

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kedelai edamame (*Glycine max* (L.)Merill) merupakan kedelai yang berasal dari negara Jepang. Kedelai ini termasuk dalam kategori sayuran (*vegetable soybean*), kedelai ini juga memiliki perbedaan dengan kedelai biasa pada ukuran yang lebih besar, rasa lebih manis dan tekstur lebih lembut. Kedelai salah satu sumber protein nabati yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Kedelai edamame selain direbus diolah menjadi cemilan yang sehat seperti bakpia, kue, dan susu kedelai. Permintaan kedelai edamame di Indonesia terus meningkat tiap tahunnya (Cahyadi, 2017).

Permintaan kedelai edamame terus meningkat, tetapi hal tersebut tidak diimbangi dengan peningkatan produksi kedelai edamame. Sejauh ini Jepang masih menjadi pasar utama bagi ekspor kedelai edamame bagi Indonesia. “jumlah permintaan kedelai edamame di negara Indonesia mencapai hingga 75 ribu ton/tahun, sedangkan kita masih baru bisa memenuhi sekitar 5 ribu ton, hal ini dikarenakan upaya meningkatkan produksi kedelai edamame yang tidak mudah” Ujar Menteri Pertanian, Syahrul Yasin Limpo, Jember (Anonim1, 2019). Rendahnya produksi kedelai edamame di Indonesia disebabkan beberapa faktor seperti iklim, kedelai edamame berasal dari Jepang yang memiliki iklim subtropis. Sedangkan di Indonesia beriklim tropis yang menyebabkan tanaman kedelai berproduksi rendah. Pada iklim tropis hama dan penyakit akan lebih banyak menyerang dibandingkan iklim subtropis, hal tersebut dikarenakan pergeseran dalam zona iklim akan menyebabkan perubahan dalam komposisi ekosistem serta distribusi hewan dan tanaman (Smith *et al.* , 1992).

Perubahan iklim ini berdampak pada terganggunya populasi hama serangga, sehingga perubahan iklim akan mempengaruhi status hama dalam suatu pertanaman karena adanya perubahan suhu lingkungan dan menyebabkan terganggunya proses perkembang biakan serangga, sehingga terjadinya ledakan populasi dari serangga hama tertentu, atau terjadinya kepunahan suatu serangga hama (Rhoades, 1985). Untuk memperoleh informasi mengenai serangga apa yang menyerang tanaman kedelai edamame perlu melakukan identifikasi serangga. Sehingga, dapat mengetahui cara pengendalian yang tepat dan dapat

menekan besarnya populasi organisme pengganggu tanaman hingga tidak terjadi kerusakan tanaman yang dapat menimbulkan kerugian sehingga dapat memproduksi lebih baik.

Banyak jenis serangga yang menimbulkan kerugian, karena hampir 50% serangga adalah pemakan tumbuh-tumbuhan (*fitofagus*), dan bersifat sebagai perusak tanaman lapangan (baik buah, daun, ranting, cabang, akar, maupun bunga). Adapula serangga prusak produk dalam simpanan (hama gudang) selebihnya adalah serangga sebagai vektor penyakit (tumbuhan, hewan, dan manusia), pemakan serangga lain (*entomofagus*), sisa-sisa tanaman dan binatang. Beberapa diantaranya berperan penting bagi kehidupan dan menguntungkan seperti serangga *entomofagus* (Predator dan parasitoid) sebagai musuh alami, membantu proses penyerbukan tanaman, serta ada yang menjadi perantara penyakit kepada manusia seperti *Musca domestica*, lalat dan nyamuk demam berdarah (Sastrodihardjo, 1979).

## **1.2 Tujuan**

Tujuan pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis serangga yang terdapat pada tanaman kedelai edamame.
2. Mengetahui jumlah hama, polinator dan musuh alami pada lahan tanaman kedelai edamame.
3. Mengetahui peranan serangga yang terdapat pada lahan tanaman kedelai edamame.

## **1.3 Manfaat**

Laporan hasil Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada pembaca mengenai serangga yang dapat merusak pertumbuhan tanaman kedelai edamame, sehingga dapat mengetahui cara pengendalian yang tepat.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kedelai Edamame

#### 2.1.1 Taksonomi tanaman kedelai edamame

Menurut Adisarwanto (2005), klasifikasi tanaman kedelai edamame sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivision	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Family	: Fabaceae
Genus	: <i>Glycine</i>
Species	: <i>Glycine max</i> L.Merill.



Gambar 1. Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.)Merill)

(sumber : Dokumen pribadi)

## **2.2 Morfologi Tanaman Kedelai Edamame**

### **2.2.1 Akar**

Akar tanaman kedelai adalah akar tunggang yang bercabang dan membentuk akar sekunder. Akar tunggang kedelai umumnya dapat mencapai kedalaman 30-50cm, sedangkan akar sekunder tumbuh mencapai 20-30 cm ke dalam tanah ke dalam tanah. Perakara mengandung bintil-bintil (nodula) akar, yang merupakan simbiosis bakteri *Rhizobium* dengan tanaman kedelai. Bakteri yang terdapat pada akar ini mengikat nitrogen dari udara, yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman itu sendiri, sehingga bakteri *Rhizobium* memerlukan makanan yang berasal dari tanaman kedelai untuk pertumbuhannya. Akar pada tanaman kedelai edamame memiliki fungsi untuk menopang tubuh tumbuhan dan menyerap unsur hara, air dan mineral dari dalam tanah (Asadi, 2009).

### **2.2.2 Batang**

Batang tanaman edamame berbentuk semak dengan ketinggian mencapai 30-100 cm, serta dapat membentuk banyak cabang. Tanaman kedelai memiliki dua tipe pertumbuhan yaitu determinate dan indeterminate. Perbedaan ini berdasarkan keberadaan bunga pada pucuk batang tanaman kedelai. Pertumbuhan batang tipe determinate dicirikan dengan tidak tumbuhnya batang setelah tanaman mulai berbunga, sedangkan tipe indeterminate ini dicirikan dengan masih tumbuhnya daun dan batang setelah tanaman berbunga (Asadi, 2009).

### **2.2.3 Daun**

Daun tanaman edamame bersifat majemuk yang terdiri atas tiga helai anak daun (trifoliat). Daun berbulu pendek, warna daun hijau tua atau hijau muda. Tanaman edamame mulai berbunga pada umur antara 30-50 hari setelah tanam, tergantung varietasnya. Kedelai edamame dipengaruhi faktor genetik sehingga memiliki 2 bentuk daun yaitu bulat (oval) dan lancip (lanciolate). Daun pertama yang keluar dari buku sebelas atas kotiledon berupa daun tunggal, daun-daun yang terbentuk selanjutnya merupakan daun trifoliat. Daun edamame berfungsi sebagai media asimilasi, respirasi dan transpirasi (Rukmana dan Yuyun, 1996).

#### **2.2.4 Bunga**

Bunga tanaman edamame termasuk bunga kupu-kupu, yang tersusun dalam rangkaian bunga. Setiap rangkaian bunga terdiri atas 3-15 bunga yang terletak pada ruas-ruas batang atau ketiak daun, berwarna putih atau ungu. Setiap bunga mempunyai alat kelamin jantan dan betina, sehingga termasuk bunga sempurna (hermaprodit), (Asadi, 2009).

#### **2.2.5 Buah**

Buah pada tanaman kedelai edamame yang tersusun dalam rangkaian buah biasanya disebut dengan polong. Polong edamame berbentuk panjang, pipih dan berbulu. Saat muda warna bulu polong adalah kuning atau kecoklatan sedangkan pada polong yang sudah tua berwarna lebih tua. Kedelai edamame memiliki biji berbentuk bulat pipih atau bulat lonjong, berwarna kuning, dan ada yang hitam serta terdapat hilum kecoklatan. Tiap polong memiliki isi 1-4 biji, jumlah isi pada polong tergantung pada varietas kedelai, kesuburan tanah serta jarak tanam. Polong kedelai biasanya akan terbentuk setelah munculnya bunga mekar, sekitar 7-10 hari. Jumlah polong yang terbentuk setiap ketiak daun beragam antara 1-10 polong (Asadi, 2009).

#### **2.2.6 Biji**

Kedelai edamame umumnya memiliki bentuk biji bulat pipih dan bulat lonjong. Kulit biji edamame memiliki warna yang bervariasi antara lain kuning, coklat dan hitam, dengan diameter antara 5-11 mm. Diluar kisaran waktu tersebut, kemungkinan sebageian besar biji tidak mampu tumbuh (Rukmana dan Yuyun, 1996).

### **3.1 Syarat Tumbuh**

#### **3.1.1 Iklim**

Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik pada tempat yang memiliki curah hujan yang tinggi dan terbuka. Daerah yang terletak kurang dari 400 mdpl banyak ditanami kedelai dan sebaliknya ditanami didaerah yang terletak kurang dari 600 mdpl jarang ditanami kedelai. Pada lahan dengan ketinggian 0,5-300

mdpl cocok di tanami dengan varietas kedelai berbiji kecil dan varietas kedelai berbiji besar sangat cocok di lahan yang memiliki ketinggian 300-500 mdpl. Kedelai akan tumbuh lebih baik biasanya pada ketinggian tidak lebih dari 500 mdpl (Andrianto dan Indarto, 2004).

### **3.1.2 Suhu**

Pada daerah subtropik dengan panjang hari 14-16 jam mampu meningkatkan hasil produksi kedelai edamame, dan pada daerah tropik dengan rata-rata panjang hari 12 jam dapat mengalami penurunan hasil produksi, hal ini dikarenakan masa bunga tanaman kedelai edamame menjadi pendek yaitu dari 50-60 HST hari menjadi 35-40 HST. Pada suhu 12-20°C adalah suhu yang sesuai bagi proses pertumbuhan tanaman, tetapi dapat menghambat proses perkecambahan benih dan pembungaan dan pertumbuhan biji, sedangkan pada suhu 20-25°C dapat mencapai pertumbuhan optimum. Fotorespirasi dapat mengurangi fotosintesis ketika suhu disekitar tanaman lebih tinggi mencapai 30°C (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

### **3.1.3 Curah hujan**

Kedelai edamame sangat cocok pada rata-rata curah hujan yang kurang dari 200 mm tiap tahunnya dengan jumlah bulan kering 3-6 bulan dan hari hujan antara 95-122 hari selama setahun. Hal ini dikarenakan dapat mengakibatkan akar membusuk ketika volume air yang terlalu banyak. Curah hujan ini dapat mempengaruhi aktivitas bakteri tanah dalam menyediakan nitrogen. Selama 30-40 hari pada permukaan dan dalam tanah pada musim panas memiliki suhu sekitar 35-39°C, maka ketergantungan air dapat diatasi (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

### **3.1.4 Media tanam**

Keadaan tanah yang baik digunakan untuk budidaya tanaman kedelai adalah lempung berpasir, lempung berliat, dan juga memiliki bahan organik tinggi agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal. Keasaman tanah dengan (pH) 6,0-6,5, apabila tanah memiliki pH kurang dari 5,5 maka harus

dilakukan pengapuran pada lahan tanaman, jika tidak akan berpengaruh pada hasil produksi yang sedikit atau tidak optimum (Muhidin, 2000).

Keadaan media tanaman ini dipengaruhi juga oleh pengolahan tanah sebelum melakukan penanaman, seperti peralatan apa yang digunakan untuk pengolahan tanah, remah atau tidaknya tanah serta tingkat kegemburan tanah yang diolah.

### **3.2 Sistem Jarak Tanam**

Pada kedelai pengaturan jarak tanam dapat ditentukan oleh musim dan keadaan lingkungan lahan budidaya tanaman. Tujuan penggunaan jarak tanam untuk memberikan ruang tumbuh tanaman agar dapat tumbuh dengan lebih baik. Kepadatan dan efisiensi dalam penggunaan cahaya dipengaruhi oleh jarak tanam tumbuhan, persaingan diantara tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara akan memengaruhi produksi tanaman. Tanaman akan tumbuh dengan baik pada kerapatan rendah, hal ini karena berkurangnya kompetisi dengan tanaman lain. Namun, sebaliknya tanaman akan terhambat pertumbuhannya pada kerapatan tinggi yang menjadikan tingkat kompetisi diantara tanaman terhadap cahaya, air dan unsur hara semakin ketat (Sahputra dan Silvina 2016).

Tanaman kedelai edamame pada musim kemarau ditanam dengan jarak 12×20 cm, sedangkan untuk musim hujan edamame ditanam dengan jarak 13×25 cm. Jarak tanam nantinya akan menyangkut ruang, tempat tanaman hidup dan berkembang secara fisiologi, sehingga akan terjadi persaingan dalam memperoleh unsur hara, air, sinar matahari, dan tempat untuk berkembang pada jarak tanam yang terlalu sempit (Hidayat, N. 2008).

### **3.3 Manfaat Kedelai Edamame**

Kedelai Edamame memiliki banyak manfaat bagi manusia. Kedelai ini tidak mengandung kolestrol dan lemak jenuh, mampu menurunkan berat badan, kandungan antioksidan yang terdapat pada kedelai mampu menghambat terjadinya pertumbuhan sel kanker. Kandungan gizi yang terdapat pada kedelai edamame mungkin merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya. Kandungan protein kedelai edamame termasuk asam amino

penting yang mungkin tidak dimiliki oleh tanaman pangan lain. Pada kedelai edamame dapat karena terdapat asam alfa-linolenat (AHA) yang dapat menurunkan resiko stroke pada tubuh, Vitamin A, B, zat besi, dan serat pangan terkandung dalam jumlah yang tinggi pada kedelai edamame. Kemudian, kandungan kalsium yang terdapat di kedelai edamame dengan jumlah tinggi sehingga bagus untuk gigi, tulang dan dapat mencegah resiko osteoporosis. Fitoestrogen pada kedelai edamame dapat menurunkan kolesterol, menghindarkan diri dari penyakit kardiovaskular, mengurangi resiko sakit jantung. (Sciarappa, 2004).

Dapat dilihat pada Tabel 1 hasil kandungan kedelai edamame melalui analisis proksimat mengandung 100 mg/100 g vitamin A (karotin), 0,27 mg/100g vitamin B1, 0,14 mg/100 g vitamin B2, 1 mg/100 g vitamin B3, dan 27% vitamin C. (Johnson *et al.* 1999).



Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Kedelai Edamame.

No	Komposisi	Jumlah
1	Energi (kkal/100g)	582,0
2	Air (g/100g)	71,1
3	Protein (g/100g)	11,4
4	Lipid (g/100g)	6,6
5	Karbohidrat (g/100g)	7,4
6	Serat (g/100g)	1,9
7	Serat pangan (g/100g)	15,6
8	Abu (g/100g)	1,6
9	Kalsium (mg/100g)	70,0
10	Fosfor (mg/100g)	140,0
11	Besi (mg/100g)	1,7
12	Natrium (mg/100g)	1,0
13	Kalium (mg/100g)	140,0
14	Karoten (mg/100g)	100,0
15	Vitamin B1 (mg/100g)	0,27
16	Vitamin B2 (mg/100g)	0,14
17	Niasin (mg/100g)	1,0
18	Asam askorbat (mg/100g)	27,0

(Sumber : Johnson *et al.* 1999)

### 3.4 Serangga

Serangga dapat ditemui dengan mudah di berbagai tempat seperti, di dalam air, tanah, tumpukan jerami, tempat penyimpanan beras, bertengger pada tanaman, dan bahkan dalam kotoran (Hadi, 2009). Serangga merupakan arthropoda (hewan beruas) yang bertungkai dan memiliki enam kaki yang biasa disebut dengan Hexapoda (Purwatiningsih, 2012). Entomologi serangga merupakan kajian ilmu yang mempelajari peri kehidupan serangga. Arthropoda berasal dari bahasa Yunani yaitu artho berarti ruas serta poda berarti kaki, jadi arthropoda adalah kelompok hewan yang memiliki ciri utama kaki beruas dan serangga termasuk kedalam filum artropoda. (Borror *et al.* 1996). Serangga dibagi menjadi 29 ordo, antara

lain seperti, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Odonata, Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera. Serangga juga termasuk kedalam kelas insekta (subfilum unimaria), (Borror *et al.* 2005).

Tingkat adaptasi serangga sangat tinggi dan mendominasi, karena dapat ditemukan disemua tempat baik di daratan maupun daerah perairan. Serangga juga memiliki waktu generasi yang relatif lebih singkat dan hampir semua jenis serangga memiliki ukuran yang relatif lebih kecil. Serangga mempunyai warna tubuh yang menarik sekali atau sebaliknya, mereka termasuk hewan yang berdarah dingin, beberapa serangga dapat bertahan hidup dengan priode pendek pada suhu dingin, tetapi ada juga yang dapat bertahan hidup dalam priode yang panjang pada suhu dingin (Odum, 1993).

### **3.5 Morfologi Serangga**

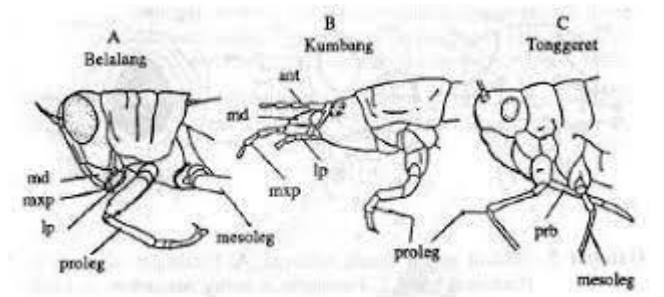
#### **3.5.1 Kepala**

Pada kepala serangga terdapat alat mulut, mata majemuk, mata tunggal (*osellus*) dan antena. Sebagian besar permukaan kepala serangga berupa lubang (foramen oksipilate atau foramen magnum), pada lubang ini terdapat urat-urat daging dan saluran darah dorsal (Jumar, 2000). Pada serangga terdapat kepala yang memiliki alat mulut dengan bentuk yang beragam, berfungsi untuk mencerna makanan dan menjaga pusat-pusat koordinasi tubuh.

Menurut Hadi (2009), Alat mulut serangga sangat bervariasi, namun pada dasarnya terdiri dari satu pasang mandible, maksila dan labium. Pada tipe mulut serangga terdapat beberapa fungsi yakni: mengunyah (*chewing*), menyerap (*sponging*), menyedot (*siphoning*), merobek-menghisap (*piercing-sucking*), memotong-menyeras (*cuting-sponging*), mengunyah-menelan (*chewing-lapping*), menusuk-menghisap (*rasping-sucking*). Tipe kepala berdasarkan posisi alat mulut terhadap sumbu (poros tubuh) yang ada pada serangga dibedakan atas :

1. Vertikal (*Hypognatus*), merupakan bagian dari alat mulut serangga apabila mengarah ke bawah dengan posisi yang sama dengan tungkai, seperti pada ordo Orthoptera.

2. Oblique (*Opistognathus*), merupakan bagian dari alat mulut serangga apabila mengarah ke belakang dan terletak diantara sela pasanagan tungkai serangga, seperti pada ordo Himeptera.
3. Horizontal (*Prognatus*), merupakan bagian dari alat mulut serangga apabila mengarah ke depan, biasanya serangga ini sangat aktif mengejar mangsa, seperti pada ordo Coleoptera



Gambar 2. Tipe kepala serangga berdasarkan letak arah alat mulut

(a) *Prognatus*, (b) *Hypognatus*, (c) *Opistognathus*

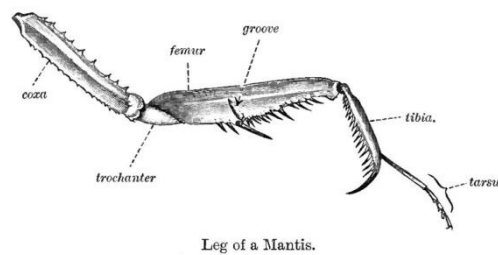
(Sumber : Hadi, 2009)

### 3.5.2 Toraks (Dada)

Toraks (dada) dibagi menjadi tiga bagian untuk tiap ruasnya yaitu bagian dorsal (*tergum* atau *notum*), bagian ventral (*sternum*) dan bagian lateraal (*pleuron*). *Sklerit* yang ada pada *sternum* disebut *sternit*, kemudian pada *pleuron* disebut *pleurit*, dan *tergum* dinamakan *tergit* (Jumar, 2000). Dada terdiri dari tiga segmen yaitu toraks depan (protoraks), toraks tengah (mesotoraks), dan toraks belakang (metatoraks). Pada sistem pernafasan terdapat sepasang spirakel yang terbuka di antara protoraks dan mesatoraks. Mesotoraks dan metatoraks merupakan dua segmen toraks yang memiliki masing-masing sepasang sayap yang berfungsi untuk terbang dan secara kolektif dua segmen ini disebut *pterotoraks*. Protoraks ini dihubungkan dengan kepala serangga oleh leher atau serviks (Hadi, 2009).

### 3.5.3 Tungkai

Serangga dewasa dilengkapi dengan segmen toraks serangga dengan masing-masing satu pasang tungkai yang berfungsi untuk bergerak. Tungkai-tungkai serangga mengeras (sklerotisasi) dan menjadi beberapa ruas, yang terdapat 6 ruas kaki serangga secara khas. Koksa merupakan ruas pertama yang merupakan ruas dasar dan disebut trochanter, satu ruas kecil setelah koksa ada femur, biasanya ruas pertama pada tungkai, tibia merupakan ruas kedua yang panjang, (Hadi, 2009).



Gambar 3. Tungkai serangga secara umum

(Sumber : Borror *et al.* 1992)

### 3.5.4 Sayap

Serangga dibagi menjadi 2 jenis yakni serangga yang memiliki sayap dan Serangga yang tidak memiliki sayap. Sayap merupakan pertumbuhan daerah *tergum* dan *pleur*. Sayap terdiri atas dua lapis kutikula yang berasal dari sel epidermis yang segera hilang, diantara kedua lipatan tersebut terdapat macam-macam cabang tabung pernafasan (trakea), kemudian tabung ini mengalami penebalan sehingga dari tampak seperti jari-jari sayap dari luar dan tabung ini berfungsi untuk membawa oksigen ke jaringan sebagai penguat sayap (Sastrodiharjo. 1979).

Sayap dapat terbentuk karena terjadinya pelebaran atau melipatnya kulit tubuh yang terdiri atas dua lapisan kutikula yang mengandung pembuluh darah dan mengalami penebalan kutikula sehingga berfungsi sebagai rangka penunjang sayap serangga. Pembuluh pada sayap berhubungan dengan pembuluh dalam

tubuh yang berfungsi untuk sirkulasi darah, pembuluh ini berisi trakheolus dan cabang-cabang saraf indera (Suwignyo *et al.* 2005).

### 3.5.5 Perut (abdomen)

Perut serangga terdiri atas 9-11 segmen. Delapan segmen depan dari abdomen biasanya memiliki satu pasang spirakel yang terletak pada pleuron. Pada bagian perut terdapat alat vital, yaitu jantung, isi perut, dan organ reproduksi. Alat kelamin serangga terletak pada segmen-segmen ini sebagai alat untuk kopulasi dan peletakan telur. Kopulasi pada serangga jantan digunakan untuk menyalurkan spermatozoa dari tetes spermateka serangga betina (*aedeagus*), sedangkan pada serangga betina bagian yang menerima spermatozoa disebut spermateka (Hadi, 2009).

## 3.6 Metamorfosis Serangga

Perkembangan serangga menuju dewasa mengalami metamorfosis, yaitu perubahan bentuk serangga mulai dari larva hingga dewasa, tetapi adapula serangga yang tidak mengalami metamorfosis seperti kutu buku (*Episma saccharina*). Tipe serangga berdasarkan hubungannya dengan metamorfosis dibedakan menjadi tiga yaitu:

### 1. Ametabola

Ametabola adalah tipe serangga yang tidak mengalami metamorfosis, dan memiliki perkembangan langsung seperti kutu buku, setelah telur serangga menetas menjadi serangga kecil, kemudian menjadi serangga dewasa dan tidak mengalami perubahan bentuk, tetapi hanya perubahan ukuran (Saunders, 1980).

### 2. Hemimetabola

Hemimetabola adalah tipe serangga yang mengalami metamorfosis secara tidak sempurna. Pada saat telur menetas, sayap hanya merupakan tunas dan bentuk tubuhnya tidak sebanding dengan bentuk tubuh hewan dewasanya. Pengelupasan kulit menyebabkan terjadinya konfigurasi pada serangga sehingga mengalami penyempitan dan memiliki bentuk seperti hewan dewasanya, sayap menjadi sempurna. Pada pertukaran kulit terakhir mengalami kematangan

seksual, pada fase ini disebut nimfa, serangga ini tidak mengalami tahap pembentukan pupa sehingga disebut metamorfosis tidak sempurna, contoh serangga yang mengalami metamorfosis tidak sempurna seperti belalang (Saunders, 1980).

### 3. Holometabola

Holometabola merupakan serangga yang mengalami metamorfosis secara tiba-tiba. Telur serangga yang menetas akan menjadi larva, kemudian jaringan larva mengalami pembentukan tubuh dewasa yang baru memiliki organ-organ serta sistem-sistem yang berkembang melalui kelompok sel khusus yang dinamakan sebagai keping-keping imaginal secara cepat (Saunders, 1980). Keping-keping imaginal tersebut nantinya akan berkembang membentuk antena, mata, mandibula, organ-organ genital, pasangan maksila pertama dan kedua, kaki-kaki dan sayap (Balinsky, 1981).

## 3.7 Hubungan Serangga dengan Tanaman

Serangga dengan tanaman memiliki hubungan timbal balik, hubungan tersebut dapat berupa hubungan mutualisme yaitu serangga ataupun tanaman masing-masing akan memperoleh keuntungan, atau parasitik yaitu tanaman sering kali menjadi sumber makanan sehingga hampir 50% dirugikan dari serangga pemakan tanaman atau herbivora (Hadi, 2009).

### 3.7.1 Serangga sebagai hama tanaman

Serangga dapat merugikan petani karena sebgaiian besar serangga pemakan tumbuhan atau fitofagus, khususnya tumbuhan yang di budidayakan, tetapi tidak menutup kemungkinan adanya serangga pemakan tumbuhan yang dapat menguntungkan petani, yaitu jika tumbuhan yang dimakan adalah tanaman yang tidak dibudiyakan atau gulma (Fatimah, 2008).

### 3.7.2 Serangga sebagai pengendali hayati

Secara tidak langsung serangga dapat menguntungkan petani, hal ini dikarenakan serangga memiliki peranan sebagai predator alami dan parasitoid.

Predator dan parasitoid merupakan musuh alami hama, sehingga pengendalian hama dapat dilakukan dengan memanfaatkan serangga yang berperan sebagai predator dan parasitoid dengan begitu petani tidak harus membasmi serangga hama dengan menggunakan insektisida (Aminatun, 2012).

### **3.7.3 Serangga sebagai polinator**

Serangga polinator merupakan serangga yang menjadi sarana penyerbukan tanaman. Proses polinasi sering terjadi melalui serangga yang menyukai bagian-bagian bunga atau hinggap sesaat pada bagian bunga dan kemudian terbang atau berpindah ke bunga-bunga yang lain. Secara tidak langsung mengalami proses mutualisme, suatu proses yang menguntungkan bagi serangga maupun tumbuhan. Proses ini dapat menyebabkan serbuk sari pada bunga melekat pada organ serangga dan serangga tersebut membawa serbuk bunga kepada tanaman lainnya (Hadi, 2009). Pada musim bunga terdapat banyak manfaat bagi serangga polinator dari kontakannya dengan bunga, yaitu berupa sumber makanan, tempat berlindung, dan membangun sarang atau tempat melakukan perkawinan maka menjadikan bagian tetap bagi kelangsungan hidupnya sehingga terbentuk interaksi konstan dengan tanaman (Griffin dan Sedgley, 1989).