

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Fase Pertumbuhan Kedelai

Alam semesta dan segala isinya diciptakan oleh Allah untuk dimanfaatkan oleh manusia. Salah satunya adalah tumbuh-tumbuhan yang sebagian besar dimanfaatkan sebagai sumber pangan manusia. Al-Qur'an banyak menjelaskan tentang tumbuh-tumbuhan, salah satunya pada Surat Al-An'am ayat 99.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۚ انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: “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.” (QS. Al-An'am/6: 99).

Sebagaimana yang dipaparkan Shihab (2002), yang dikutip dari kitab “*al-Muntakhab fit tafsir*” mengemukakan bahwa ayat tentang tumbuh-tumbuhan ini menerangkan proses penciptaan buah yang tumbuh dan berkembang melalui beberapa fase, hingga sampai pada fase kematangan. Pada saat mencapai fase

kematangan itu, suatu jenis buah mengandung komposisi zat gula, minyak, protein, berbagai zat karbohidrat dan zat tepung. Semua itu terbentuk atas bantuan cahaya matahari yang masuk melalui klorofil yang pada umumnya terdapat pada bagian pohon yang berwarna hijau, terutama pada daun.

Secara garis besar ada dua stadia tumbuh kedelai yakni stadium vegetatif (V) dan stadium generatif (R). Stadium vegetatif dihitung sejak tanaman muncul dari dalam tanah. Sedangkan stadium generatif dihitung sejak waktu mulai berbunga, perkembangan polong, perkembangan biji, dan saat matang. Hal ini disebabkan karena umur tanaman tidak menunjukkan stadia tanaman yang seragam (Hidayat, 2003).

Menurut Tengkan (1992), fase tanaman kedelai ada 5 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 hari setelah tanam.

2.2 Deskripsi Kedelai Varietas Anjasmore

Berdasarkan SK Mentan 537/ Kpts/ TP.240/ 10/2001 bahwa deskripsi kedelai varietas Anjasmore yang dilepas tanggal 22 Oktober 2001 adalah dari galur Mansuria 395-49-4, asal seleksi massa dari populasi galur murni Mansuria. Daya hasil 2,03-2,25 t/ha, warna hipokotil ungu, warna epikotil ungu, warna daun hijau, warna bulu putih, warna bunga ungu, warna kulit biji kuning, warna polong masak coklat muda, warna hilum kuning kecoklatan, bentuk daun oval, ukuran daun lebar, tipe tumbuh determinit, umur berbunga 35,7-39,4 hari, umur polong masak 82,5-92,5 hari, tinggi tanaman 64-68 cm, percaban, 8-42,1 %, kandungan lemak 17,2-18,6 %, tahan rebah, moderat terhadap karat daun, polong tidak mudah pecah. Varietas Anjasmore adalah hasil dari pemulia Takashi Sanbuichi, Nagaaki Sekiya, Jamaluddin M., Susanto, Darman M.A., dan M. Muchlish Adie (BALITKABI, 2011).

2.3 Taksonomi Serangga *B. tabaci*

Kutu seringkali dianggap merugikan oleh sebagian besar manusia karena peranannya sebagai hama tanaman, yaitu dengan melangsungkan sebagian besar aktivitas hidupnya dengan merusak tanaman. Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an surat Al-A'raaf ayat 133.

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الْطُوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْأَدَمَ ءَايَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ
فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ ﴿١٣٣﴾

Artinya: “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”. (QS. Al-A’raaf/7: 133)

Menurut Shihab (2002), penafsiran ayat ini adalah karena kerusakan dan kedurhakaan mereka telah melampaui batas, maka Allah mengirimkan kepada mereka siksa berupa *taufan* yaitu air bah yang menghanyutkan segala sesuatu atau angin ribut disertai kilat dan guntur serta api dan hujan yang membinasakan segala sesuatu yang ditimpanya. Selanjutnya karena siksaan itu boleh jadi diduga akan menyuburkan tanah, maka Allah SWT mengirimkan juga *belalang* dan *kutu* yang dapat merusak tanaman.

Klasifikasi *B. tabaci* menurut Kalshoven (1981) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Homoptera
 Sub ordo : Sternorrhyncha
 Famili : Aleyrodidae
 Sub Famili : Aleyrodinae
 Genus : Bemisia
 Spesies : *Bemisia tabaci* Gennadius

B. tabaci memiliki penyebaran yang luas, di Asia tercatat *B. tabaci* tersebar di 37 negara, Afrika 39 negara, Eropa 26 negara, Amerika 30 negara dan Oceania 14 negara. Serangga hama ini memiliki berbagai sebutan, di Inggris disebut *tobacco whitefly*, *sweet potato whitefly*, *cassava whitefly*, di Prancis

disebut *Aleurode du cottonnier*, *Aleurode de la patate douce*, di Jerman disebut *weisse fleige*, *baumwoll-mottenchildlaus*, dan di Italia disebut *Aleirode delle solanacee* (Malumphy, 2007 dalam Setiawati, 2006).

Al-Qur'an banyak menjelaskan bermacam-macam makhluk kecil yang terdapat di alam, salah satunya serangga. Firman Allah dalam surat Al-Baqarah/2 ayat 26.

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﴾

Artinya: "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." (QS. Al-Baqarah/2: 26).

Menurut Shihab (2002), malu adalah perasaan yang meliputi jiwa akibat kekhawatiran dinilai negatif oleh pihak lain, dan ada pula akibatnya yaitu meninggalkan, membatalkan atau menjauhi perbuatan yang melahirkan perasaan itu. Akibat itulah yang dimaksud dengan "malu" bagi Allah yakni Allah tidak meninggalkan memberi perumpamaan berupa *Ba'udhah*. *Ba'udhah* dalam tafsir *Al-Jalalain* diartikan sebagai bentuk tunggal dari kata "*ba'udh*", yakni kutu yang kecil.

Dalam ayat tersebut telah jelas bahwa Allah SWT tidak segan menciptakan makhluk hidup yang dianggap remeh oleh manusia, salah satunya yaitu serangga kecil yang bahkan dianggap merugikan oleh manusia. Orang yang beriman akan mengambil hikmah dalam setiap penciptaan makhluk hidup. Sebaliknya, orang kafir akan menganggap makhluk yang remeh hanyalah makhluk yang merugikan, dengan demikian mereka tidak bisa mengambil hikmah terhadap apa yang telah diciptakan Allah.

2.3.1 Biologi *B. tabaci* Genn.

Hama kutu kebul (*B. tabaci*) termasuk serangga ordo Homoptera, famili Aleyrodidae dan genus *Bemisia* (Kalshoven, 1981). Biologi dari serangga ini adalah sebagai berikut:

a. Stadia Telur

Telur berbentuk bulat memanjang, berukuran 0,2-0,3 mm, mempunyai pedisel atau tangkai telur yang pendek. Telur diletakkan di bagian bawah daun. Telur menetas berkisar 7 hari, pada mulanya berwarna kuning pucat, kemudian berubah menjadi kuning coklat, dan pada umur 2 hari mulai tampak dua bintik merah kecoklatan (Sudarmo, 1992).

b. Stadia Nimfa

Nimfa yang baru menetas berukuran 0,3 mm, nimfa instar ke-1 berbentuk bulat telur dan pipih, berwarna kuning kehijauan, dan bertungkai yang berfungsi untuk merangkak. Nimfa instar ke-2 sampai ke-4 tidak bertungkai dan berukuran 0,4-0,8 mm (Hirano *et al.*, 2002).



Gambar 1. Nimfa *B. tabaci* (Baliadi, 2007).

c. Stadia Pupa

Pupa berbentuk oval, agak pipih, berukuran 0,6 mm. Warnanya hijau pucat keputih-putihan sampai kekuning-kuningan. Menurut Tengkanu (1986) seperti halnya telur, pupa dibentuk pada permukaan daun bagian bawah. Pupa berbentuk oval berukuran 1,16 mm dan 0,80 mm, berwarna suram atau kuning gelap dengan pori-pori pada bagian punggung dan ada bintik-bintik. Bagian sentral dilengkapi dengan jumbai-jumbai. Kutu putih dewasa berumur 6 hari berwarna kuning agak keputih-putihan.

d. Stadia Imago

Imago berukuran ± 1 mm dengan sayap berwarna putih dan ditutupi tepung seperti lilin. Imago yang berumur 1-4 hari dapat langsung menghasilkan telur tanpa melakukan perkawinan (Setiawati, 2006).



Gambar 2. Imago *Bemisia tabaci* (Baliadi, 2007).

Untuk makan dan bertelur imago memilih daun-daun muda dan telurnya diletakkan pada permukaan daun bagian bawah. Jumlah telur yang dihasilkan 14-77 butir. Umur imago betina rata-rata 21,6 hari dan imago jantan 1 sampai 7 hari. Perbandingan serangga jantan dan betina dalah 3:2 (Tengkano, 1986)

2.3.2 Gejala Serangan

Serangan yang disebabkan oleh *B. tabaci* dibagi atas 3 tipe: (1) kerusakan langsung, (2) kerusakan tidak langsung, dan (3) penularan virus (Berlinger, 1986). Kerusakan langsung pada tanaman disebabkan oleh imago dan nimfa yang menghisap cairan daun mengakibatkan daun tanaman mengalami klorosis, layu, gugur daun dan mati (Mau dan Kessing, 2007).

B. tabaci menghasilkan ekskresi berupa madu yang merupakan media yang baik untuk pertumbuhan embun jelaga yang berwarna hitam (*Cladosporium* sp. dan *Alternaria* sp.) menyebabkan proses fotosintesis tidak berjalan dengan normal. Imago betina *B. tabaci* menghasilkan embun jelaga yang lebih banyak selama siklus hidup mereka (Setiawati, 2006).

2.3.3 Siklus Hidup

Sebagian besar spesies kutu putih tidak dapat diidentifikasi melalui karakter morfologi pada imagonya, tetapi genus dan spesiesnya lebih mudah diketahui melalui struktur nimfa instar empat akhir (prepupa) atau disebut *pupal case*. Contohnya adalah pada dua spesies kutu putih yaitu *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) atau *greenhouse whitefly* dan *B. tabaci* (*tobacco whitefly*) yang perbedaan bentuk dan ukuran pupanya dipengaruhi oleh kutikula tanaman inangnya (Mound dan Halsey, 1978).

Telur *B. tabaci* bentuknya lonjong (oval), warnanya putih bening ketika baru diletakkan, kemudian kecokelatan menjelang menetas. Telur berdiameter 0,25 mm, dan biasanya diletakkan pada permukaan bawah daun. Jumlah telur yang dihasilkan seekor betina mencapai 28-300 butir tergantung pada tanaman inang dan suhu lingkungan. Nimfa yang baru menetas berwarna putih bening, bentuknya agak bulat (*ovate*), panjangnya 0,3-0,7 mm. Nimfa instar pertama ini paling aktif bergerak (*crawler stage*) untuk mendapatkan bagian daun yang cocok sebagai sumber nutrisi selama menyelesaikan stadia nimfa. Sekali menemukan tempat tersebut, biasanya nimfa tidak berpindah-pindah lagi hingga menjadi imago. Panjang pupa mencapai 0,7 mm, memiliki sepasang bintik merah yang kemudian berfungsi sebagai mata setelah menjadi imago. Periode nimfa mencapai 2-4 minggu (Hirano *et al.*, 2002).

Menurut Coudriet *et al.* (1985), Betina dewasa *B. tabaci* yang keluar dari selubung pupa (*pupal case*) memiliki panjang tubuh ± 1 mm berwarna kuning terang dengan sepasang sayap berwarna putih, dan seluruh tubuhnya tertutup oleh

semacam bubuk putih berlilin (*waxy*). Melalui analisa morfometrik, Byrne dan Houck (1990), dapat membedakan jantan dan betina melalui bentuk sayap. Sayap depan dan belakang *Bemisia* betina umumnya lebih besar dibanding yang dimiliki oleh serangga jantan. Perkembangan siklus hidup *B. tabaci* dari telur hingga imago sangat beragam dan sangat dipengaruhi oleh tanaman inangnya. Lama stadia telur hingga imago $\pm$ 30-40 hari. *B. tabaci* merupakan serangga *arrhenotokous*, yaitu dapat menghasilkan telur infertil yang akan menjadi imago jantan, dan telur fertil menjadi imago betina. Populasi dewasanya didominasi oleh imago betina yang cenderung hidup lebih lama dibanding imago jantan. Peletakan telur dimulai 1-8 hari setelah kawin, dan umur imago mencapai 6-55 hari, tergantung suhu lingkungan.

2.3.4 Perilaku dan Preferensi *B. tabaci*

Imago *B. tabaci* biasanya mudah terperangkap dengan perangkap berwarna kuning dan sama sekali tidak menunjukkan respon terhadap perangkap beraroma (Berlinger, 1986). Serangga hama ini biasanya terbang jarak pendek dalam kanopi tanaman, dan jarak jauh dari satu tanaman ke tanaman lain. Penyebaran jarak jauh biasanya karena terbawa angin, dan menemukan tanaman inangnya juga karena kebetulan ketika tanaman yang dihindangi sesuai untuk perkembangannya. Kemampuan terbangnya paling jauh mencapai $\pm$ 7 km. Ditinjau dari aspek tanaman inang, perilaku *B. tabaci* secara eksternal banyak dipengaruhi oleh karakter fisik permukaan daun, seperti bulu dan bentuk daun, serta bergetah atau tidak, sedangkan secara internal lebih banyak dipengaruhi oleh pH daun. *B.*

tabaci mempunyai preferensi tinggi terhadap tanaman inang yang daunnya berbulu, dan kurang menyukai yang tidak berbulu (Butler dan Wilson, 1984; Indrayani dan Sulistyowati, 2005).

2.3.5 Tanaman Inang dan Kerusakan Tanaman Akibat Serangan *B. tabaci*

Peningkatan populasi *B. tabaci* pada tanaman kedelai di Brasil berawal sekitar 1972-1973 (Kogan dan Turnipseed, 1987) dan di Indonesia terjadi sekitar 1981-1982 (Samudra dan Naito, 1991). Selain pada kedelai, *B. tabaci* juga dijumpai menyerang tanaman kacang hijau (Tengkano *et al.*, 1991). Tanaman inang lain yang juga ditemukan di Indonesia, khususnya di Sumatra dan Jawa adalah tembakau yang terserang penyakit virus *mosaic* (kerupuk) yang ditularkan oleh *B. tabaci* (Kalshoven, 1981).

B. tabaci memiliki lebih dari 500 spesies tanaman inang (Greathead, 1986) dari 63 famili. Di Hawaii hama ini ditemukan pada tanaman ubi jalar, sirsak, alpukat, brokoli, kubis bunga, ketumbar, *Dendrobium* (anggrek), terung, kacang hijau, jambu biji, hibiscus, labu kuning, melon, mawar, kedelai, tomat, semangka, succini, kentang, kubis, bunga krisan, bunga matahari, kacang-kacangan, lada, lobak dan selada. Sebagian besar tanaman inang tersebut juga terdapat di Indonesia, sehingga potensinya menjadi hama utama pada sejumlah komoditas penting juga akan semakin meningkat. Agar tidak menimbulkan kerugian secara ekonomi, maka perlu segera diupayakan metode pengendaliannya yang efektif dan efisien (Mound dan Halsey, 1978).

Selain tanaman yang dibudidayakan beberapa spesies tanaman liar juga menjadi tanaman inang alternatif *B. tabaci*, seperti: *Asystasia*, *Coccinia* sp., *Euphorbia*, *Ipomoea* sp., *Malva* sp., *Momordica* sp., dan *Xhantium*, sp. Tersedianya tanaman inang sepanjang musim, baik tanaman inang utama maupun alternatif, akan menjadi sumber infestasi baru bagi penyebaran *B. tabaci*. Meskipun populasi tanaman inang yang tersedia relatif rendah, tetapi jika pertumbuhannya sehat akan sangat mendukung perkembangan dan penyebaran *B. tabaci* (Greathead, 1986).

Menurut Berlinger (1986), ada tiga macam kerugian yang dapat diakibatkan oleh hama ini, yaitu: (1) kerusakan secara langsung, (2) kerusakan secara tidak langsung, dan (3) perannya sebagai vektor virus. Kerusakan yang secara langsung disebabkan oleh *B. tabaci* adalah menusuk dan mengisap cairan daun tanaman inang, akibatnya tanaman menjadi layu, pertumbuhannya terhambat dan produktivitas menurun. Selain itu, kehilangan cairan menyebabkan daun mengalami klorosis, mudah remuk, gugur sebelum waktunya, hingga akhirnya tanaman mati. Pada tomat, serangan nimfa *B. tabaci* menyebabkan waktu pemasakan tomat yang tidak menentu.

Kerusakan tidak langsung yang diakibatkan oleh serangan *B. tabaci* adalah adanya akumulasi embun madu yang diproduksi oleh nimfanya. Menurut Henneberry *et al.* (2000), komponen utama embun madu adalah lebih dari 20 macam gula, tetapi yang paling dominan adalah trehalose dan melezitose. Embun madu sangat potensial sebagai media pertumbuhan cendawan embun jelaga,

seperti: *Cladosporium* sp. dan *Alternaria* sp. yang dapat menghambat proses fotosintesis (Berlinger, 1986).

Jenis kerusakan ketiga yang disebabkan oleh *B. tabaci* adalah potensinya sebagai vektor virus tanaman. Cohen dan Berlinger (1986), menyatakan bahwa serendah apapun populasi *B. tabaci* cukup efektif menyebabkan kerusakan kerusakan tersebut di atas. Virus tanaman yang ditularkan oleh hama pengisap ini dapat menyebabkan lebih dari 40 penyakit, terutama pada tanaman sayur-sayuran dan serat-seratan di seluruh dunia. Di antara sejumlah spesies *Bemisia* yang telah dikenal, baru sedikit yang diidentifikasi sebagai vektor virus tanaman. Salah satu spesies yang cukup dikenal sebagai vektor penyakit geminivirus pada tanaman kapas adalah *B. tabaci* Genn. Selain itu, beberapa penyakit virus lain yang juga berasosiasi dengan serangan *B. tabaci* adalah penyakit kuning nekrosis pada selada (*lettuce necrotic yellows*), daun perak pada jenis labu-labuan (*silver leaf of squash*), keriting daun pada kapas dan tembakau (*cotton and tobacco leafcurl*), dan mosaik pada ketela pohon (*cassava mosaic*).

2.3.6 Faktor Pendukung Pertumbuhan Populasi *B. tabaci*

Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan populasi *B. tabaci*, antara lain: iklim, tanaman inang, dan cara pengendalian. Di wilayah tropis, faktor kelembaban dan panjang hari siang lebih nyata pengaruhnya terhadap peningkatan populasi imago, sedangkan faktor suhu, curah hujan, dan kecepatan angin berasosiasi negatif dengan pertumbuhan populasi (Ghosh *et al.*, 2004; Sharma dan Rishi, 2004).

Tersedianya tanaman inang, baik tanaman utama maupun tanaman liar sepanjang tahun akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan populasi *B. tabaci* khususnya pada bulan-bulan dengan kelembaban lingkungan yang rendah. Sejumlah tanaman inang alternatif dapat saja menjadi faktor pendukung terjadinya ledakan populasi, terutama apabila faktor iklimnya juga sesuai dengan kebutuhan reproduksi hama ini. Pengelolaan *B. tabaci* secara tepat dapat mengurangi risiko kehilangan hasil. Tetapi, ada beberapa aktivitas yang justru semakin meningkatkan populasi hama ini, antara lain: penanaman terus menerus, keterlambatan waktu tanam, dan penggunaan insektisida kimia yang kurang rasional. Sehubungan dengan hal tersebut, Christiansen (2002), menyatakan bahwa apabila ketiga faktor tersebut dapat diatasi, maka ledakan populasi hama ini dapat dicegah.

2.3.7 Penggolongan Tanaman Berdasarkan Ketahanan/Kerentanan terhadap Hama

Kerentanan (susceptibility) adalah sifat tumbuhan yang dalam keadaan biasa dapat diserang oleh pathogen tertentu. Kerentanan suatu individu, varietas atau jenis (spesies) dapat bertambah atau berkurang karena pengaruh lingkungan. Pengaruh factor-faktor luar yang menyebabkan tumbuhan menjadi lebih rentan disebut Predisposisi. Kerentanan alami atau kerentanan bawaan yang ditentukan oleh faktor-faktor genetic yang dimiliki tumbuhan sering disebut sebagai disposisi. Ketahanan (resistensi) dianggap sebagai lawan kerentanan dan juga dipengaruhi oleh faktor-faktor luar. Ada tumbuhan yang mempunyai ketahanan tinggi dan ada yang mempunyai ketahanan rendah. Tumbuhan yang sama sekali

tidak dapat diserang oleh suatu pathogen tertentu disebut *imun* (immuun) atau kebal terhadap penyakit penyakit yang bersangkutan (Semangun, 2006).

Dalam hubungannya dengan derajat ketahanan suatu varietas terhadap suatu spesies hamanya dapat digolongkan sebagai berikut (Oka, 2005):

1. *Imun*. Varietas yang imun tidak akan dimakan atau dirusak oleh hamanya dalam kondisi tertentu.
2. *Daya tahan yang tinggi*. Varietas yang demikian hanya memperlihatkan kerusakan kecil saja oleh spesies hama tertentu dalam keadaan tertentu pula.
3. *Daya tahan rendah*. Varietas yang demikian menunjukkan derajat kerusakan yang kurang atau infestasi yang lebih sedikit oleh hamanya dibandingkan dengan kerusakan rata-rata atau infestasi rata-rata oleh hamanya pada keadaan tertentu.
4. *Rentan*. Varietas yang rentan menunjukkan kerusakan yang lebih besar dibandingkan dengan kerusakan rata-rata oleh hamanya.
5. *Sangat rentan*. Varietas yang demikian menunjukkan kerusakan yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan kerusakan rata-rata yang disebabkan oleh hamanya dalam keadaan tertentu.