

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai

Alam semesta dan segala isinya diciptakan oleh Allah hanya untuk kepentingan makhluk hidup termasuk tumbuh-tumbuhan, dan sebagaimana Allah menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang berasal dari butir dan buah-buahan. Biji-bijian yang kecil tersebut akan tumbuh menjadi berbagai macam jenis dan buah-buahan dalam segala bentuk, warna, bau dan rasa, dan Allah menunjukkan kekuasaan-NYA melalui suatu tanda kebesaran yakni bumi yang mati, kering kerontang lalu kami menghidupkannya dengan menurunkan air dan menumbuhkan tumbuhan dan kami keluarkan darinya biji-bijian. Secara umum ciri-ciri tanaman kedelai yang merupakan tumbuhan berbiji terdapat pada Al – Qur'an surat Yasin 33 dan surat Al-An'am ayat 99.

وَأَيُّهُمُ اللَّارِضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٩٩﴾

Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan kami keluarkan dari padanya biji-bijian, maka dari padanya mereka makan.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ^{٤٦} انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ^{٤٧} إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ



Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.

Tafsir muyassar menjelaskan tentang kandungan surat Al-an'am ayat 99 bahwasanya hanya Allah semata yang menumbuhkan setiap tumbuhan hijau dengan air hujan dan mengeluarkan setiap yang bertanam, kemudian mengeluarkan biji dari tanaman itu, setiap biji ditata sedemikian rupa dengan bijinya dalam keindahan yang menajutkan dan ciptaan yang mantap. Allah SWT mengeluarkan kurma basah yang indah lagi mudah di petik, hikmat rasanya, indah warnanya, bertahta seperti permata, manis seperti madu. Dengan air Allah SWT menumbuhkan kebun-kebun anggur, zaitun dan delima yang beraneka warna yang menajutkan cita rasa yang bervariasi, semua itu menunjukkan kebijaksanaan Allah yang merancang, kekuasaannya yang membuatnya, meskipun warna-warna tidak jauh berbeda, namun rasanya bervariasi. Terkadang ada yang sama dalam sebagian bentuk, namun rasanya berbeda (Al-Qarni, 2008). Kata *habban* pada surat Yasin dan Al-An'am memiliki arti biji sedangkan *habban*

mutarokibban pada surat Al-An'am menunjukkan butir yang banyak dari keduanya kata tersebut memiliki arti yang sama yaitu biji-bijian seperti tanaman kedelai pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tanaman kedelai

Klasifikasi tanaman kedelai menurut Newell (1983) termasuk dalam:

Kingdom : Plantae

Filum : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Rosales

Famili : Leguminosae

Genus : *Glycine*

Spesies : *Glycine max* (L) Merrill

2.1.1 Morfologi

Tanaman kedelai umumnya tumbuh tegak, berbentuk semak, dan merupakan tanaman semusim. Morfologi tanaman kedelai didukung oleh komponen utamanya, yaitu akar, daun, batang, polong, dan biji sehingga pertumbuhannya bisa optimal (Fachruddin, 2000).

a. Akar

Akar kedelai mulai muncul dari belahan kulit biji yang muncul di sekitar misofil. Calon akar tersebut kemudian tumbuh dengan cepat ke dalam tanah, sedangkan kotiledon yang terdiri dari dua keping akan terangkat ke permukaan tanah akibat pertumbuhan yang cepat dari hipokotil. Sistem perakaran kedelai terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Selain itu kedelai juga seringkali membentuk akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Pada umumnya, akar adventif terjadi karena cekaman tertentu, misalnya kadar air tanah yang terlalu tinggi. Perkembangan akar kedelai sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia tanah, jenis tanah, cara pengolahan lahan, kecukupan unsur hara, serta ketersediaan air di dalam tanah (Pitojo, 2003).

Pertumbuhan akar tunggang dapat mencapai panjang sekitar 2 m atau lebih pada kondisi yang optimal, namun demikian, umumnya akar tunggang hanya tumbuh pada kedalaman lapisan tanah olah yang tidak terlalu dalam, sekitar 30-50 cm. Sementara akar serabut dapat tumbuh pada kedalaman tanah sekitar 20-30 cm. Akar serabut ini mula-mula tumbuh di dekat ujung akar tunggang, sekitar 3-4

hari setelah berkecambah dan akan semakin bertambah banyak dengan pembentukan akar-akar muda yang lain (Hidayat, 1985).

b. 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 kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang 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 (Rukmana, 1996).

c. Daun

Tanaman kedelai mempunyai dua bentuk daun yang dominan, yaitu stadia kotiledon yang tumbuh saat tanaman masih berbentuk kecambah dengan dua helai daun tunggal dan daun bertangkai tiga yang tumbuh selepas masa pertumbuhan. Umumnya, bentuk daun kedelai ada dua, yaitu bulat (*oval*) dan lancip (*lanceolate*). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Bentuk daun diperkirakan mempunyai korelasi yang sangat erat dengan potensi produksi biji. Daun mempunyai stomata, berjumlah antara 190-320 buah/m². Umumnya, daun mempunyai bulu dengan warna cerah dan jumlahnya bervariasi. Panjang

bulu bisa mencapai 1 mm dan lebar 0,0025 mm. Kepadatan bulu bervariasi, tergantung varietas, tetapi biasanya antara 3-20 buah/mm². Jumlah bulu pada varietas berbulu lebat, dapat mencapai 3-4 kali lipat dari varietas yang berbulu normal. Contoh yang berbulu lebat yaitu genotipe IAC 100, yang berbulu jarang yaitu varietas Wilis, Dieng, Anjasmoro, dan Mahameru. Lebat-tipisnya bulu pada daun kedelai berkait dengan tingkat toleransi varietas kedelai terhadap serangan jenis hama tertentu (Hidayat, 1985).

d. Bunga dan Polong

Kedelai mempunyai dua stadia tumbuh, yaitu vegetatif dan reproduktif. Stadia vegetatif mulai dari tanaman berkecambah sampai saat berbunga, sedangkan stadia reproduktif mulai dari pembentukan bunga sampai pemasakan biji. Tanaman kedelai di Indonesia yang mempunyai panjang hari rata-rata sekitar 12 jam dan suhu udara yang tinggi (>30° C), sebagian besar mulai berbunga pada umur 5-7 minggu. Tanaman kedelai termasuk peka terhadap perbedaan panjang hari, khususnya saat pembentukan bunga. Bunga kedelai menyerupai kupu-kupu. Tangkai bunga umumnya tumbuh dari ketiak tangkai daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 2-25 bunga, tergantung kondisi lingkungan dan varietas kedelai (Hidayat, 1985).

Pola pertumbuhan bunga varietas Wilis dimulai dengan terbentuknya bunga pada umur 39 HST kemudian meningkat dan mencapai puncak pada 45 HST. Selanjutnya pembentukan bunga menurun dan bunga yang terakhir terbentuk pada 56 HST. Pertumbuhan varietas Wilis dimulai dengan terbentuknya

polong pada 48 HST, meningkat dengan cepat sampai 63 HST (Suardi *dkk.*, 1978)

e. Bintil Akar dan Fiksasi Nitrogen

Tanaman kedelai dapat mengikat Nitrogen (N) di atmosfer melalui aktifitas bakteri pengikat Nitrogen, yaitu *Rhizobium japonicum*. Bakteri ini terbentuk di dalam akar tanaman yang diberi nama nodul atau bintil akar. Keberadaan *R. japonicum* di dalam tanah memang sudah ada karena tanah tersebut ditanami kedelai atau memang sengaja ditambahkan ke dalam tanah. Bintil akar tanaman kedelai umumnya dapat mengikat Nitrogen dari udara pada umur 10–12 HST, tergantung kondisi lingkungan tanah dan suhu. Kelembaban tanah yang cukup dan suhu tanah sekitar 25°C sangat mendukung pertumbuhan bintil akar (Irwan, 2006).

2.1.2 Pertumbuhan Kedelai

Pertumbuhan tanaman kedelai di lapang berbeda-beda, tergantung varietasnya. Berdasarkan umurnya, kedelai terbagi atas umur pendek (60-80 hari), sedang (90-100 hari), dan panjang (110-120 hari) (Cahyadi, 2007). Secara garis besar ada dua stadia tumbuh kedelai yakni stadium vegetatif (V) dan stadium generatif (R). Stadium vegetatif di hitung sejak tanaman muncul dari dalam tanah. Sedangkan stadium generatif dihitung sejak waktu mulai berbunga, perkembangan polong, perkembangan biji, dan saat matang, hal ini di sebabkan karena umur tanaman tidak menunjukkan stadia tanaman yang seragam (Hidayat, 1985).

Fase tanaman kedelai ada 5 fase pertumbuhan menurut (Tengkano *dkk.*, 1992). yaitu :

1. Fase muda umur 4 sampai 10 hari setelah tanam
2. Fase vegetatif umur 11 – 30 hari setelah tanam
3. Fase pembungaan dan awal pembentukan polong umur 31 sampai 50 hari setelah tanam
4. Fase pertumbuhan dan perkembangan polong serta pengisian biji, umur 51 sampai 70 hari setelah tanam
5. Fase pemasakan polong dengan pengeringan biji umur 71 sampai 85.

2.1.3 Kandungan dan Manfaat Kedelai

Allah telah menciptakan biji-bijian yaitu kedelai yang merupakan protein nabati yang banyak dikonsumsi oleh konsumen sebagai minuman, tempe, kecap dan lain-lain, biji dalam al-Quran merupakan biji-bijian yang ditumbuhkan ditanah dengan berbagai macam bentuk dan manfaatnya bagi manusia sbagi sumber makan. Sebagaimana allah berfirman dalam surat asy syu'araa ayat (Qs. Abasa: 80/27).

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۖ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۖ وَزَيْتُونًا وَخَلًّا ۖ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ۖ

وَفَيْكِهَةً وَأَبًّا ۖ مَّتَعًا لَّكُمْ وَلِيَأْنَعِمِ كُورًا ۖ

Artinya: “Lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, Kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu (Qs. Abasa: 80/27).

Ayat tersebut menyebutkan bahwa Allah telah menumbuhkan tumbuhan-tumbuhan agar dapat diambil manfaatnya untuk kemaslahatan makhluknya (Cahyadi, 2007).

2.2 Serangga dalam Kajian Islam

Al-Qur'an secara tersurat dan tersirat memberi isyarat kepada manusia khususnya umat muslim agar mau berfikir dan mengkaji akan ciptaan Allah SWT yang bermacam-macam. Al-Qur'an juga menyinggung beberapa jenis tumbuhan dan hewan yang ada di dunia ini termasuk di dalamnya serangga. Serangga di alam ini mempunyai habitat yang sangat luas, hampir di seluruh jenis habitat serangga mampu hidup dan beradaptasi dengan baik.

Beberapa jenis serangga yang disebutkan dalam Al-Qur'an, di antaranya adalah semut (*An-Naml*), belalang (*Al-jarad*), kutu (*Al-qummal*), lebah (*An-Nahl*), lalat (*Dzubab*), rayap (*Dabbah*) dan nyamuk (*Ba'udloh*). Ada dua serangga yang diberi kehormatan oleh Allah yaitu *An-Naml* dan *An-Nahl*. Sebagaimana dalam firman Allah SWT dalam surat Al-Baqarah ayat 26 yang berbunyi:

﴿ إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۖ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۖ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا ۚ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ﴿٢٦﴾

“Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman. Maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: "Apakah maksud Allah menjadikan Ini untuk perumpamaan?." dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan

perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik.”

Kata (بعوضة) pada ayat di atas mempunyai arti nyamuk. Nyamuk dalam ilmu entomologi termasuk dalam kelompok serangga dan nyamuk ini mudah ditemukan di sekitar kita. Lanjutan kata di atas (فما فوقها), menurut tafsir Ibnu Katsir mempunyai dua arti. *Pertama*, menurut pendapat al-Kisa'i dan Abu 'Ubaid kata (فما فوقها) mempunyai arti “lebih kecil dan hina”. *Kedua*, menurut Qatadah Ibnu Da'amah kata (فما فوقها) mempunyai arti “lebih besar darinya”. Dari kedua pendapat tersebut, pendapat pertama yang sering digunakan. Jika kita kolaborasikan dengan ilmu entomologi, ukuran serangga ada yang lebih kecil daripada nyamuk dan ada juga yang lebih besar darinya.

Al-Qur'an juga menyebutkan beberapa serangga yang berpotensi menyebabkan kerusakan. Serangga tersebut antara lain yaitu rayap yang disebutkan dalam Q.S Saba' ayat 14, belalang dan kutu dalam Q.S Al-A'raf ayat 133. Rayap berpotensi menyebabkan kerusakan di perumahan, sedangkan belalang dan kutu berpotensi menyebabkan kerusakan tanaman yang dibudidayakan oleh manusia.

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْدَّمَ ءآيَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ فَاسْتَكْبَرُوا
وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ ﴿١٣٣﴾

“Maka kami kirimkan kepada mereka taufan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa.”

Kata (الجراد) mempunyai makna belalang yang sudah biasa dikenal dan masyur, termasuk binatang yang dimakan. Sedangkan (القملة) yaitu binatang yang serupa dengan kutu yang memakan unta. Shihab (2003) menafsirkan ayat tersebut sebagai berikut: karena kerusakan dan kedurhakaan mereka telah melampaui batas maka Kami kirimkan siksa berupa *taufan* yaitu air bah yang menghanyutkan segala sesuatu atau angin ribut disertai kilat dan guntur serta api dan hujan yang membinasakan segala yang ditimpanya. Selanjutnya karena siksaan itu boleh jadi diduga akan menyuburkan tanah, maka Allah mengirimkan belalang dan kutu yang dapat merusak tanaman yang biasa disebut dengan hama tanaman.

Berdasarkan ayat di atas, Al-Qur'an telah menjelaskan bahwa Allah telah menurunkan serangga yang dapat merusak dibumi, agar manusia mengetahui dan tidak menyombongkan diri dari kekuasaan-Nya. Betapa besar kekuasaan Allah yang mampu menciptakan sesuatu yang sangat kecil, tetapi dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi kehidupan manusia dengan cara sesuai dengan kehendak-Nya. Selain serangga yang disebutkan dalam ayat tersebut, masih banyak lagi serangga-serangga yang berpotensi merusak tanaman. Salah satunya adalah *R. anulicornis*, yang berpotensi merusak polong dan biji tanaman kedelai.

2.2.1 Habitat Serangga dalam Islam

Al-Qur'an menyerukan kepada manusia untuk menerangi dan memikirkan akan ciptaan Allah yang ada di langit dan di bumi, serta fenomena-fenomena alam yang terjadi di dalamnya. Serangga adalah bagian dari fenomena alam yang merupakan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT. Serangga merupakan jenis yang hidup secara berkoloni, dan memiliki tempat hidup atau habitat yang berbeda-

beda setiap jenisnya. Dalam Al-Qur'an Allah SWT telah menjelaskannya secara jelas, salah satunya dalam Q.S An-Nahl ayat 68 yang berbunyi sebagai berikut:

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾

"Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia."

Pada ayat tersebut terdapat petunjuk kepada lebah untuk membuat sarang di beberapa tempat yang sesuai, yaitu bukit, pohon dan yang dibuat oleh manusia. Bukit menunjukkan dan mengandung pengertian bumi, batuan, gua dan tanah yang tinggi. Pohon termasuk bagian-bagian pohon, seperti: dahan, ranting dan daun. Tempat yang dibuat oleh manusia biasanya terbuat dari kayu yang dilubangi bagian tengahnya atau dari papan kayu yang dibuat kotak yang diletakkan ditempat yang tinggi (Suheriyanto, 2008).

2.3 Kepik Coklat

Menurut Kalsoven (1981) *Riptortus* memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Hexapoda

Ordo : Hemiptera

Famili : Alydidae

Genus : *Riptortus*

Spesies : *Riptortus anulicornis*



Gambar 2.2. Hama pengisap polong kedelai *Riptortus linearis*; (a) imago, (b) telur, (c) nimfa instar I, dan (d) nimfa instar V (Baliadi *dkk.*, 2008).

2.3.1 Distribusi

Riptortus sp dikenal dengan nama kepik coklat, bersifat polifag. Tanaman inang selain kedelai antara lain kacang hijau, kacang tunggak, kacang gude, kacang panjang, *Sesbania rostrata*, *Desmosium* sp., *Tephrosia* sp. Distribusi serangga ini di Indonesia belum diketahui (Baliadi *dkk.*, 2008).

2.3.2 Gejala

Seperti pada *R. linearis*, imago *R. anulicornis* juga mulai datang di pertanaman kedelai sejak fase pembentukan bunga, namun gejala dan dampak serangan pada kedelai belum dilaporkan. Pada *R. linearis* imago dan nimfa instar 2-4 merusak dengan cara menusuk dan mengisap cairan biji kedelai. Akibat serangganya menyebabkan biji dan polong kempis, polong gugur, biji menjadi busuk, berwarna hitam, kulit biji menjadi keriput dan adanya bercak coklat pada

kulit biji. Periode kritis tanaman kedelai terhadap serangan kepik coklat adalah pada fase pengisian biji (Tengkano *dkk.*, 2007). Serangan pada fase pemasakan polong menyebabkan biji berlubang dan akhirnya menyebabkan kuantitas maupun kualitas hasil panen berkurang hingga 80% (Tengkano *dkk.*, 1992).

2.3.3 Deskripsi dan Biologi

Imago berwarna coklat dengan beberapa bulatan atau bintik di bagian sisi badannya. Panjang badan imago betina 13-14 mm dan imago jantan 11-13 mm. Umur imago 4-47 hari. Telur diletakkan pada permukaan daun, polong dan rumput. Umumnya telur diletakkan satu persatu, tetapi ada juga yang berdekatan 2-3 butir. Bagian tengah telur agak cekung, garis tengah 1,2 mm dan warnanya coklat suram. Umur telur 6-7 hari. Nimfa terdiri dari lima instar yang berbeda bentuk, warna, ukuran dan umur. Panjang instar 1, 2, 3, 4 dan 5 berturut-turut 2,6; 3,4; 6; 7; dan 9 mm dengan umur berturut-turut 1-3, 2-4, 2-6, 3-6 dan 5-8 hari. Total umur nimfa 23 hari. Nimfa instar 1 dan 2 mirip semut gramang, instar 1 berwarna coklat kekuning-kuningan, sedangkan instar 2 berwarna coklat tua. Instar 3 mirip semut rangrang berwarna coklat. Instar 4 dan 5 mirip semut polirakis, instar 4 berwarna coklat kehitaman dan instar 5 berwarna hitam keabuan (Setyasa, 2009).

Tabel 2.1. Masa pertumbuhan dan perkembangan *R. linearis* pada tanaman kedelai varietas Wilis.

<i>Stadia R. linearis</i>	Hari
Telur	7 (6-8)
Nimfa	19 (16-23)
Nimfa 1	3
Nimfa 2	2-4
Nimfa 3	2-6
Nimfa 4	3-6
Nimfa 5	5-8
Imago	4-47
Siklus hidup telur sampai imago	29
Prapeneluran	5
Kapasitas bertelur	70 (4-47)

Sumber: Tengkaano dan Dunuyaali (1976).

2.3.4 Pengendalian

Di daerah endemis tanam tanaman perangkap kacang hijau varietas Merak. Pengumpulan kelompok telur dan nimfa yang masih mengelompok dan menjaring kepik di pagi hari (Baliadi *dkk.*, 2008).

2.4 Ambang Kendali

Secara ekologi salah satu ukuran yang paling baik untuk menentukan tindakan pengendalian adalah populasi hama, karena itu keputusan tentang kapan tindakan pengendalian yang dilakukan harus didasarkan aras populasi hama di lapangan pada saat keputusan diambil. Suatu aras populasi hama tertentu dapat ditetapkan sebagai aras keputusan pengendalian. Pada aras populasi di bawah aras tersebut tindakan pengendalian dianggap tidak menguntungkan secara ekonomi,

dan pada aras populasi hama yang sama atau di atas aras tersebut, tindakan pengendalian dianggap memberikan keuntungan. Dalam PHT tindakan pengendalian hama harus didasarkan pada data populasi hama di lapangan yang terkumpul dari kegiatan pemantauan hama (Untung, 2006; Baliadi *dkk.*, 2008)

Kesulitan yang muncul dalam penentuan aras pengambilan keputusan pengendalian ini adalah menghubungkan beberapa parameter biologi dan ekonomi yang memiliki unit pengukuran yang sangat berbeda. Dilihat dari segi biologi adanya serangan hama akan mengakibatkan terjadinya perubahan fisiologis tertentu yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman dan penurunan hasil. Hubungan antara parameter ekonomi dan biologi dinyatakan dalam bentuk berbagai aras ekonomi pengendalian hama yang merupakan contoh menarik penerapan bioekonomi (Untung, 2006).

Ambang Ekonomi (AE) merupakan istilah yang saat ini paling banyak digunakan dalam pengambilan keputusan pengendalian hama sesuai dengan konsep PHT. Menurut Stern *dkk.* (1959), AE merupakan kepadatan populasi hama yang memerlukan tindakan pengendalian untuk mencegah terjadinya peningkatan populasi berikutnya. Konsep AE lebih menekankan aspek pengambilan keputusan kapan dan dimana petani menggunakan pestisida agar tindakan tersebut efektif menurunkan populasi hama, mencegah kerugian lebih lanjut serta meningkatkan keuntungan usaha tani. Sedangkan ambang kendali lebih menekankan aspek perhitungan ekonomi, biaya, manfaat, untung rugi dari tindakan pengendalian hama dengan menggunakan pestisida. Banyak ahli menggunakan istilah Ambang

Tindakan atau Ambang Pengendalian untuk pengertian yang sama dengan AE (Untung, 2006).

Ada beberapa sifat dasar Ambang Ekonomi, yaitu :

1. AE ditetapkan secara kuantitatif dengan menggunakan unit ukuran yang sama dengan unit sample pengamatan yang dilakukan.
2. AE ditetapkan dengan mempertimbangkan banyak faktor produksi, ekonomi, toleransi masyarakat, biologi dan ekologi hama tanaman.
3. AE dinamis tidak statis secara temporal dan spasial, AE seharusnya khas lokasi.
4. AE perlu selalu ditinjau kembali dan disesuaikan dengan perkembangan berbagai variabel ekonomi (harga produk, biaya pengendalian, harga pestisida, dll) dan toleransi persepsi masyarakat tentang kerusakan tanaman.

Kerusakan ekonomi adalah tingkatan kerusakan tanaman akibat serangan hama yang membenarkan adanya pengeluaran biaya untuk tindakan pengendalian. Tindakan pengendalian dapat dibenarkan apabila jumlah biaya pengendalian lebih rendah dari pada besarnya nilai kehilangan potensial yang diderita tanaman karena adanya populasi hama. Biaya pengendalian yang dikeluarkan sama dengan nilai kehilangan hasil potensial yang dapat diselamatkan oleh usaha pengendalian. (Untung, 2006). Kepadatan populasi terendah yang dapat mengakibatkan kerusakan ekonomi. Ambang kendali penghisap polong adalah satu pasang per 10 rumpun tanaman kedelai (Tengkano *dkk.*, 1992; Baliadi *dkk.*, 2008).

