

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Budidaya Tanaman Kubis**

Tanaman kubis merupakan salah satu tanaman yang banyak ditanam di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Tanaman kubis dapat ditanam setiap saat, tetapi penanaman kubis pada musim kemarau sering mendapat serangan hama yang lebih banyak (Suyanto, 1994). Apabila terjadi serangan hama pada saat fase pertumbuhan tanaman (15-35 hari setelah tanam), maka pengendalian dapat dilakukan dengan cara mekanik yaitu dengan cara dipijit dengan jari. Pada periode pertumbuhan tanaman (35 hari setelah tanam – panen), tanaman sangat peka terhadap serangan penyakit dan hama ulat jantung kubis. Pengendalian terhadap kedua organisme tersebut dapat dilakukan secara mekanik dengan cara mengambil hama yang ada kemudian dibunuh. Namun, jika populasi hama tinggi dapat dilakukan penggunaan pestisida berdasarkan ambang ekonomi. Panen kubis dilakukan jika krop kubis sudah keras dan masif (Suyanto, 1994).

#### **2.2. Ulat Tritip (*Plutella xylostella*)**

##### **2.2.1. Klasifikasi Ulat Tritip**

Klasifikasi ulat tritip (*Plutella xylostella*) dalam sistematika hewan menurut Borror *dkk.* (1981) adalah sebagai berikut:

kingdom               : Animalia  
phylum               : Arthropoda

classis : Insecta  
ordo : Lepidoptera  
familia : Plutellidae  
genus : Plutella  
spesies : *Plutella xylostella*

### 2.2.2. Deskripsi dan Daur Hidup Ulat Tritip

Ulat tritip sering disebut dengan ulat daun kubis, hama bodas, hama krancang, atau hama wayang (Rukmana, 1997). Dalam hidupnya, ulat tritip mengalami empat stadium pertumbuhan atau sering disebut dengan metamorfosis sempurna yang terdiri dari stadium telur, larva (ulat), pupa (kepompong) dan imago (ngengat). Telur hama ini berukuran kecil yakni 0,6 x 0,3 mm, berbentuk oval, dan berwarna kuning muda. Warna telur akan berubah menjadi cokelat keabu-abuan pada saat menetas. Produksi telur pada setiap imago betina dapat mencapai 300 butir (Suyanto, 1994). Telur kemudian akan diletakkan pada permukaan daun bagian bawah secara berkelompok sebanyak 2 sampai 5 butir dengan stadium telur berkisar 3-6 hari (Sembel, 2010).



**Gambar 2.1** Telur *Plutella xylostella*  
Sumber : <http://apps.cs.ipb.ac.id/ipm/main/komoditi/detail/1>

Setelah telur menetas, akan terbentuk larva yang berwarna hijau pucat. Setelah dewasa, warna larva berubah menjadi lebih tua dengan kepala berwarna lebih pucat dan terdapat bintik-bintik atau garis coklat (Rukmana & Saputra, 1997). Pada tubuhnya berwarna hijau dan terdapat rambut-rambut hitam. Ukuran panjang larva pada saat baru menetas yakni 2 mm, tetapi setelah dewasa, ukuran panjang larva dapat mencapai 9 mm – 10 mm (Suyanto, 1994). Pada larva juga terdapat suatu benang. Ketika larva merasa terganggu maka larva tersebut akan jatuh dan tergantung dengan benang sutranya. Sehingga, hama ini juga dikenal dengan nama “ gay gantung” atau ulat gantung oleh para petani di Sulawesi Utara (Sembel, 2010). Larva terdiri dari empat instar dan kesemuanya aktif makan. Stadium larva berlangsung selama 12 hari (Suyanto, 1994).

Larva instar I memiliki panjang 1 mm, lebar 0,5 mm, berwarna hijau kekuning-kuningan, dan berlangsung selama 4 hari. Instar II memiliki panjang 2 mm, lebar 0,5 mm, berwarna hijau kekuning-kuningan, dan berlangsung selama 2 hari. Instar III memiliki panjang tubuh 4-6 mm, lebar 0,75 mm, berwarna hijau, dan berlangsung selama 3 hari. Instar IV memiliki panjang 6-8 mm, lebar 1-1,5 mm, berwarna hijau, dan berlangsung selama 3 hari (Rukmana, 1994 *dalam* Purba, 2007).



**Gambar 2.2** Larva *Plutella xylostella*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Larva akan berubah menjadi pupa yang berukuran 6,3 – 7 mm. Pupa (kepompong) memiliki warna abu-abu putih, dibuat di bawah permukaan daun dalam jangka waktu 24 jam. Namun, warna pupa setelah dewasa berubah menjadi hijau tua. Ciri khas larva ini, akan menjatuhkan diri dengan bantuan benang atau rambat bila ia merasa terganggu (Rukmana, 1997). Karena pada tubuh pupa telah diselubungi oleh jala yang terbuat dari benang yang berwarna putih dan berbentuk lonjong, yang biasa disebut dengan kokon. Stadium pupa berlangsung selama 6-7 hari (Suyanto, 1994).



**Gambar 2.3** Pupa *Plutella xylostella*  
Sumber : <http://animal.memozee.com>

Imago dari ulat tritip berupa ngengat yang ramping, memiliki ukuran panjang tubuh 1,5-1,7 mm dengan rentang sayapnya 14,5-17,5 mm, dan berwarna coklat kelabu. Imago memiliki tepi sayap bagian depan yang

berwarna terang. Stadium imago berlangsung selama 20 hari (Suyanto, 1994). Ngengat mengisap madu bunga keluarga Cruciferae (Rukmana, 1997). Pada saat istirahat, keempat sayap yang terdapat pada tubuhnya akan menutup dan pada bagian punggungnya terdapat tiga bentuk warna kuning seperti berlian. Oleh karena itu, hama ini disebut juga dengan *diamond black moth* dalam bahasa Inggris (Sembel, 2010). Ngengat betina mampu menghasilkan telur sebanyak 180-320 butir. Telur tersebut kemudian akan diletakkan pada bagian bawah daun. Telur bisa diletakkan pada satu daun atau daun tanaman yang lain (Rukmana, 1997).



**Gambar 2.4** Imago *Plutela xylostella*

Sumber : [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/diamondback\\_moth.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/diamondback_moth.htm)

### **2.2.3. Daerah Penyebaran Ulat Tritip**

Ulat tritip tersebar di Asia, Eropa, Amerika, dan Selandia Baru (Kalshoven, 1981 dalam Sembel, 2010). Di Indonesia, ulat tritip banyak terdapat di daerah Sulawesi Utara yang merupakan salah satu daerah penghasil kubis terbesar di Indonesia (Sembel, 2010).

#### **2.2.4. Serangan Ulat Tritip**

Ulat tritip merupakan hama tanaman kubis yang menyerang tanaman pada stadium larva. Hama ini merusak tanaman kubis dengan cara memakan daun (Suyanto, 1994). Larva yang baru menetas akan memakan permukaan daun bagian bawah, kecuali tulang daun dan epidermis atas. Serangan larva ini menyebabkan bercak-bercak berwarna putih pada daun, sehingga lama kelamaan daun menjadi berlubang-lubang karena bagian epidermis yang tersisa menjadi kering (Sembel, 2010). Larva yang sudah dewasa kadang-kadang akan merusak tunas kubis, melubangi krop, dan memakan bunga kubis (Suyanto, 1994).

Ulat tritip dapat merusak tanaman mulai dari pembibitan sampai panen. Serangan berat dari hama ini yakni dapat mengakibatkan bagian tanaman yang tertinggal hanya tulang-tulang daunnya saja (Sembel, 2010). Serangan ulat ini dapat mengakibatkan tanaman kubis mengalami kerusakan hingga mencapai 100% selama musim kemarau (Suyanto, 1994). Menurut Sembel (2010), hama ini dapat merusak tanaman secara total, terutama jika serangan terjadi pada saat tanaman baru dipindahkan dari tempat pembibitan.

#### **2.2.5. Pengendalian Serangan Ulat Tritip**

Pengendalian ulat tritip pada hakekatnya adalah mengendalikan populasi. Menurut Suyanto (1994), ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan serangan hama tersebut, di antaranya sebagai berikut :

- 1).cara hayati dengan menjaga dan memanfaatkan musuh alami hama. Musuh alami hama ini yaitu berupa parasitoid *Diadegma europhaga*. Musuh alami

ini memiliki tingkat parasitasi yang cukup efektif, yakni dapat mencapai 60%. Namun, cara ini masih belum diketahui oleh masyarakat pada umumnya.

2). cara kultur teknis dapat dilakukan dengan cara penanaman tumpang sari antara tomat dan kubis atau menolak ngengat betina untuk meletakkan telur pada tanaman kubis. Caranya yaitu dengan menanam kubis setelah tomat dengan jangka waktu sekitar satu bulan. Selain itu dapat pula dilakukan penanaman tanaman perangkap dengan sawi jabung (mustard hitam) atau rape.

3). cara kimiawi yang dilakukan dengan pemberian insektisida jika populasi hama telah mencapai ambang ekonomi, yaitu 0,5 larva per tanaman contoh. Insektisida yang dapat dipakai antara lain insektisida mikroba *Bacillus thuringiensis*, Fenvalerat 5 EC, Permethrin 2 EC, Deltametrin 2,5 EC, Sipermetrin 5 EC, dan lain-lain.

Dari berbagai cara tersebut, yang sering digunakan adalah pestisida. Kebanyakan petani lebih suka menggunakan pestisida karena efektif dan praktis.

Pestisida merupakan substansi kimia yang dimanfaatkan untuk membunuh atau mengendalikan berbagai macam hama dalam arti luas (jasad pengganggu) (Triharso, 2004). Salah satu jenis pestisida yang berfungsi sebagai racun serangga adalah insektisida. Ada berbagai jenis racun berdasarkan cara masuknya ke dalam tubuh serangga menurut Ramulu (1979) dalam Sonyaratri (2006) yaitu:

- 1) racun perut, merupakan insektisida yang masuk ke dalam tubuh melalui sistem pencernaan (*stomachpoison*). Insektisida ini biasanya dicampurkan pada bahan yang biasa dimakan serangga;
- 2) racun kontak, merupakan insektisida yang dapat meresap ke dalam tubuh serangga melalui permukaan tubuh;
- 3) fumigan, merupakan insektisida yang masuk ke dalam tubuh melalui alat pernafasan (*spiraculum*).

Pemanfaatan insektisida sintetis merupakan cara paling umum yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Selama ini, penggunaan insektisida sintetis yakni untuk mengendalikan serangan ulat tritip secara cepat dan efektif. Namun, penggunaan insektisida sintetis ternyata memiliki banyak kekurangan. Selain harganya yang mahal, insektisida sintetis juga menimbulkan masalah lain. Menurut Hascoet (1988) dalam Sonyaratri (2006), penggunaan insektisida sintetis dapat mengakibatkan berbagai masalah, antara lain :

- 1) adanya bahaya residu dalam bahan pangan;
- 2) menimbulkan resistensi ulat tritip terhadap insektisida sintetis;
- 3) menimbulkan bahaya insektisida bagi organisme bukan target;
- 4) menimbulkan dampak penurunan populasi pada biang pengendali hama seperti parasit dan predator.

Namun, dalam konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), pengendalian hama dengan menggunakan insektisida merupakan salah satu alternatif terakhir yang direkomendasikan jika populasi hama pada tanaman tersebut



telah mencapai ambang ekonomi. Sejalan dengan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), untuk mengurangi pengaruh buruk penggunaan insektisida sintesis, maka perlu digunakan bahan lain yang lebih toksik terhadap hama tetapi tidak mengandung banyak resiko dan ramah terhadap lingkungan. Salah satu alternatifnya yaitu dengan memanfaatkan insektisida yang berasal dari tanaman, yang sering disebut sebagai insektisida nabati (Sudarmo, 2005).

### **2.3. Insektisida Nabati**

Insektisida nabati merupakan insektisida yang menggunakan bahan dasar yang berasal dari alam seperti tumbuhan. Insektisida nabati bersifat ramah lingkungan. Hal ini dikarenakan bahan yang digunakan mudah tergradasi oleh alam, sehingga aman bagi manusia dan lingkungan. Insektisida nabati merupakan salah satu produk alam yang dihasilkan dari tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit, batang yang memiliki kelompok metabolit sekunder atau senyawa bioaktif. Menurut De Luca (1979) dalam Sonyaratri (2006), ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi oleh tanaman yang akan dijadikan bahan insektisida, antara lain : (a) tanaman tahunan, (b) mudah dibudayakan, (c) mempunyai nilai tambah, (d) tidak menjadi gulma, atau inang bagi organisme pengganggu tanaman, (e). mudah diproses sesuai dengan kemampuan, (f) tidak perlu dimusnahkan apabila suatu saat bagian tanamannya diperlukan oleh petani.

Dalam mengendalikan suatu hama diperlukan suatu komponen yang dapat mengganggu keseimbangan proses fisiologi pada hama. Hal ini dikarenakan, proses fisiologi memiliki sifat yang rentan untuk dimanipulasi

siklus hidupnya (Sonyaratri, 2006). Beberapa komponen aktif pada tanaman yang berpotensi sebagai insektisida yaitu alkaloid, terpenoid, kumarin, glikosida, beberapa sterol dan minyak atsiri (Robinson, 1995).

Peranan insektisida alami dalam mematikan serangga adalah sebagai :

(1) *repellent*, merupakan senyawa yang dapat menolak kehadiran serangga. Senyawa ini memiliki bau yang menyengat, sehingga dapat menolak kehadiran serangga dan mencegah serangga meletakkan telur serta menghentikan proses penetasan telur; (2) *antifeedant*, merupakan senyawa yang dapat mencegah serangga untuk memakan tanaman yang telah disemprot. Hal ini dikarenakan tanaman yang telah disemprot oleh insektisida alami menjadi terasa pahit; (3) racun syaraf; dan (4) *attractant*, merupakan senyawa yang mampu memikat kehadiran serangga, sehingga senyawa ini dapat digunakan sebagai perangkap serangga (Sonyaratri, 2006).

## **2.4. Tumbuhan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)**

### **2.4.1. Klasifikasi Tumbuhan Belimbing Wuluh**

Klasifikasi tumbuhan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) menurut Cronquist (1981) adalah sebagai berikut :

divisi : Magnoliophyta

classis : Magnoliopsida

ordo : Geraniales

familia : Oxalidaceae

genus : *Averrhoa*

spesies : *Averrhoa bilimbi*, Linn

#### **2.4.2. Deskripsi Tumbuhan Belimbing Wuluh**

Belimbing wuluh merupakan tumbuhan yang termasuk dalam keluarga Oxalidaceae (Arland, 2006 dalam Sa'adah, 2010). Tanaman belimbing wuluh memiliki pohon dengan ukuran tinggi mencapai 5-10 meter. Tanda bekas daun berbentuk ginjal atau jantung. Anak daun memiliki bentuk bulat telur atau memanjang, meruncing, ke arah ujung poros lebih besar, bawah hijau muda. Banyaknya anak daun mencapai 21-45. Malai bunga menggantung, kebanyakan berada di atas suatu tonjolan batang dan cabang besar. Panjangnya mencapai 5-20 cm. Pada masing-masing bunga memiliki panjang tangkai putik yang sama. Panjang kelopak bunga lk 6 mm. Sedangkan panjang daun mahkota 13-18 mm dan berwarna ungu tua (van Steenis, 2005).

Daun mahkota tidak atau hampir bergandengan, berbentuk spatel atau lanset, dengan warna pangkal pucat. Lima benang sari yang terdapat di depan daun mahkota mereduksi menjadi staminodia. Buah buni berbentuk persegi membulat tumpul, berwarna kuning hijau, dan memiliki panjang 4-6,5 cm. Tanah asal tidak dikenal, biasanya ditanam sebagai pohon buah, kadang-kadang menjadi liar (van Steenis, 2005).

#### **2.4.3. Kandungan Kimia Daun Belimbing Wuluh**

Daun belimbing wuluh mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu tanin, flavonoid, alkaloid dan terpenoid (Apriyani, 2009). Metabolit sekunder merupakan senyawa non nutrisi yang dihasilkan oleh tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pelindung tanaman dari serangan serangga, bakteri, jamur, cendawan dan patogen lain (Salisbury & Ross,

1995). Menurut Faharani (2009) dalam Sa'adah (2010), ekstrak daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, saponin dan tanin.

Tanin merupakan salah satu metabolit sekunder yang dapat digunakan oleh tumbuhan sebagai pelindung dari serangan bakteri dan cendawan, untuk penyamakan kulit dan dapat menimbulkan denaturasi protein sehingga dapat mencegah pencernaan bakteri (Salisbury & Ross, 1995). Tanin dapat ditemukan pada setiap bagian tanaman seperti daun, kulit kayu, akar dan buah. Pada bagian tanaman yang memiliki kandungan tanin tinggi biasanya dihindari oleh hewan. Hal ini dikarenakan tanaman memiliki rasa yang sepat (Harbone, 1996).

Saponin merupakan senyawa aktif yang memiliki permukaan yang kuat dan dapat menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah.

Flavonoid merupakan senyawa 15-karbon yang umumnya tersebar diseluruh dunia tumbuhan. Pada tumbuhan tinggi, flavonoid terdapat dalam bagian vegetatif dan bunga. Fungsi flavonoid pada tumbuhan yaitu untuk pengaturan tumbuh, pengaturan fotosintesis, kerja antimikroba dan antivirus serta kerja terhadap serangga (Robinson, 1995).

Alkaloid merupakan senyawa turunan isoprenoid yang mengandung nitrogen. Alkaloid tersebar luas di dunia tumbuhan. Berbagai perkiraan menyatakan bahwa persentase jenis tumbuhan yang mengandung alkaloid terletak dalam rentang 15-30%. Diantara alkaloid terdapat suatu senyawa yang berperan sebagai penolak serangga dan antifungus. Beberapa contoh alkaloid terpenoid dan alkaloid steroid.

Terpenoid dikenal juga dengan senyawa pahit. Kebanyakan peneliti berpendapat bahwa fungsi terpenoid rendah dalam tumbuhan, yakni lebih bersifat ekologi daripada fisiologi. Senyawa ini berperan dalam menghambat pertumbuhan tumbuhan pesaingnya dan sebagai insektisida atau berdaya racun terhadap hewan tinggi (Robinson, 1995).

## **2.5. Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu dengan menggunakan daun belimbing wuluh sebagai insektisida alami adalah uji potensi insektisida ekstrak ethanol daun belimbing wuluh terhadap nyamuk *Culex* sp dengan metode semprot (Adhitya, 2012). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak ethanol daun belimbing wuluh memiliki efek sebagai pestisida yang menyerupai insektisida sintetis dalam mematikan nyamuk *Culex* sp. Hal ini ditunjukkan dengan hasil yang tidak berbeda bermakna antara konsentrasi ekstrak ethanol daun belimbing wuluh 25% dan insektisida sintetis. Konsentrasi ekstrak ethanol daun belimbing wuluh 25% dan insektisida sintetis memiliki efek yang sama dalam mematikan nyamuk *Culex* sp pada jam ke-24 dan menit ke-10. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Setyawati (2009) mengenai kajian penggunaan daun belimbing wuluh sebagai insektisida alami terhadap perkembangan *Sitophilus Zeamals Motsch* dan aplikasinya terhadap penyimpanan beras. Hasil penelitian Setyawati menunjukkan bahwa ekstrak daun belimbing wuluh efektif dalam membunuh kumbang *Sitophilus Zeamals Motsch*.