

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kedelai Edamame (*Glycine max* (L). Merrill) merupakan tanaman kedelai yang berasal dari Jepang yang berhasil dikembangkan di Indonesia. Tanaman ini merupakan komoditi unggul yang dikonsumsi sebagai kedelai segar (*vegetable soybean*), yaitu tanaman kedelai yang dipanen pada saat biji telah berkembang dan mengisi 80-90% ruang biji pada saat polong masih hijau segar (Suyono dan Susijohadi, 1994). Edamame merupakan tanaman potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki produktivitas yang tinggi, umur relatif lebih pendek, ukuran polongnya lebih besar, dan rasanya lebih manis (Rukmana dan Yuyun, 1996).

Budidaya kedelai edamame di Indonesia masih relatif sedikit, sedangkan kebutuhan pasarnya sangat besar. Produksi kedelai edamame hanya mencapai 7,5 ton/ha (Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian, 2014), sedangkan produktivitas kedelai edamame dapat mencapai 10-12 ton/ha (Alfurkon, 2014). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2011), produksi kedelai lokal hanya 851.286 ton atau 29% dari total kebutuhan nasional. Total kebutuhan kedelai nasional adalah 2,2 juta ton, sehingga Indonesia harus mengimpor kedelai sebanyak 2.087.986 ton untuk memenuhi 71% kebutuhan kedelai dalam negeri. Salah satu upaya untuk peningkatan hasil produksi kedelai edamame yaitu dengan meningkatkan jumlah populasi tanaman kedelai edamame dengan sistem tanam tumpang sari.

Menurut Warsana (2009) sistem tanam tumpang sari merupakan salah satu usaha sistem tanam dimana terdapat dua atau lebih jenis tanaman yang berbeda ditanam secara bersamaan dalam waktu relatif sama atau berbeda dengan penanaman yang berselang-seling dan jarak tanam secara teratur pada sebidang tanah yang sama. Keuntungan pada tumpangsari adalah memudahkan pemeliharaan, mengurangi resiko gagal panen, hemat dalam sarana produksi dan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan lahan (Lingga, *dkk.*,2015).

Pada budidaya edamame ini menggunakan tumpang sari dengan jagung manis. Jagung (*Zea mays*. L) merupakan kebutuhan yang cukup penting bagi kehidupan manusia dan hewan. Jagung mempunyai kandungan gizi dan serat kasar yang cukup memadai sebagai bahan makanan pokok pengganti beras. Peranan jagung selain sebagai pangan dan pakan, banyak digunakan sebagai bahan baku energy dan industry dimana kebutuhan setiap tahun mengalami peningkatan (Hermanto *dkk*, 2009). Jagung manis merupakan salah satu komoditas pangan terpenting setelah padi dan gandum. Tanaman jagung manis memiliki prospek yang baik untuk dibudidayakan, karena memiliki harga jual yang lebih tinggi dibanding jagung biasa dan memiliki umur produksi yang relatif singkat (Bakrie, 2008).

Tumpang sari kedelai dan jagung manis sudah banyak dianjurkan dan sudah diterapkan oleh petani, namun yang sering menjadi masalah yaitu waktu tanamnya (Fauzan, 2016). Waktu tanam pada salah satu jenis tanaman dalam sistem tumpang sari memberi peluang jika tanaman mengalami pertumbuhan yang maksimal sehingga tidak bersamaan dengan tanaman yang lain dengan ini akan membantu meningkatkan hasil produksi pada tanaman baik tanaman edamame atau jagung manis yang ditumpangsarikan. Sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan hasil produksi edamame dengan salah satunya melakukan tumpang sari pada kegiatan budidaya.

## **1.2 Tujuan**

1. Mempelajari Budidaya Edamame (*Glycine max* (L). Merril) Yang Ditumpang Sari dengan Jagung Manis Umur 2 dan 4 Minggu Setelah Tanam.
2. Mengetahui produksi edamame yang ditumpang sari dengan jagung manis umur 2 dan 4 minggu setelah tanam.

### **1.3 Kontribusi**

Tugas Akhir Mahasiswa ini diharapkan dapat menjadi manfaat bagi penulis dan mahasiswa sebagai sumber referensi, serta dapat memberikan pengetahuan tentang Budidaya Edamame (*Glycine max* (L). Merril) Yang Ditumpang Sari dengan Jagung Manis Umur 2 dan 4 Minggu Setelah Tanam.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi Edamame

Klasifikasi tanaman edamame adalah:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Polypetalae
Family	: Leguminosaea
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merril

### 2.2 Morfologi Edamame

Edamame memiliki morfologi yakni bentuk tanaman lebih besar dibandingkan dengan kedelai biasa. Edamame umumnya tumbuh tegak, berbentuk semak, dan merupakan tanaman semusim. Morfologi edamame didukung oleh komponen utamanya, yaitu akar, daun, batang, polong, dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal. Umumnya biji dan polongnya lebih besar dibandingkan dengan kedelai biasa (Asadi, 2009). Adapun morfologi tanaman edamame sebagai berikut :

#### 2.2.1 Akar

Kedelai edamame memiliki sistem perakaran tunggang. Akar kedelai edamame memiliki Akar yang terdiri dari akar tunggang, lateral, dan akar adventif. Akar tunggang akan terbentuk dari akar dengan empat baris akar sekunder yang tumbuh pada akar tunggang, dan sejumlah akar cabang yang tumbuh pada akar sekunder. Sedangkan akar adventif tumbuh dari bawah hipokotil. Akar lateral yaitu akar yang tumbuh mendatar atau sedikit menekuk dengan panjangnya 40 – 75 cm. Setelah proses perkecambahan 3 – 7 hari tanaman

akan membentuk akar, dengan semakin bertambah umur tanaman maka pertumbuhan akarpun akan semakin banyak (Pambudi, 2013).

Akar tanaman edamame terdapat bintil akar yang merupakan simbiosis antara akar dengan bakteri *Rhizobium japonicum* (Gambar 1). Bintil akar dibentuk oleh *Rhizobium* pada saat tanaman edamame masih muda yaitu setelah terbentuk rambut akar pada akar utama atau pada akar cabang. Bintil akar terbentuk akibat rangsang pada permukaan akar yang menyebabkan bakteri dapat masuk kedalam akar dan berkembang dengan pesat didalamnya. Bintil akar berfungsi untuk mengikat unsur nitrogen bebas, meningkatkan pertumbuhan dan kesuburan tanaman edamame. Pembentukan bintil akar dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen di udara, kelembaban, salinitas, pH dan adanya *Rhizobium* (Lamina, 1989).



Gambar 1. Struktur Perakaran dan Bintil Akar  
Tanaman Edamame  
(Dokumentasi pribadi)

### 2.2.2 Batang dan Cabang

Hipokotil pada proses perkecambahan merupakan bagian batang, mulai dari pangkal akar sampai kotiledon. Hipokotil dan dua keping kotiledon yang masih melekat pada hipokotil akan menerobos ke permukaan tanah. Bagian batang kecambah yang berada diatas kotiledon tersebut dinamakan epikotil. Pertumbuhan batang edamame dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe determinate ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai

berbunga. Sementara pertumbuhan batang tipe indeterminate dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga. Cabang akan muncul di batang tanaman. Jumlah cabang tergantung dari varietas dan kondisi tanah (Pambudi, 2013). Bentuk batang dan cabang tanaman edamame dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Batang dan Cabang Tanaman Edamame  
(Dokumentasi pribadi)

### **2.2.3 Daun**

Daun pertama yang keluar dari buku sebelah atas kotiledon adalah daun tunggal dengan bentuk sederhana dan letak daun bersebrangan, daun selanjutnya adalah daun bertiga dengan letak yang berselang seling pada cabang utama dan batang. Daun cabang merupakan daun majemuk yang terdiri dari tiga helai anak daun umumnya berwarna hijau muda atau hijau kekuning-kuningan. Bentuk daun ada yang oval ada yang segitiga dan bentuk daun ini tergantung dari varietas. Dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Daun Tanaman Edamame  
(Dokumentasi pribadi)

#### **2.2.4 Bunga**

Edamame berbunga sempurna, yaitu memiliki benang sari dan putik dalam satu bunga. Mahkota bunga akan rontok sebelum membentuk polong. Bunga edamame pertama pada umumnya terbentuk pada buku ke lima, ke enam, atau pada buku yang lebih tinggi. Periode berbungan pada tanaman edamame cukup lama yaitu (3-5) minggu untuk daerah subtropik dan (2-3) minggu di daerah tropik. Tanaman edamame di Indonesia mulai berbunga pada umur (30-50) hari setelah tanam (Pambudi, 2013)

Edamame mempunyai dua stadia tumbuh, yaitu stadia vegetatif dan stadia reproduktif. Stadia vegetatif mulai dari tanaman berkecambah sampai saat berbunga, sedangkan stadia reproduktif mulai dari pembentukan bunga sampai pemasakan biji. Edamame termasuk peka terhadap perbedaan panjang hari, khususnya saat pembentukan bunga. Bunga kedelai menyerupai kupu-kupu. Tangkai bunga umumnya tumbuh dari ketiak daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara (2-25) bunga, tergantung kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai edamame. Warna bunga yang umum pada berbagai varietas edamame hanya dua, yaitu putih dan ungu (Gambar 4.) (Pambudi, 2013).



Gambar 4. Bunga Tanaman Edamame  
(Dokumentasi pribadi)

### **2.2.5 Polong dan Biji**

Polong edamame pertama kali terbentuk sekitar (7-10) hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara (1-10) buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Hal ini kemudian diikuti oleh perubahan warna polong, dari hijau menjadi kuning kecoklatan pada saat masak. Di dalam polong terdapat biji yang berjumlah (2-3) biji. Setiap biji edamame mempunyai ukuran bervariasi, tergantung pada varietas tanaman, yaitu bulat, agak gepeng, dan bulat telur. Namun demikian, sebagian besar biji berbentuk bulat telur. Biji edamame terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu kulit biji dan janin (embrio) (Pambudi, 2013). Polong dan biji edamame dapat dilihat pada gambar 5.





Gambar 5. a. Biji, b. Polong, c. Polong Tanaman Edamame  
(Dokumentasi pribadi)

### 2.3 Syarat Tumbuh Edamame

Pertumbuhan tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh curah hujan, radiasi matahari dan suhu (Baharsjah, 1980). Tanaman kedelai cocok ditanam di lahan terbuka pada suhu (24-30) °C. Suhu yang optimal dalam proses perkecambahan kedelai sekitar 30 °C, sedangkan untuk pembungaan (24-25) °C. Kedelai termasuk tanaman hari pendek sehingga tidak akan berbunga bila panjang hari melebihi batas kritis yaitu 15 jam perhari. Jika varietas kedelai yang berproduksi tinggi dari daerah subtropik dengan panjang hari (14-16) jam, ditanam di daerah tropik dengan rata-rata panjang hari 12 jam maka varietas tersebut akan mengalami penurunan produksi, karena masa bunganya menjadi pendek yaitu dari umur (50-60) hari menjadi (35-40) hari setelah tanam (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Di Indonesia, tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik di daerah dataran rendah sampai daerah dengan ketinggian 1200 meter dari atas permukaan laut (Fachruddin, 2000). Akan tetapi, umumnya pertumbuhan tanaman kedelai akan baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 meter di atas permukaan laut. Kedelai dapat tumbuh baik pada tanah-tanah alluvial, regosol, grumosol, latosol, dan andosol. Selain itu kedelai menghendaki tanah yang subur, gembur dan kaya bahan organik, dengan keasamaan tanah (pH) yang cocok berkisar antara 5,8-7,0 (Nazzarudin, 1993).

Kelembaban udara terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terlalu besar, tetapi secara tidak langsung berpengaruh terhadap perkembangan hama dan penyakit tertentu. Tanaman kedelai sangat efektif dalam memanfaatkan air yang bersal dari kelembaban tanah. Pada tanah dengan lapisan olah dalam, tanaman kedelai dapat tumbuh baik pada kelembaban tanah penyerapan air oleh tanaman kedelai banyak terjadi pada stadia reproduktif dari timbul bunga pertama hingga polong mengisi penuh.

## **2.4 Teknik Budidaya Edamame**

### **2.4.1 Pengolahan Tanah**

Pengolahan tanah adalah proses dimana tanah digemburkan dan dilembekkan dengan bajak ataupun garu yang ditarik dengan berbagai sumber tenaga, seperti tenaga manusia, tenaga hewan, dan mesin pertanian (traktor). Pengolahan tanah dilakukan secara mekanis (traktor dan alat pengolahan tanah). Meskipun penggunaan mekanisasi pertanian seperti traktor dan alat pengolahan tanah diperlukan dalam budidaya tanaman edamame (Hendromono *et al.* 2006).

Pengolahan tanah dilakukan pada kondisi setelah turun hujan atau sebelum turun hujan. Ini karena pada kondisi tersebut tanah memiliki struktur yang tidak teralu keras dan juga tidak terlalu lembek, dengan begitu tanah akan mudah dibajak. Pembajakan tanah dapat dilakukan sebanyak 2 kali dan dengan kedalaman bajak 12-20 cm dari permukaan tanah. Pembajakan dilakukan menggunakan garu, cangkul atau traktor untuk menghancurkan gumpalan-gumpalan tanah yang keras, sehingga struktur dan tekstur tanah memungkinkan untuk ditanami (Balitkabi, 2015).

### **2.4.2 Persiapan Benih Edamame**

Benih adalah salah satu faktor penting bagi berlangsungnya pertumbuhan tanaman. Benih yang digunakan harus memiliki kualitas baik, yaitu benih yang sudah cukup tua, utuh, dan warnanya mengkilat. Selain itu benih juga harus bersih dari kotoran, hama, dan penyakit (Pambudi, 2013).

Berikut ini beberapa syarat benih bermutu adalah :

- 1) Murni dan diketahui nama varietasnya

- 2) Memiliki daya tumbuh tinggi (>85%) dan vigor baik diperoleh dari tanaman yang telah masak, sehat, dan tidak terkena penyakit virus
- 3) Biji sehat, bernas, mengkilat, tidak keriput, dan tidak terinfeksi cendawan dan bakteri
- 4) Biji Bersih, tidak tercampur biji tanaman lain, atau biji perumpalan.

### **2.4.3 Penanaman**

Penanaman adalah kegiatan memindahkan bibit dari tempat persemaian ke lahan pertanian untuk didapatkan hasil produk dari tanaman yang dibudidayakan. Penanaman sendiri dapat berupa bibit, benih atau tanaman itu sendiri. Penanaman dilakukan pada saat pagi hari dimana lahan masih basah dan lembab. Waktu tanam yang tepat pada masing-masing daerah sangat berbeda. Bila ditanam di tanah tegalan, waktu tanam terbaik adalah permulaan musim penghujan. Bila ditanam di tanah sawah, waktu tanam paling tepat adalah menjelang akhir musim penghujan. Di lahan sawah dengan irigasi, edamame dapat ditanam pada awal sampai pertengahan musim kemarau (Balitkabi, 2015).

Penanaman dilakukan setelah lahan dan benih siap. Sedangkan langkah-langkah penanaman dapat dilakukan dengan cara sehari sebelum di tanam melakukan pengairan terhadap bedengan dan biarkan selama semalam, setelah itu membuat lubang dengan jarak tanam yang biasa dipakai adalah 30 cm x 20 cm, 25 cm x 25 cm, atau 20 cm x 20 cm dengan kedalaman (2-3) cm. Masukkan benih edamame 1-2 biji/lubang tanam kemudian tutup kembali lubang tanam menggunakan tanah atau pupuk kandang hingga rata dan biji tidak nampak. Sebaiknya penanaman dilakukan pada pagi hari. Dalam satu hektar lahan budidaya biasanya benih yang digunakan sebanyak 75-110 kg (Adisarwanto, 2005).

### **2.4.4 Pengairan**

Pemberian air pada tanaman edamame sangatlah penting dikarenakan untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman edamame agar mampu memproduksi maksimal. Prinsip pengairan yaitu mengupayakan pemberian air yang sangat cukup dan tepat waktu pada fase-fase pertumbuhan tanaman edamame (Balitkabi, 2015).

Pengairan bertujuan untuk membantu dalam proses fotosintesis tanaman dan dapat membantu proses pelarutan pupuk. Pengairan dan drainase dilakukan untuk membuat keadaan kandungan air dalam tanah pada kapasitas lapang (yaitu tetap lembab tapi tidak becek). Pengairan idealnya dilakukan 7 hari sekali serta memperhatikan kondisi pertanamanya (Balitkabi, 2015). Fase-fase pertumbuhan kritis yang memerlukan pengairan adalah:

- a. Fase pekecambahan, umur (0-10) HST
- b. Fase pertumbuhan vegetatif, umur 11-25 HST
- c. Fase pembungaan, umur (25- 30) HST
- d. Fase pembentukan dan pengisian polong, umur > 35 HST
- e. Fase panen, umur > 58 HST

Tanaman edamame umumnya tidak tahan terhadap kekeringan dan adanya genangan air. Bila tidak ada hujan, tetapi air irigasi tersedia, tanaman perlu diairi selama (15-30) menit kemudian air dikeluarkan dari petakan. Jika cuaca panas (kering) sebaiknya dilakukan pengairan sebanyak (4-5) hari sekali. Dan saat cuaca hujan sebaiknya tidak perlu lagi melakukan pengairan pada lahan budidaya tanaman edamame. Pengairan dilakukan secara intensif agar tanaman optimal dalam pengisian polong (Balitkabi, 2015).

#### **2.4.5 Penyiangan**

Penyiangan merupakan cara pengendalian gulma yang praktis, aman, efisien, dan murah jika diterapkan pada suatu area yang tidak luas dan didaerah yang cukup banyak tenaga kerja. Waktu penyiangan yang tepat dapat mengurangi jumlah gulma yang tumbuh serta dapat mempersingkat masa persaingan. Kehadiran gulma disiklus hidup tanaman budidaya tidak selalu berpengaruh negatif (Moenandir, 1993).

Penyiangan dilakukan pada umur (3-4) minggu setelah tanam dengan mencabut gulma yang berada diantara sela sela tanaman pertanian. Manfaatnya agar tanah tetap gembur. Penyiangan tidak boleh dilakukan waktu kedelai sedang berbunga karena mengakibatkan bunga rontok, dan dapat mengganggu proses persesarian bunga, sehingga menurunkan produksi (Siswadi, 2006).

#### **2.4.6 Pemupukan**

Pemupukan merupakan proses untuk memperbaiki atau memberikan tambahan unsur-unsur hara pada tanah, baik secara langsung atau tak langsung agar dapat memenuhi kebutuhan bahan makanan pada tanaman. Tujuan dilakukan pemupukan antara lain untuk memperbaiki kondisi tanah, meningkatkan kesuburan tanah, memberikan nutrisi untuk tanaman, dan memperbaiki kualitas serta kuantitas tanaman. Unsur hara merupakan kebutuhan utama tanaman dalam proses pertumbuhan. Unsur hara yang ada didalam tanah belum bisa mencukupi kebutuhan tanaman, oleh karna itu diberikan unsur hara tambahan dengan cara di pupuk (Soewanto dkk., 2007).

Pemupukan dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu melalui akar dan daun. Pemupukan melalui akar bertujuan memberikan unsur hara pada tanah untuk kebutuhan tanaman. Pada umumnya pemberian pupuk melalui akar dapat dilakukan secara disebar (*broadcasting*), ditempatkan dalam lubang (*spot placement*), larikan atau barisan (*ring placement*). Sedangkan melalui daun, pemupukan dilakukan secara penyemprotan (*spraying*). Tata cara pemupukan juga harus dilakukann dengan baik dan benar agar proses pemupukan menjadi lebih tepat. Cara pemupukan yang tepat yaitu dengan mengetahui tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, tepat tempat dan tepat cara (Lingga dan Marsono, 2003).

Pemberian suplai hara yang cukup dan seimbang melalui pemupukan yang berimbang antara pupuk organik dan pupuk anorganik, pemupukan pada tanaman merupakan hal paling penting untuk menunjang pertumbuhan vegetatif maupun generatif. Penggunaan dosis anjuran dalam budidaya edamame adalah urea 150 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, KCl 100 kg/ha atau 400 kg N, P, K/ha (Lingga dan Marsono, 2003).

#### **2.4.7 Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)**

Edamame tidak luput dari serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) baik itu hama maupun penyakit. Pengendalian dilakukan secara terpadu sesuai dengan jenis hama maupun penyakit yang menyerang pada tanaman edamame. Penggunaan pestisida dilakukan secara selektif dan terkendali. Jenis OPT yang menyerang edamame biasanya sama juga dengan OPT yang menyerang kedelai

pada umumnya, sehingga pengendaliannya tidak berbeda jauh dengan pengendalian pada kedelai biasa. Pengendalian hama dan penyakit merupakan sistem pengelolaan populasi hama dengan menggunakan seluruh teknik yang cocok dalam suatu cara yang terpadu untuk mengurangi populasi hama dan penyakit serta mempertahankannya pada tingkat di bawah jumlah yang dapat menimbulkan kerugian (Balitkabi, 2015).

Pengendalian OPT ini sangat penting karena dapat berpengaruh terhadap kualitas edamame. Edamame yang diperlukan oleh pasar lokal maupun ekspor adalah edamame yang bernas, berwarna hijau segar dan harus bebas dari bekas serangan hama atau penyakit. Insektisida banyak digunakan untuk mengendalikan hama tanaman edamame. Tindakan ini dapat dibenarkan berdasarkan intensitas serangan hama atau ambang kendali. Pencegahan serangan hama dengan penyemprotan insektisida seringkali memboroskan biaya, terlebih lagi pada saat harga insektisida makin mahal. Di samping itu, pemakaian insektisida secara berlebihan juga merupakan tindakan yang tidak ramah lingkungan. Pengendalian berdasarkan keadaan tanaman yang sudah rusak merupakan tindakan yang terlambat, sehingga populasi hama sudah sulit dikendalikan dan petani akan rugi besar (Balitkabi, 2015). Berikut ini beberapa contoh hama dan penyakit yang menyerang tanaman edamame, diantaranya :

### **1) Ulat Jengkal ( *Chrydeixis chalcites* Eisner )**

Ulat jengkal atau dapat disebut juga dengan ulat lompat. Pada bagian tubuh ulat berwarna hijau dengan garis berwarna cerah pada sisinya. Serangan ulat jengkal meninggalkan tanda yang berupa bekas gigitan pada bagian yang diserang. Fase ulat berlangsung selama (11-13) hari, dan kemudian berubah menjadi pupa. Pupa yang terdapat di dalam tanah atau di bawah daun diliputi oleh benang halus berwarna putih.

Setelah 7 hari berlangsung, dari pupa keluarlah ngengat yang berwarna coklat, di tepi daun muda, yang semakin lama semakin ke tengah, hingga pada akhirnya hanya tersisa tulang daun saja. Hama dapat pula menyerang pada bagian yang lunak, misalnya ujung tanaman (pucuk) atau buah yang masih muda. Ulat jengkal yang mengganggu pada saat budidaya tanaman edamame dapat

dikendalikan secara biologis dengan melepas musuh alaminya yaitu *Apanteles sp.* dan *Listomastix sp.* Bentuk ulat jengkal dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Ulat Jengkal  
Sumber : [www.balitikabi.litbang.pertanian.go.id](http://www.balitikabi.litbang.pertanian.go.id)

## 2) Ulat Penggerek Polong ( *Etiella zinckenella* T. )

Ulat penggerek polong yang berkepala hitam (Gambar 7.) mula-mula memiliki tubuh yang berwarna hijau pucat, kemudian menjadi kemerahan. Tubuh ulat penggerek polong berbentuk silindris dengan panjang sekitar 15 mm. Serangan ulat penggerek polong menyebabkan permukaan polong tampak oleh benang-benang putih yang apabila disingkap, akan nampak adanya larva hama di dalamnya. Pada kulit polong edamame yang terserang nampak adanya titik hitam atau coklat tua bekas tempat masuknya hama tersebut. Ulat penggerek polong yang menyerang tanaman edamame dapat dikendalikan dengan cara sebagai berikut :

1. Penanaman dilakukan serempak atau dengan selisih waktu kurang dari 30 hari.
2. Dilakukan pergiliran tanaman dengan tanaman selain kacang-kacangan.
3. Digunakan obor untuk menarik perhatian ngengat, sehingga apabila ngengat mendekat akan mati terbakar.



Gambar 7. Ulat Penggerek Polong  
Sumber : [www.bal itkabi.litbang.pertanian.go.id](http://www.bal itkabi.litbang.pertanian.go.id)

### 3) **Kepik Hijau ( *Nezara viridula L.* )**

Imago kepik hijau berbentuk hampir bulat dan berwarna hijau. Telur imago diletakkan secara berkelompok  $\pm 10 - 50$  butir pada permukaan daun bagian bawah dan atas, polong, ataupun batang tanaman edamame. Kepik hijau dapat merusak polong dan biji, sehingga menyebabkan polong dan biji menjadi keriput, berbintik-bintik, dan terasa pahit. Kepik hijau yang menyerang tanaman edamame dapat dikendalikan dengan cara berikut :

- 1) Penerapan sistem pergiliran tanaman dan pengaturan waktu tanam secara serempak, serta pengumpulan dan pemusnahan imago atau nimfa.
- 2) Penggunaan pestisida nabati.

Bentuk kepik hijau dapat di lihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kepik Hijau  
Sumber : [www.bal itkabi.litbang.pertanian.go.id](http://www.bal itkabi.litbang.pertanian.go.id)



#### 4) Karat Daun

Penyakit karat daun disebabkan oleh cendawan *Phacopsora pachyrhizi*. Penyakit karat daun ini lebih sering menyerang daun tanaman yang sedikit agak tua. Pada daun yang terserang, akan mengalami perubahan warna dari hijau menjadi kuning kecokelatan (Gambar 9.) setelah itu akan mengering dan rontok. Penyakit karat daun yang pada tanaman edamame dapat dikendalikan dengan cara berikut :

- 1) Penggunaan varietas yang tahan terhadap penyakit ini.
- 2) Penggunaan pestisida nabati.



Gambar 9. Karat Daun

Sumber : [www.bal itkabi.litbang.pertanian.go.id](http://www.bal itkabi.litbang.pertanian.go.id)

#### 5) Kerdil

Penyakit kerdil ini disebabkan oleh *Soybean Dwarf Virus* (SDV) dan *Soybean Yellow Mosaic Virus* (SYMV). Serangan SDV menyebabkan tanaman kerdil, memiliki warna daun lebih hijau dibanding daun normal, pada daun muda tampak keriting dan kasar. Gejala serangan SYMV menyebabkan terjadinya perubahan warna daun dari warna hijau menjadi warna kuning belang terutama pada bagian pucuk tanaman (Gambar 10.) Selanjutnya, tanaman menjadi kerdil, daun menjadi berbelang-belang kuning, hijau muda, atau warna hijau tidak merata. Penyakit kerdil dapat dikendalikan dengan cara berikut :

- 1) Penanaman varietas kedelai yang tahan terhadap serangan *Aphis* sp.
- 2) Pemusnahan tanaman yang terserang.



Gambar 10. Penyakit Kerdil Tanaman Edamame  
Sumber : [www.balitkabi.litbang.pertanian.go.id](http://www.balitkabi.litbang.pertanian.go.id)

#### **2.4.8 Panen dan Pasca Panen**

Panen merupakan kegiatan mengumpulkan hasil usaha tani dari lahan budidaya. Sedangkan penanganan pasca panen dapat diartikan sebagai berbagai tindakan atau perlakuan yang diberikan pada hasil pertanian setelah panen sampai komoditas tersebut ditangan konsumen.

Kedelai Edamame biasanya dipanen pada umur 63 hari setelah tanam (HST) sampai 68 HST untuk polong segar. Panen polong muda saat polong berwarna masih hijau bisa mencapai 7,5 ton per hektar jika terlalu tua kurang disukai konsumen. (Mentreddy, 2002) menyatakan bahwa waktu optimum untuk pemanenan adalah ketika polong masih berwarna hijau, belum matang dan padat dengan biji hijau yang telah berkembang secara penuh yang biasanya terjadi pada fase pengembangan. Karakteristik fisik yang nampak pada saat pemanenan adalah warna polong hijau terang dan agak sedikit abu-abu, ukuran panjang sekitar 5 cm dan lebar sekitar 1,4 cm dengan jumlah biji dua atau lebih. Umumnya jumlah polong berbiji dua dan tiga sekitar 50% (7 sampai 15 polong per tanaman) dari seluruh polong yang dihasilkan.

Jika polongnya kotor bisa dicuci dengan air yang mengalir dan tiriskan. Kemudian dipacking sebelum di pasarkan. Pengemasan menggunakan plastik dengan berat 0,5 kg – 1 kg, dalam proses pengemasan edamame bisa dibungkus dalam kondisi segar atau sudah diolah tergantung permintaan pasar (Rukmana dan Yuyun, 1996).

## 2.5 Klasifikasi Jagung Manis

Menurut Purwono dan Hartono (2011), menyatakan tanaman jagung manis diklasifikasikan kedalam :

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyte (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Monocotyledonae (berkeping satu)
Ordo	: Graminae (rumput-rumputan)
Family	: Graminaceae
Genus	: <i>Zea mays saccharata</i> L.

## 2.6 Morfologi Jagung Manis

### 2.6.1 Akar

Akar tanaman jagung merupakan akar serabut yang tumbuh di bagian pangkal batang dan menyebar luas sebagai akar lateral (Kasryno, 2002). Kemudian akar seminal yang tumbuh ke bawah dari lembaga biji jagung. Batang tanaman jagung bulat silindris dan beruas-ruas, Akar jagung (*Zea mays*) umumnya memiliki panjang rata-rata hingga 25 cm. Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu (a) akar seminal, (b) akar adventif, dan (c) akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio.

Pertumbuhan akar seminal akan melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah dan pertumbuhan akar seminal akan berhenti pada fase V3. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian set akar adventif berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus ke atas antara (7 – 10) buku, semuanya di bawah permukaan tanah. Akar adventif berkembang menjadi serabut akar tebal, akar seminal hanya sedikit berperan dalam siklus hidup jagung. Akar adventif berperan dalam pengambilan air dan hara. Bobot total akar jagung terdiri atas 52% akar adventif seminal dan 48% akar nodal. Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah. Fungsi dari akar penyangga adalah menjaga

tanaman agar tetap tegak dan mengatasi rebah batang. Akar ini juga membantu penyerapan hara dan air. Dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Morfologi Akar Jagung Manis  
(Dokumentasi pribadi)

### **2.6.2 Batang dan Daun**

Batang tanaman jagung manis beruas-ruas dengan jumlah ruas antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang. Tinggi tanaman jagung manis berkisar antara 1,5 m-2,5 m dan terbungkus pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap buku, dan buku batang tersebut mudah dilihat. Ruas bagian atas batang berbentuk silindris dan ruas bagian bawah batang berbentuk bulat agak pipih (Dongoran, 2009).

Tanaman jagung memiliki kedudukan daun distik, yaitu terdiri dari dua baris daun tunggal yang keluar dan berkedudukan berselang. Daun terdiri atas pelepah daun dan helaian daun. Helaian daun memanjang dengan ujung 6 meruncing dengan pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap buku. Antara pelepah daun dibatasi spikula yang berguna untuk menghalangi masuknya air hujan dan embun ke dalam pelepah (Dongoran, 2009). Batang dan daun dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. a. Batang, b. Daun Jagung Manis  
(Dokumentasi pribadi)

### 2.6.3 Bunga

Jagung disebut juga tanaman berumah satu (*monoecius*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina, tongkol, muncul dari axillary apices tajuk. Bunga jantan (*tassel*) berkembang dari titik tumbuh apikal diujung tanaman. Pada tahap awal, kedua bunga memiliki primordia bungabiseksual. Selama proses perkembangan, primordia stamen pada axillary bunga tidak berkembang dan menjadi bunga betina. Demikian pula halnya primordia gynaecium pada apikal bunga, tidak berkembang dan menjadi bunga jantan (Palliwal, 2000).

Serbuk sari (*pollen*) adalah trinukleat. Pollen memiliki sel vegetatif, dua gametjantan dan mengandung butiran-butiran pati. Dinding tebalnya terbentuk dari dua lapisan, exine dan intin, dan cukup keras. Karena adanya perbedaan perkembangan bunga pada spikelet jantan yang terletak di atas dan bawah dan ketidaksinkronan matangnya spikelet, maka pollen pecah secara kontinu dari tiap tassel dalam tempo seminggu atau lebih.

Rambut jagung (*silk*) adalah pemanjangan dari saluran stilar ovary yang matang pada tongkol. Rambut jagung tumbuh dengan panjang hingga 30,5 cm atau lebih sehingga keluar dari ujung kelobot (Gambar 13). Panjang rambut jagung bergantung pada panjang tongkol dan kelobot. Tanaman jagung adalah protandry, dimana pada sebagian besar varietas, bunga jantannya muncul (*anthesis*) 1 hari – 3 hari sebelum rambut bunga betina muncul (*silking*). Serbuk

sari (pollen) terlepas mulai dari spikelet yang terletak pada spike yang di tengah, (2 – 3) cm dari ujung malai (*tassel*), kemudian turun ke bawah. Satu bulir anther melepas (15 – 30) juta serbuk sari. Serbuk sari sangat ringan dan jatuh karena gravitasi atau tertiuip angin sehingga terjadi penyerbukan silang. Dalam keadaan tercekam (*stress*) karena kekurangan air, keluarnya rambut tongkol kemungkinan tertunda, sedangkan keluarnya malai tidak terpengaruh.

Interval antara keluarnya bunga betina dan bunga jantan (*anthesis silking interval*, ASI) adalah hal yang sangat penting. ASI yang kecil menunjukkan terdapat sinkronisasi pembungaan, yang berarti peluang terjadinya penyerbukan sempurna sangat besar. Semakin besar nilai ASI semakin kecil sinkronisasi pembungaan dan penyerbukan terhambat sehingga menurunkan hasil. Cekaman abiotis umumnya mempengaruhi nilai ASI, seperti pada cekaman kekeringan dan temperatur tinggi.

Penyerbukan pada jagung terjadi bila serbuk sari dari bunga jantan menempel pada rambut tongkol. Hampir 95% dari persarian tersebut berasal dari serbuk sari tanaman lain, dan hanya 5% yang berasal dari serbuk sari tanaman sendiri. Oleh karena itu, tanaman jagung disebut tanaman bersari silang (*cross pollinated crop*), di mana sebagian besar dari serbuk sari berasal dari tanaman lain. Terlepasnya serbuk sari berlangsung (3 – 6) hari, bergantung pada varietas, suhu, dan kelembaban. Rambut tongkol tetap reseptif dalam (3 – 8) hari. Serbuk sari masih tetap hidup (*viable*) dalam (4 – 16) jam sesudah terlepas (*shedding*). Penyerbukan selesai dalam (24 – 36) jam dan biji mulai terbentuk sesudah (10 – 15) hari. Setelah penyerbukan, warna rambut tongkol berubah menjadi coklat dan kemudian kering. Bunga jagung dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Morfologi Bunga Jagung Manis  
(Dokumentasi pribadi)

#### **2.6.4 Buah**

Buah tanaman jagung terdiri atas tongkol, biji dan daun pembungkus. Biji jagung mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi, tergantung pada jenisnya. Pada umumnya jagung memiliki barisan biji yang melitit secara lurus atau berkelok-kelok pada tongkol dan berjumlah antara 8-20 baris biji. Biji jagung terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji, endosperm dan embrio. (Syafuddin & Fadhly, 2004). Tanaman jagung ini mempunyai keunikan tersendiri yaitu memiliki biji berwarna ungu. Menurut Balai Penelitian Tanaman Serelia, (2017) warna ungu pada biji disebabkan oleh tingginya kandungan antosianin. Kandungan antosianin pada jagung manis berwarna ungu sangat tinggi 290-1323 mg/100 g berat kering dan asilasi antosianin 35-54% (Pu Jing, 2006). Kekurangan dari jagung manis berwarna ungu ini adalah memiliki biji yang keras, sehingga harus dilakukan pengolahan untuk mengkonsumsinya. Buah jagung dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Buah Jagung Manis  
(Dokumentasi pribadi)

## 2.7 Tumpang Sari

Sistem tanam tumpang sari adalah salah satu usaha sistem tanam dimana terdapat dua atau lebih jenis tanaman yang berbeda ditanam secara bersamaan dalam waktu relatif sama atau berbeda dengan penanaman berselang-seling dan jarak tanam teratur pada sebidang tanah yang sama (Warsana, 2009). Beberapa keuntungan dari metode tumpang sari diantaranya pemanfaatan lahan kosong disela-sela tanaman pokok, penggunaan cahaya, air serta unsur hara yang lebih efektif, mengurangi resiko kegagalan panen dan menekan pertumbuhan gulma (Herlina, 2011).

Penanaman sistem tumpang sari akan mendukung pada keberhasilan dalam menghadapi adanya gangguan hama dan penyakit, tidak menentunya iklim dan harga yang tidak stabil serta minimnya luas lahan pertanian (Sofyan, dkk, 2015). Menurut Indriati (2009) tanaman kedelai edamame merupakan tanaman C3 yang toleran dengan adanya naungan dan pada akar memiliki bintil akar yang dapat menfiksasi  $N_2$  melalui bakteri *Rhizobium sp.* Sedangkan tanaman jagung termasuk tanaman C4 yang memerlukan cahaya langsung dan kebutuhan akan unsur hara N sangat besar.

Dengan menggunakan sistem tumpang sari yang paling penting yaitu peningkatan produktivitas, penggunaan sumberdaya lingkungan lebih besar, kerusakan akibat dari hama, penyakit dan gulma berkurang, dan dapat meningkatkan kesuburan tanah serta nitrogen (Mousavi dan Eskandari, 2011).