitu *brakhiptera* (bersayap kerdil) yang mempunyai sayap belakang sangat rudimenter baik jantan maupun betina. Umumnya wereng *brakhiptera*

bertubuh lebih besar, mempunyai tungkai dan peletak telur lebih panjang (Subroto dkk., 1992).

Wereng batang coklat memiliki siklus hidup yang di mulai dari telur menetas berkisar antara 7-10 hari dan biasanya penetasan terjadi pada saat pagi hari. Setelah menetas maka telur akan menjadi nimfa, priode ini berkisar antara 12-15 hari. Nimfa wereng coklat terdiri dari 5 instar sebelum akhirnya menjadi dewasa. Nimfa 1 mempunyai lama hidup 1-4 hari, nimfa 2 selama 1-4 hari, nimfa 3 selama 1-2 hari, nimfa 4 selama 2-3 hari, dan nimfa 5 selama 2-4 hari. Setelah nimfa 5 maka wereng batang coklat akan menjadi dewasa yang lama hidup wereng coklat dewasa antara 18-28 hari. Gambar siklus hama wereng batang coklat dapat dilihat pada gambar 1. Di daerah tropis, satu generasi wereng batang coklat berlangsung sekitar satu bulan (Nurbaiti dkk., 2010).



Gambar 1. Siklus hidup hama wereng (Triyanto, 2017).

2.2 Serangan Wereng Batang Cokelat pada Tanaman Padi

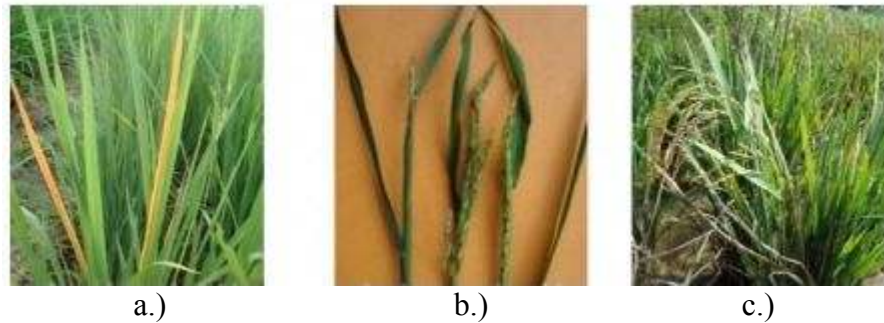
Wereng batang coklat menghisap cairan tanaman dengan menusukkan stiletnya kedalam ikatan pembuluh vaskuler tanaman inang dan mengisap cairan tanaman dari jaringan floem. Wereng batang coklat betina lebih banyak mengisap cairan daripada yang jantan. Serangan wereng batang coklat dapat menyebabkan kerusakan seperti terbakar (*hopperburn*) dan kematian tanaman

padi akibat dari hilangnya cairan tanaman yang dihisap dari jaringan xylem maupun phloem (pathak dan Khan, 1994). Pada awalnya, gejala hopperburn muncul pada bagian ujung daun yang terlihat menguning kemudian berkembang meluas ke seluruh bagian dari tanaman (daun dan batang) (Sogawa, 1982).

Serangan wereng coklat dapat menimbulkan kehilangan hasil dan berpotensi menyebabkan puso pada tanaman padi sawah akibat dari serangan yang dilakukan oleh wereng coklat. Pada tahun 2011, kejadian puso secara nasional di Indonesia pada padi sawah akibat dari serangan wereng coklat mencapai 34.932 hektar. Populasi 10-15 ekor per rumpun cukup membuat puso dalam waktu 10 hari. Populasi hama wereng coklat yang dapat merusak tanaman padi kurang dari 40 hari setelah tanam yaitu 2 - 5 wereng coklat per rumpun tanaman. Sedangkan pada tanaman padi berumur lebih dari 40 hari setelah tanam yaitu 10 – 15 ekor per rumpun (Baehaki dan Mejaya, 2011).

Wereng batang cokelat juga dapat menularkan dua macam penyakit virus padi, virus kerdil rumput (VKR) dan virus kerdil hampa (VKH). VKR adalah anggota kelompok *Oryzavirus* dan VKH anggota kelompok *Tenuivirus*, dua virus tersebut dapat memberikan gejala bersama-sama dalam satu tanaman padi atau pada masing-masing tanaman terpisah (Cabauatan dkk., 2009). Penyakit kerdil rumput biasanya terjadi secara epidemik setelah eksploitasi wereng batang cokelat. Tanaman padi yang terserang kerdil rumput pertumbuhannya menjadi sangat terhambat, sehingga menjadi kerdil dan memiliki banyak anakan. Daunnya menjadi lebih sempit, pendek, berwarna kuning pucat dan berbintik coklat tua, sedangkan serangan virus kerdil hampa menyebabkan tanaman menjadi agak kerdil, terpilin, pendek, kaku, sobek-sobek, anakan bercabang dan malainya tidak muncul serta hampa (Baehaki dan Mejaya, 2011).

Pada saat stadia vegetatif, serangan virus kerdil hampa mengakibatkan daun padi menjadi rombeng, tercabik, koyak dan bergerigi, terkadang berwarna putih, tumbuh kerdil dengan reduksi tinggi tanaman antara 24-67%, keluar malai diperlambat sampai 10 hari. Keluar malai tidak normal (tidak keluar penuh), dan terjadi distorsi pada daun bendera (Gambar 2). Saat menuju pematangan, buah tidak mengis dan menjadi hampa (Baehaki, 2011).



Gambar 2. (a.) virus kerdil rumput, (b.) virus kerdil hampa dan (c.) virus kerdil hampa dan rumput.

Sumber : BBPADI – Kementerian Pertanian, 2017

2.3 Pengendalian Hama Wereng Batang Cokelat

Hama wereng batang cokelat tergolong hama yang sulit dikendalikan karena dapat berkembang biak dengan cepat, mampu memanfaatkan makanan dengan baik sebelum serangga lain ikut berkompetisi dan mampu menemukan habitat baru dengan cepat sebelum habitat lama tidak berguna lagi (Endah, 2010). Pengendalian terhadap hama wereng batang cokelat dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut, yaitu : tanam padi serempak, musuh alami, penggiliran tanaman, perangkap lampu, penggunaan varietas resisten, penggunaan insektisida sintetik ataupun insektisida nabati.

2.3.1 Tanam padi serempak

Tanam padi secara serempak dalam areal yang luas dan tidak dibatasi oleh batas administrasi. Wereng batang cokelat terbang bermigrasi tidak dapat dihalangi oleh apapun sungai atau lautan. Bila suatu daerah gagal panen maka wereng makroptera (bersayap panjang) akan terbang bermigrasi mencari tanaman yang masih muda dalam populasi tinggi, hinggap dan berkembang biak pada tanaman padi yang masih muda. Bila areal pertanaman untuk migrasi sempit, maka populasi imigran akan semakin rapat. Teknik pengendalian wereng batang cokelat terbaru yang harus di terapkan adalah dengan menerapkan tiga strategi pengendalian (*triangle strategi*), yaitu strategi sosial (sosiologi), strategi teknologi (SOP pengendalian wereng batang cokelat), dan strategi kebijakan pemerintah

yang telah diuraikan dalam pengendalian Penyakit Dalam Rangka Swasembada Pangan Berkelanjutan (Baehaki, 2013).

2.3.2 Musuh alami

Musuh alami bertujuan untuk menekan hama dengan cara menempatkan predator dari sebuah hama. Musuh alami bisa berada langsung di areal pertanaman tanpa maupun kita yang memasukkannya. Musuh alami dari hama wereng batang coklat yaitu, laba-laba, tomcat, kumbang koksikukuyaan, capung jarum. Tindakan pengendalian hama wereng batang coklat ditentukan oleh keberadaan musuh alami dan taksiran harga gabah saat panen (Baehaki, 2011).

2.3.3 Penggiliran tanaman

Salah satu cara mengendalikan hama yaitu dengan melakukan penggiliran tanaman, yaitu dengan meniadakan salah satu jenis tanaman dalam waktu tertentu. Dengan melakukan pergantian tanaman dalam satu rotasi tanam akan mengisolasi hama tersebut untuk mendapatkan sumber makanannya. Pola penggiliran ini bisa dilakukan seperti setelah panen padi dilanjutkan dengan menanam kacang-kacangan, jagung, kedelai atau sayuran. Cara seperti ini dapat mengendalikan wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) dan nematode padi (*Heterodera oryzae*).

2.3.4 Perangkap lampu

Lampu perangkap merupakan alat penting untuk mendeteksi kehadiran hama wereng imigran pada areal pertanaman atau persemaian padi untuk menangkap wereng dalam jumlah besar. Lampu perangkap sangat penting karena wereng yang pertama kali datang di persemaian atau pertanaman adalah wereng makroptera (bersayap panjang) betina/jantan imigran. Keputusan yang diambil setelah wereng tertangkap adalah : (1) wereng yang tertangkap di kubur; (2) pertanaman padi dikeringkan sampai tanah retak; dan (3) setelah dikeringkan, wereng dikendalikan dengan insektisida yang direkomendasikan (Baehaki, 2011).

2.3.5 Penggunaan varietas tahan

Penggunaan varietas tahan disesuaikan dengan keberadaan biotipe wereng batang coklat yang ada di lapangan. Saat ini biotipe yang berkembang di lapangan di dominasi biotipe 3 dan di beberapa tempat telah ada biotipe 4 sehingga memerlukan varietas unggul baru (VUB) yang memiliki ketahanan terhadap biotipe tersebut. Badan Litbang Pertanian telah menyediakan beberapa VUB yang tahan terhadap biotipe tersebut, yaitu Inpari 13, Inpari 31 dan Inpari 33.

2.3.6 Penggunaan pestisida

Penggunaan pestisida ada dua jenis yaitu pestisida kimia dan pestisida nabati, namun yang biasanya digunakan oleh petani adalah menggunakan pestisida yang berbahan kimia namun penggunaan ini harus di kurangi karena dapat merusak lingkungan. Tindakan pengendalian kimia yang berlebihan dan terus menerus akan menimbulkan dampak negatif yang merugikan antara lain terjadinya pencemaran lingkungan, terbunuhnya musuh alami, terjadinya resistensi dan resurgensi hama serta timbulnya residu terhadap komoditi hasil pertanian tersebut dan berbahaya bagi manusia (Kardinan, 2001).

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tanaman atau tumbuhan dan bahan organik lainnya yang bisa mengendalikan serangan hama. Pestisida ini selain murah dalam biayanya juga tidak meninggalkan residu yang berbahaya bagi tanaman, lingkungan maupun manusia yang nanti mengkonsumsi hasil dari tanaman tersebut. Secara umum, mekanisme kerja pestisida nabati dalam melindungi dari serangan OPT yaitu secara langsung menghambat reproduksi serangga khususnya serangga betina, mengurangi nafsu makan, merusak perkembangan telur, larva dan pupa sehingga perkembangan biakannya terganggu. Keunggulan pestisida nabati (Surjana 2012 dalam Hidayanti dan Ambarwati 2016; Yusuf; 2012 Amanupunyo dan Handri 2016) yaitu :

- 1) Teknologi pembuatannya mudah dan murah sehingga dapat dibuat dalam skala rumah tangga.
- 2) Tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan maupun makhluk hidup sehingga relatif aman untuk digunakan.

- 3) Tidak beresiko menimbulkan keracunan pada tanaman sehingga tanaman lebih sehat dan aman dari cemaran zat kimia berbahaya
- 4) Tidak menimbulkan resistensi (kekebalan) pada hama sehingga aman bagi keseimbangan ekosistem
- 5) Hasil pertanian lebih sehat dan bebas dari residu pestisida kimiawi.

Selain ada kelebihan penggunaan pestisida nabati pun ada kelemahannya, kelemahan pestisida nabati (Surjana 2012 dalam Hidayanti dan Ambarwati 2016; Yusuf; 2012 Amanupunyo dan Handri 2016) adalah :

- 1) Daya kerja lambat, tidak dapat dilihat dalam jangka waktu dekat.
- 2) Pada umumnya tidak mematikan langsung hama sasaran, tetapi hanya bersifat mengusir dan menyebabkan hama menjadi tidak berminat mendekati tanaman budidaya.
- 3) Mudah rusak dan tidak tahan terhadap sinar matahari.
- 4) Daya simpan relatif pendek sehingga harus segera digunakan setelah diproduksi dan ini menjadi hambatan dalam memproduksi pestisida nabati secara konvensional.
- 5) Perlu penyemprotan yang berulang-ulang sehingga dari sisi ekonomi tidak efektif dan efisien.

2.4 Minyak Atsiri Pala dan Kandungan

Tanaman pala (*Myristica fragrans*) merupakan tanaman rempah yang menghasilkan dua komoditas yaitu biji pala dan aril. Tanaman ini merupakan spesies asli dari Maluku, Indonesia (Abourashed dan El-Alfy, 2016). Pohon pala dapat tumbuh setinggi 9-20 meter dengan tipe percabangan menyebar. Bunga dari pohon pala memiliki warna kuning pucat dengan panjang 1 m. Bunga berkembang menjadi buah dengan ukuran 6 hingga 9 cm. Buah yang matang akan merekah dan memperlihatkan biji berwarna coklat tua dilingkupi oleh aril berwarna merah berukuran 2,5 cm (de Guzman dan Siemonsma, 1999).

Pala mengandung senyawa-senyawa umum (karbohidrat, protein, lemak struktural) dan mineral-mineral (kalium, potasium, magnesium dan fosfor), terutama minyak atsiri yang bernilai ekonomis tinggi (Trainer dan Grenis, 1993; Al-bataina dkk., 2003).

Pala yang di keringkan akan berwarna coklat tua. Biji pala diolah dengan cara di keringkan terlebih dahulu dengan kadar air sebesar 12%. Setelah kering, biji berwarna coklat, berbentuk seperti telur dengan panjang 1,5 cm hingga 4,5 cm (Satuhu dan Yulianti, 2012). Aroma khas pala disebabkan karena adanya senyawa aromatik miristisin, elemisin, dan safrol (de Guzman dan Siemonsma, 1999).

Analisis yang dilakukan pada minyak atsiri pala yang berasal dari daging buah dengan menggunakan instrumen *Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)* oleh Hiphelut dan Telussa, 20011. Didapat adanya beberapa senyawa yang teridentifikasi diantaranya sebagai berikut : *α -thujene, α -pinene, Camphene, β -pinene, β -myrcene, α -phellandrene, Linalool, α -terpineol, Safrole dan Myristicin.*

Terpenoid merupakan senyawa kimia yang terdiri dari beberapa unit isopren. Terpenoid umumnya larut dalam lemak dan terdapat pada sitoplasma sel tumbuhan. Sudah banyak peran terpenoid dari tumbuhan seperti menghambat pertumbuhan tumbuhan pesaingnya dan sebagai insektisida hewan tinggi. Senyawa kimia yang terkandung di biji pala bergantung pada kondisi lingkungan tempat tumbuhnya, penyimpanan biji, usia biji dan metode analisis yang digunakan. Sebagai tanaman rempah-rempah, pala dapat menghasilkan minyak atsiri. Biji pala menghasilkan 2 sampai 15% minyak atsiri dan 30 – 40 % lemak. Minyak atsiri biji pala mengandung sekitar 20 jenis senyawa kimia diantaranya yang dominan adalah 34,6% sabinene, 19,0% *α -pinene*; 11,3% *β -pinene*; 5,6% *terpinen-4-ol*; 3,7% *limonene*; 3,3% *myristicin*, dan lain-lain (Lawrence, 1990).

2.5 Biji Pala Sebagai Insektisida Nabati

Minyak atsiri biji pala diketahui mengandung *α -pinene* dan *β -pinene* yang memiliki aktivitas repelen (Agoes, 2007 dan Geetha dkk, 2014). Pala bersifat sebagai penghambat makan terhadap *Callosobrachus maculatus* dan sebagai penolak serangga *Cochliomyia hominivorax*. Biji pala sebagai penghambat pertumbuhan *Bombyx morii* dan minyak pala sebagai bahan yang bersifat sinergis dengan bahan lain dan insektisidal terhadap *Musca domestica* (Grainge dan Ahmaed, 1988). Berdasarkan hasil penelitian Mardiningsih dkk. (1997), menunjukkan bahwa biji pala efektif terhadap *Oryzaphyllu mercator* (hama

gudang). Darwin dan Barimbing (2006), mengatakan bahwa minyak pala konsentrasi 7,5% efektif terhadap larva *Exophalis hpoleuca*. Minyak biji pala memiliki daya bunuh yang hebat terhadap stadia larva (larvasida) serangga sebagai vektor penyakit seperti nyamuk atau serangga hama tanaman (Lutony dan Rahmawati, 1994).

Minyak atsiri biji pala juga dapat digunakan sebagai antraktan dalam pengendalian hama lalat buah. Penggunaan antraktan merupakan alternatif pengendalian yang mempunyai prospek untuk di kembangkan di Indonesia. Penggunaan antraktan alami yang berasal dari berbagai macam tumbuhan sedang dikembangkan dalam pengendalian lalat buah. Tanaman pala diduga mengandung minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai antraktan untuk hama lalat buah. Sebagai tanaman rempah buah pala dapat menghasilkan minyak atsiri dan lemak khusus yang berasal dari biji dan fuli. Biji pala menghasilkan 2 sampai 15% minyak atsiri dan 30-40 % lemak (Departemen Pertanian Bagian Proyek Informasi Pertanian Irian Jaya, 1986).

2.6 Fitotoksisitas

Fitotoksisitas adalah suatu sifat yang menunjukkan potensi pestisida untuk menimbulkan efek keracunan pada tanaman setelah aplikasi seperti pertumbuhan abnormal atau gejala terbakar. Tujuan dari fitotoksisitas adalah untuk menjadi parameter apakah terjadi toksik pada tanaman seperti adanya gejala nekrosis. Penyebab terjadinya fitotoksisitas adalah dengan penggunaan aplikasi insektisida yang berlebihan.