

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Tanaman Kedelai

Dalam buku Rukmana (1996) dan Gembong (2005) tanaman kedelai termasuk dalam:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Klas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Sub klas	: <i>Archihlahmydae</i>
Ordo	: <i>Rosales</i>
Sub ordo	: <i>Leguminosineae</i>
Family	: <i>Leguminoseae</i>
Sub family	: <i>Papiolionaceae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill.

2.1.1 Morfologi Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai terdiri atas dua organ yaitu organ vegetatif dan organ generatif. Organ vegetatif meliputi akar, batang dan daun yang berfungsi sebagai alat pengambil, pengangkut, pengedar dan penyimpan makanan. Organ generatif meliputi bunga, buah dan biji yang fungsinya sebagai alat perkembangbiakan (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).



Gambar 2.1. Morfologi tanaman kedelai (Wawan, 2006)

Para ahli botani mencatat suku kacang-kacangan (*Papilionaceae*) yang tumbuh di dunia diperkirakan mencapai 18.000 spesies. Tanaman kedelai yang ditanam secara komersial di dunia diperkirakan keturunan atau kerabat jenis kedelai liar *G. soya* atau *G. usuriensis* (AAK, 1989).

Tanaman kedelai berbentuk semak, dan tinggi antara 30-100 cm. Setiap batang dapat membentuk 3-6 cabang (Gambar 2.1). Bila jarak antar tanam dalam barisan rapat, cabang menjadi berkurang atau tidak bercabang sama sekali hal ini dapat terjadi karena adanya kompetisi/ saling berebut makanan antar tanaman satu dengan tanaman lain sehingga tanaman tidak dapat tumbuh secara optimal (Rukmana, 1996).

Berikut ini adalah bagian-bagian dari tanaman kedelai yang meliputi:

a. Daun

Daun kedelai merupakan daun majemuk yang terdiri dari tiga helai anak daun dan pada umumnya berwarna hijau muda atau hijau kekuning-kuningan

(Gambar 2.2). Bentuk daun ada yang oval, juga ada yang segi tiga. Warna dan bentuk daun kedelai ini tergantung pada varietas masing-masing (AAK, 1989).



Gambar 2.2 Morfologi daun Kedelai (Wawan, 2006)

Daun kedelai hampir seluruhnya trifoliate (menjari tiga) dan jarang sekali mempunyai empat atau lima daun. Bentuk daun tanaman kedelai bervariasi, yakni antara oval dan *lanceolate*, diistilahkan dengan berdaun lebar (*broad leaf*) dan berdaun sempit (*narrow leaf*) (Adisarwanto, 2008). Menurut Lamina (1990) daun pertama keluar dari buku sebelah atas *kotiledon* (keping biji) yang disebut daun tunggal dengan bentuk sederhana dan letak daunnya berseberangan. Daun ketiga pada daun profila terbentuk pada batang utama dan cabang. Daun profila terbentuk pada tiap pangkal cabang, tidak berpangkal.

b. Bunga

Bunga kedelai berbentuk bunga kupu-kupu, mempunyai dua mahkota dan dua kelopak bunga. Warna bunga putih bersih atau ungu muda. Bunga tumbuh pada ketiak daun dan berkembang dari bawah lalu menyembul ke atas (Gambar 2.3). Pada setiap ketiak daun biasanya terdapat 3-15 kuntum bunga, namun sebagian besar bunga rontok, hanya beberapa yang dapat membentuk polong. Bunga pada tanaman kedelai umumnya muncul/ tumbuh pada ketiak daun, yakni setelah buku kedua, tetapi terkadang bunga dapat pula terbentuk pada cabang tanaman yang mempunyai daun (Adisarwanto, 2008). Selanjutnya menurut Sumarni (1985) dikemukakan bahwa semua bunga dapat menjadi polong walaupun telah terjadi penyerbukan secara sempurna sekitar 60% bunga rontok sebelum membentuk polong.



Gambar 2.3 Morfologi bunga Kedelai (Susila, 2003)

Bunga kedelai termasuk penyerbukan sendiri karena pembuahan telah terjadi sebelum bunga mekar (*kleistogami*). Pada saat melakukan persilangan (*hibridisasi*), mahkota daun dan benang sari dibuang atau dikastrasi, hanya putiknya saja yang ditinggalkan. Karena kalau mahkota dan benang sari tidak di buang maka akan tercampur benang sari dari tanaman lain sehingga proses persilangan tidak berjalan dengan sempurna. (AAK, 1989).

Tanaman kedelai mulai berbunga pada umur 30-50 HST. Varietas kedelai *determinate* mulai berbunga jika hampir semua ruas batang utama yang sudah berkembang sempurna, dimulai dari ruas bagian atas berlanjut ke bagian bawah, sedangkan varietas *indeterminate* sudah mulai berbunga meskipun kurang dari setengah ruas batang pada batang utama sudah berkembang sempurna (Pitojo, 2003) .

c. Buah (polong)

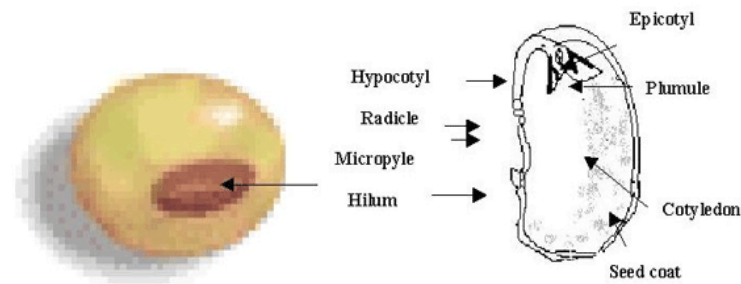
Buah kedelai berbentuk polong. Setiap tanaman mampu menghasilkan 100-250 polong, namun pertanaman yang rapat mampu menghasilkan sekitar 30 polong (Pitojo, 2003). Biji kedelai berada dalam polong, setiap polong berisi 1 sampai 4 biji (Gambar 2.4). Polong kedelai mempunyai rambut, berwarna kuning kecoklatan atau kuning muda. Polong yang sudah masak berwarna lebih tua, warna hijau berubah menjadi kuning kecoklatan. Warna polong yang telah kuning mudah pecah. Jumlah polong pertanaman bervariasi tergantung sifat genetika yang terekspresikan dalam bentuk sifat dan ciri morfologi, kemungkinan juga disebabkan oleh keragaman tanah dan iklim pada masing-masing lokasi penanaman, kesuburan tanah dan jarak tanam (Suprpto, 1990).



Gambar 2.4 Morfologi buah/polong kedelai (Susila, 2003)

d. Biji

Biji kedelai berkeping dua terbungkus kulit biji (*testa*) dan mengandung jaringan endosperma (Gambar 2.5). Embrio terletak diantara keping biji. Bentuk biji kedelai pada umumnya bulat lonjong, tetapi ada yang bundar atau bulat agak pipih (tergantung kultivar). Bobot biji kedelai antara 5-30g untuk setiap bobot 100 butir. Pada kulit biji terdapat pusat (*hilum*) yang berwarna coklat, kuning, hitam atau kombinasi dari warna-warna tersebut. Kulit biji terdiri dari tiga lapisan, yaitu epidermis, hypodermis dan parenkim. Kotiledon merupakan bagian terbesar dari biji, berisi bahan makanan cadangan yang mengandung lemak protein berguna untuk pertumbuhan awal tanaman (Lamina, 1990).

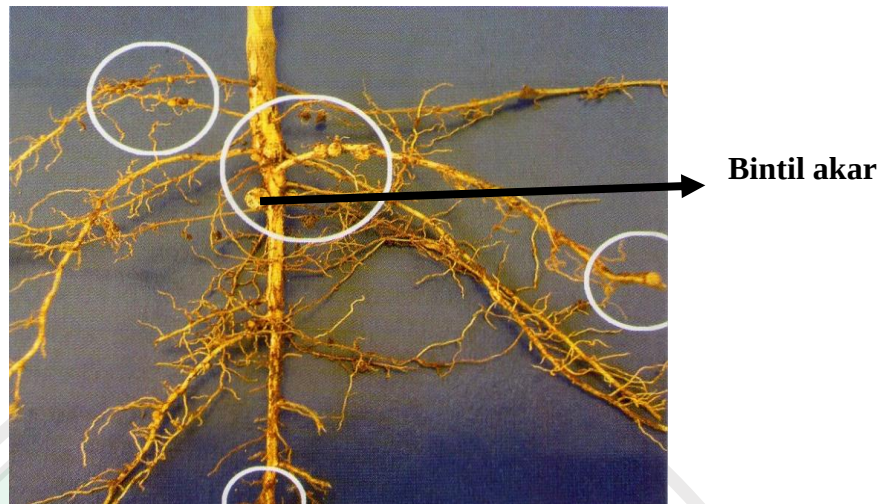


Gambar 2.5 Biji kedelai (Susila, 2003)

Banyaknya polong tergantung pada jenisnya. Terdapat varietas kedelai yang menghasilkan banyak polong dan ada pula yang sedikit, dengan berat masing-masing biji yang berbeda, dengan kisaran berat 5-50 gram per 100 butir biji. Warna biji pun berbeda-beda.

e. Akar

Tanaman kedelai mempunyai akar tunggang yang membentuk akar-akar cabang yang tumbuh menyamping (horizontal) tidak jauh dari permukaan tanah. Selain berfungsi sebagai tempat bertumpunya tanaman dan alat pengangkut air maupun unsur hara, akar tanaman kedelai juga merupakan tempat terbentuknya bintil-bintil akar (Gambar 2.6). Bintil akar tersebut berupa koloni dari bakteri pengikat nitrogen *Bradyrhizobium japonicum*. Bakteri bintil akar dapat mengikat nitrogen langsung dari udara dalam bentuk gas N_2 yang kemudian dapat digunakan oleh kedelai setelah dioksidasi menjadi nitrat (NO_3) (Adisarwanto, 2005).



Gambar 2.6 Morfologi akar Kedelai (Wawan, 2006)

f. Batang



Gambar 2.7 Morfologi batang Kedelai (Wawan, 2006)

Tipe pertumbuhan batang kedelai dapat dibedakan menjadi tiga macam, yakni *determinate* (terbatas), *indeterminate* (tidak terbatas), dan *semideterminate* (setengah terbatas) (Suprpto, 1990). Menurut Adisarwanto (2005) Perbedaan

sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Tipe terbatas memiliki ciri khas berbunga serentak dan mengakhiri pertumbuhan meninggi, pertumbuhan batang tipe ini ditunjukkan dengan pertumbuhan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Tanaman pendek sampai sedang, ujung batang hampir sama besar dengan batang bagian tengah, daun teratas sama besar dengan daun batang tengah. Tipe tidak terbatas memiliki ciri berbunga secara bertahap dari bawah ke atas dan tumbuhan terus tumbuh, pertumbuhan batang tipe ini dicirikan dengan pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga. Tanaman berpostur sedang sampai tinggi, ujung batang lebih kecil dari bagian tengah. Tipe setengah terbatas memiliki karakteristik antara kedua tipe lainnya.

2.1.2 Hubungan Serangga dengan Tanaman Inang

Serangga tertarik kepada tumbuhan adalah untuk tempat bertelur, berlindung dan sebagai pakannya. Bagian-bagian tumbuhan yang digunakan sebagai makanan adalah daun, tangkai, bunga, buah, akar, cairan tumbuhan dan madu. Beberapa bagian tanaman dapat digunakan untuk tempat berlindung atau membuat kokon. Adapula yang berperan sebagai vektor penyakit (Shodiq, 2009).

Fungsi tanaman inang adalah sebagai sumber pakan, tempat berlindung, dan berkembang biak. Selain mengandung unsur esensial (asam amino, gula, vitamin, dan mineral), tanaman juga mengandung berbagai jenis senyawa sekunder (glukosida, saponin, tanin, alkaloid, minyak esensial, dan asam organik lainnya). Ragam kandungan pada tanaman inang secara langsung mempengaruhi

kualitas tanaman inang. Senyawa-senyawa tersebut secara langsung dapat menentukan respon serangga terhadap inangnya, dan beberapa di antaranya seperti fenol dan terpenoid berfungsi sebagai alat pertahanan tanaman terhadap serangga herbivora (Suharsono, 2001).

2.1.3 Faktor-faktor Penentu Ketahanan Tanaman terhadap Hama

Tanaman tahan hama pada populasi hama yang tinggi merupakan sifat penting di dalam usaha budidaya tanaman untuk menghasilkan produksi yang tinggi. Menurut Kogan 1982 (dalam Untung, 2006), ketahanan tanaman terhadap serangga didefinisikan sebagai kemampuan suatu tanaman untuk menolak, mentolerir, atau memperbaiki diri dari kerusakan yang disebabkan oleh sejumlah hama yang tidak dimiliki oleh tanaman lain pada spesies dan kondisi yang sama.

Bentuk ketahanan tanaman terhadap serangga dapat berupa morfologi dan fisiologi tanaman. Permukaan tanaman kedelai (batang, daun dan polong) mempunyai struktur bulu yang sangat beragam dan hal ini mempengaruhi tingkat ketahanan terhadap hama khususnya yang berukuran kecil karena akan mempersulit proses pergerakan hama (Carr dan Eubanks, 2002).

Ciri fisiologi yang mempengaruhi serangga biasanya berupa zat- zat kimia yang dihasilkan oleh proses metabolisme tanaman baik metabolit primer atau sekunder. Metabolit primer seperti karbohidrat, lemak, protein, senyawa- senyawa lain yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Senyawa yang dihasilkan oleh metabolisme sekunder berfungsi sebagai pertahanan tanaman misalnya allomon (Untung, 2006).

Menurut Painter 1951 dalam (Untung, 2006) terdapat 3 mekanisme resistensi tanaman terhadap serangga hama yaitu: kesukaan (*preference*) atau ketidaksukaan (*nonpreference*), antibiosis dan toleran. Menurut Untung (2006) Kesukaan (*preference*) atau ketidaksukaan (*nonpreference*) merupakan sifat tanaman yang menyebabkan suatu serangga menyukai atau tidak menyukai tanaman tersebut baik sebagai pakan atau tempat peletakan telur. Antibiosis semua pengaruh fisiologis pada serangga yang merugikan, bersifat sementara atau tetap. Mekanisme toleran terjadi karena adanya kemampuan tanaman tertentu untuk sembuh dari luka yang diderita karena serangan hama.

2.2 Taksonomi Kutu Kebul

Menurut Hadi (2009), kutu kebul termasuk dalam :

Filum	: <i>Arthropoda</i>
Sub Filum	: <i>Mandibulata</i>
Kelas	: <i>Insekta</i>
Sub Kelas	: <i>Pterygota</i>
Ordo	: <i>Homoptera</i>
Famili	: <i>Aleyrodidae</i>
Genus	: <i>Bemisia</i>
Species	: <i>Bemisia tabaci</i>

2.2.1 Kutu Kebul

B. tabaci adalah serangga yang kurang aktif dan kalau hinggap pada tembakau jarang terbang lagi (Haryono, 1999). Menurut Lilies, (1991) *B. tabaci* adalah serangga berukuran kecil, 2-3 mm, berwarna putih. Badan tertutup oleh bahan seperti lilin, mungkin dalam bentuk sisik atau bahan seperti tepung putih. Antena beruas 7 buah, mata faset memanjang vertikal dan menyempit di tengah. Sayap belakang hampir sama besar dengan sayap depan, saat istirahat sayap menutup horizontal di atas tubuh.

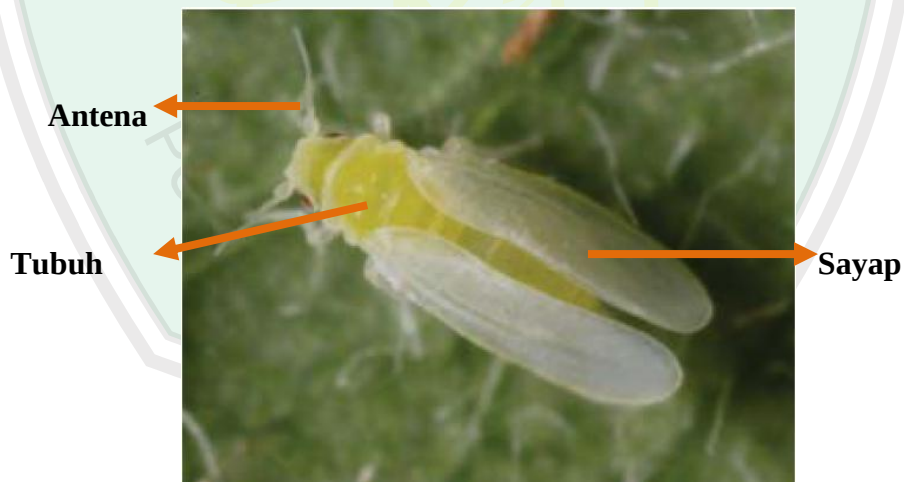
Kutu kebul adalah serangga hama yang dapat menyebabkan kerusakan langsung pada tanaman dan sebagai media penular (vektor) penyakit tanaman (Natawigera, 1990). Hama *B. tabaci* disebut juga lalat putih kapas dan lalat putih tembakau. Lalat putih ini juga merupakan vector virus mozaik pada tanaman kapas, tembakau, tomat, lombok, dan buncis. Jarak terbang hama ini bisa beberapa ratus meter, tetapi ketinggiannya hanya lebih kurang 4 m. Jika banyak angin, lalat ini bisa terbawa hingga tersebar kemana-mana (Pracaya, 2002).

B. tabaci adalah hama polifag menyerang berbagai jenis tanaman, antara lain tanaman hias, sayuran, buah-buahan maupun tumbuhan liar. Tanaman yang menjadi inang utama kutu kebul tercatat sekitar 67 famili yang terdiri atas 600 spesies tanaman, antara lain famili- famili *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Convolvulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, dan *Solanaceae* (Hadi, 2009).

Kalshoven (1981), menjelaskan bahwa *B. tabaci* merupakan vektor utama penyakit tanaman di daerah tropis dan subtropis yang menyebabkan kerusakan

langsung pada tanaman yang diserangnya. Spesies ini pada waktu dewasa dapat menyebar dengan jarak 100 m dan dapat terbang tidak lebih tinggi dari 4 m, sebagian dibawa oleh angin.

Kutu kebul belum dikatakan sebagai hama penting pada tanaman kedelai, jika tidak berperan sebagai vektor virus. Hama ini menjadi penting karena merupakan vektor utama virus CMMV pada kedelai. Serangga dewasa berukuran kecil, tubuh berwarna kuning, sayap transparan ditutupi oleh lapisan lilin yang berwarna putih (Gambar 2.8). Telur berwarna putih dan berubah menjadi kuning terang setelah menetas, dan diletakkan di bawah daun. Panjang telur sekitar 0,2 mm. Nimfa berbenruk oval, berwarna putih kehijauan, panjang 0,7 mm (Suharto, 2007).



Gambar 2.8 Imago kutu kebul (*B. tabaci*) (www.defra.gov.uk/planth/ph.htm).

Serangga ini sebagian bereproduksi dengan *parthenogenesis*. *B. tabaci* pada waktu perkembangan kutu kebul dari telur sampai dewasa adalah 25-70 hari tergantung suhu dan tanaman inangnya. Rata-rata stadia telur 6,5 hari, stadia

nimfa 10,2 hari, dan stadia pupa 8 hari. Rata-rata lama hidup imago betina ialah 21 hari dan yang jantan 7 hari. Banyaknya telur yang diletakkan oleh seekor betina berkisar antara 60-125 butir (Sudarmo, 1992).

B. tabaci bersifat *arenotoki*, betina harus melakukan perkawinan dengan jantan untuk menghasilkan keturunan betina, sedangkan jika tidak mengalami perkawinan maka akan menghasilkan keturunan jantan. Panjang telur *B. tabaci* 0.2 mm dan bentuknya seperti buah pir. Telur diletakkan berdiri di atas daun, dan biasanya diletakkan secara melingkar. Telur berwarna putih dan berubah menjadi kecoklatan ketika akan menetas (Sullivan dan Vasquez, 2007).

2.2.2 Daur Hidup Kutu Kebul (*B. tabaci*)

a. Telur

Telur bentuk bulat memanjang, panjangnya 0,2-0,3 mm, mempunyai pedisel atau tangkai telur yang pendek. Telur diletakkan di bagian bawah daun (Gambar 2.9). 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).



Gambar 2.9 Morfologi telur kutu kebul (www.defra.gov.uk/planth/ph.htm).

b. Nimfa

Nimfa berwarna keputih-putihan instar-1 bentuknya silindris oval agak pipih, panjang tubuh 0,23 mm, bertungkai yang berfungsi untuk berjalan, sedang instar 2 dan 3 tidak bertungkai. Warna instar 1 hijau cerah, kemudian menjadi kuning kehijau-hijauan atau kuning pucat (Gambar 2.10). Panjang tubuh instar akhir sekitar 0,5 mm. Stadium nimfa rata-rata 9,2 hari (Sudarmo, 1992).



Gambar 2.10 Morfologi nimfa kutu kebul (www.defra.gov.uk/planth/ph.htm).

c. Pupa

Pupa berbentuk oval, agak pipih, berukuran 0,6 mm. Warnanya hijau pucat keputih-putihan sampai kekuning-kuningan (Gambar 2.11). Menurut Tengkan (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.



Gambar 2.11 Morfologi pupa kutu kebul (www.defra.gov.uk/planth/ph.htm).

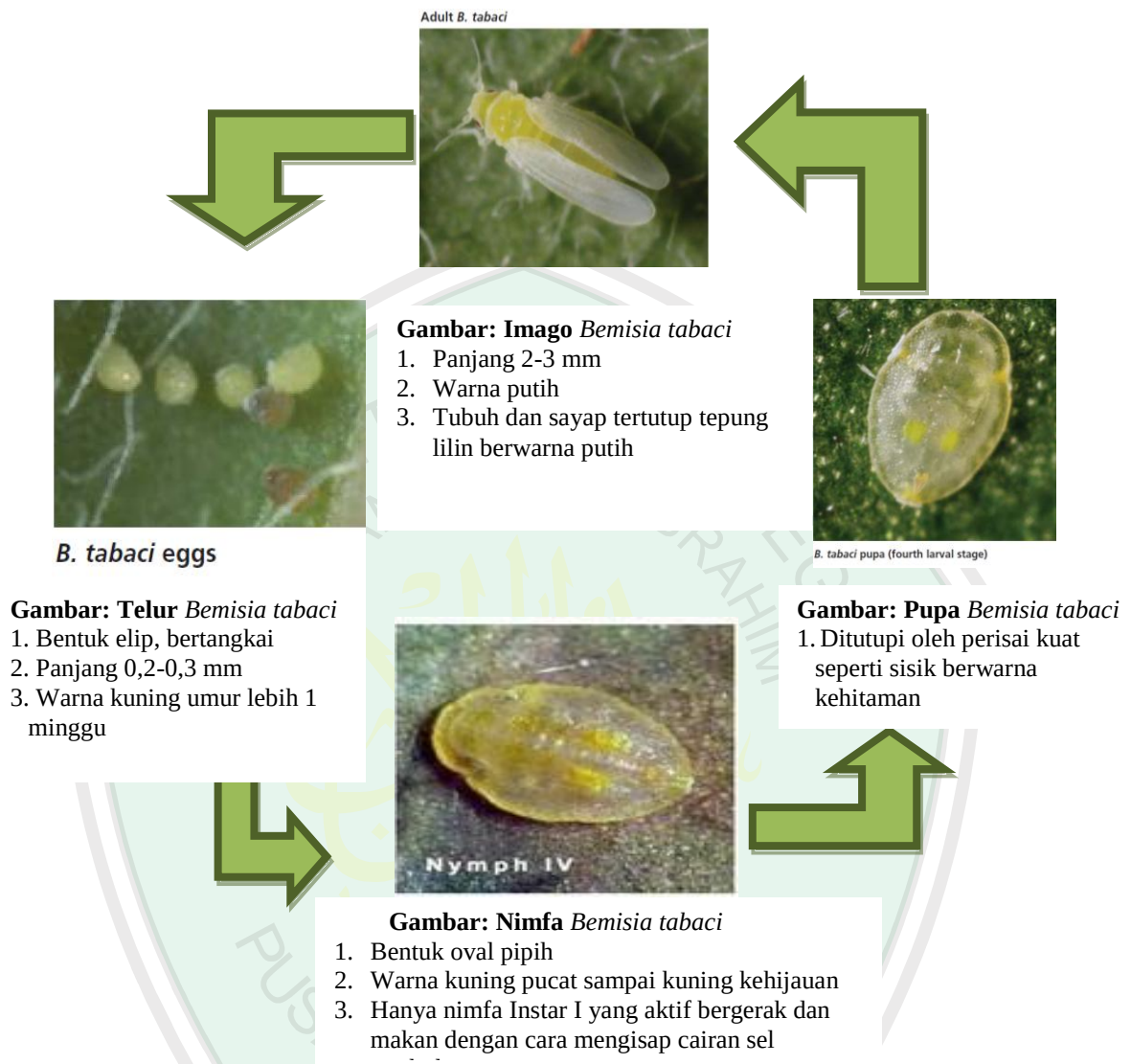
d. Imago

Imago kutu kebul berukuran kecil sekitar 1-15mm, tubuh berwarna kuning, sayap jernih ditutupi lapisan lilin yang bertepung (Gambar 2.12). 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 adalah 3:2 (Tengkano, 1986).



Gambar 2.12 Morfologi imago kutu kebul (www.defra.gov.uk/planth/ph.htm).

Serangga hama ini sering disebut kutu putih atau kutu kebul. Serangga ini sebagai vector penyakit virus. Nimfa dan dewasa merusak tanaman dengan cara menghisap cairan tanaman. Telur menetas setelah tujuh hari. Serangga betina dapat menghasilkan telur 60-125 butir dengan masa peletakan telur 12-21 hari. Nimfa berwarna keputihan panjang sekitar 1 mm, terdapat pada daun permukaan bawah. Nimfa jantan panjangnya 1,11 mm. Tentang sayap 1 mm sampai 1,5 mm. total perkembangan sekitar 3 minggu. Perkembangbiakannya dapat secara parthenogenesis. Musuh alaminya antara lain *Prospaltella* spp untuk stadium nimfa (Sudarmo, 1992).



Gambar.2.13 Siklus hidup *B. tabacii* (Anonymous, 2009)

Telur akan menetas setelah tujuh hingga 10 hari. Setelah penetasan, muncul nimfa berwarna kuning-kehijauan, berbentuk datar-oval. Nimfa bergerak dalam jarak yang dekat kemudian menusuk ke dalam sumber di dalam jaringan floem, Pada fase ini serangga tidak memiliki tungkai atau bentuk lain yang khusus dan menghisap dari tanaman. Pada akhir masa nimfa serangga menghentikan aktifitas makan dan terjadi perubahan warna menjadi putih-kekuningan kemudian

menjadi imago alat yang dimilikinya berupa stilet untuk menusuk-menghisap dan termasuk serangga yang bisa terbang. Serangga ini memiliki sayap berwarna putih dan tubuh yang berwarna kuning dan berkoloni (berkumpul) di permukaan daun bagian bawah.

2.2.3 Ekologi dan Penyebaran Kutu Kebul

Keberadaan *B. tabaci* di Indonesia pertama kali ditemukan pada tahun 1938 (Kalshoven, 1981). Hama ini tersebar sangat luas di seluruh dunia, baik di daerah tropis maupun subtropis. Di Afrika, India, dan Amerika Selatan dikenal sebagai vector penyakit pada kapas (Suharto, 2007).

2.2.4 Gejala Serangan Kutu Kebul

Gejala serangan dimulai dari menghisap cairan tanaman kedelai menggunakan stilet, khususnya daun bagian bawah pada jaringan floem. Hal ini mengakibatkan sel tumbuhan terinfeksi dan kehilangan klorofil dan pigmen-pigmen lain. Pada populasi tinggi, serangan mengakibatkan gangguan proses fisiologi tanaman dan menimbulkan gejala serangan berupa bintik klorotik. Stadia dewasa dan nimfa menghasilkan ekskresi embun madu, cairan bergula yang menempel pada permukaan daun bagian bawah, batang dan polong kedelai (Baliadi 2006). Ekskresi kutu kebul menghasilkan madu merupakan media yang baik untuk tempat tumbuhnya embun jelaga yang berwarna hitam.

Kutu kebul merupakan hama penghisap daun yang hebat dan vektor virus keriting daun pada tanaman kedelai. Tanaman yang telah diisapnya akan kelihatan

bercak-bercak klorosis pada daunnya. Hal ini akibat kelenjar yang dikeluarkan pada waktu menghisap isi sel, baik oleh kutu kebul yang dewasa maupun yang masih muda. Bercak-bercak kloris tersebut akan bergabung menjadi satu jika terjadi serangan hebat. Dengan demikian, daun menjadi menguning tidak teratur dan meluas dari urat-urat daun ke bagian tepi daun. Sisa daun yang masih hijau tinggal sedikit berupa garis sempit sekitar tulang daun. Selanjutnya, daun menjadi kering, warnanya menjadi cokelat muda, dan akhirnya rontok. Embun madu yang dikeluarkan hama ini akan menutup daun dan menghambat proses pernapasan dan asimilasi (Pracaya, 2007).

Gejala kerusakan tanaman akibat cairan tanaman dihisap oleh nimfa instar I dan imago adalah bercak kloris (kuning) pada permukaan daun. Bercak timbul akibat kelenjar yang dikeluarkan pada waktu mengisap cairan tanaman. Bila bercak bergabung daun menjadi menguning, kemudian berubah menjadi coklat muda, mengering dan akhirnya rontok.

Daun menguning secara perlahan-lahan hingga hampir keseluruhan helaian, warna hijau ada di dekat tulang daun. Pada serangan hebat seluruh daun menguning dan mati. Selain mengisap cairan, hama ini juga mengeluarkan embun madu yang melapisi permukaan daun sehingga mengganggu proses fotosintesis dan pernafasan daun. Gejala ini sering diikuti oleh gejala penyakit virus (*geminivirus*).

Kutu kebul juga menghasilkan sekresi embun madu yang menyebabkan tumbuhnya cendawan jelaga yang menutupi permukaan daun dan akan menghambat proses fotosintesis. Selain itu, serangga ini juga bertindak sebagai

vektor penyakit virus keriting. Makin muda tanaman yang terinfeksi virus, makin besar kerugian yang ditimbulkan.

2.2.5 Akibat Serangan Kutu Kebul

Kerugian yang ditimbulkan oleh serangan *B. tabaci* dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Kerugian secara langsung terjadi pada saat *B. tabaci* menusukkan stiletnya pada permukaan daun serta menghisap cairan daun, sehingga apabila serangan berat dapat menimbulkan klorosis, daun menjadi mengecil dan menggulung ke atas (Mau dan Kessing, 2007). Selain itu klorosis mengakibatkan daun menguning secara perlahan-lahan hingga hampir keseluruhan helaian, warna hijau ada di dekat tulang daun. Pada serangan hebat seluruh daun menguning dan mati (Tjahjadi, 2005).

Kerugian secara tidak langsung, yaitu adanya embun madu yang dikeluarkan sebagai sisa eksresi dari *B. tabaci* menjadi tempat tumbuhnya jamur seperti *Cladosporium* & *Alternaria* spp. Selain itu, *B. tabaci* dapat juga berperan sebagai vektor salah satunya adalah *Gemini Virus* pada tanaman cabai sehingga dalam jumlah banyak dapat menyebabkan daun tumbuhan menjadi berkerut dan tanaman kedelai menjadi kerdil.

2.2.6 Tanaman Inang Kutu Kebul

Hama *B. tabaci* bersifat polifag, inangnya antara lain kacang-kacangan (*Thaseolus* spp, *Vicia* spp), kapas, tomat, tembakau, ketela rambat dan ketela pohon (Suharto, 2007). Menurut Pracaya (2007) yang termasuk tanaman inang *B*

tabaci adalah keluarga *Malvaceae* (rosella, kenaf, kapas), *Papilionaceae* (kacang tanah, buncis, kapri, kacang babi), *Solanaceae* (cabai, tembakau, tomat), *Convolvulaceae* (ubi jalar), *Cucurbitaceae* (labu siam, mentimun), *Euphorbiaceae* (singkong), *Compositae* (bunga matahari, wedusan bandutan, Eupatorium Odorum), *Myrtaceae* (jambu biji), *Pedaliaceae* (wijen), *Verbenaceae* (jarong), dan lain-lain.

Virus ini dapat bertahan beberapa tumbuhan inang lain, yaitu babadotan= wedusan (*Ageratum conyzoides* L), srunen (*Synedrella nodiflora* G), nyawun (*Vernonia cinerea* L), kembang kertas (*Zinnia elegans* J), dan tembakau. Tiga tumbuhan yang pertama adalah gulma yang umum terdapat di kampung, pematang, tepi jalan, makam, dan sebagainya, di India virus yang sama juga dapat menular kutu ke pepaya (Haryono, 2007).

Menurut Kogan 1982 (dalam Suheriyanto, 2008), proses serangga menemukan inang adalah sebagai berikut:

1. Proses Penemuan Habitat Inang (*host habitat finding*).

Tahap ini terjadi pada serangga dewasa yang sedang memencar menemukan lokasi habitat umum tumbuhan. Rangsangan yang berperan dalam penemuan habitat ini adalah dari rangsangan fisik berupa cahaya, angin, gravitasi, suhu dan kelembapan.

2. Proses Penemuan Inang (*host finding*).

Setelah menemukan habitat inang, serangga dapat menuju ke tumbuhan inangnya apabila tumbuhan tersebut menghasilkan bau. Dengan menggunakan indera penglihatan dan pembauan serangga akhirnya dapat menemukan inangnya.

3. Proses Pengenalan Inang (*host recognition*).

Begitu serangga telah menemukan inang, rangsangan yang berasal dari tumbuhan yang berupa warna, ukuran dan bentuk tumbuhan yang berperan penting dalam tahap selanjutnya. Serangga dengan menggunakan indera peraba dan pengecapnya menguji apakah tumbuhan tersebut diterima sebagai inang atau tidak.

4. Proses Penerimaan Inang (*host acceptance*).

Melalui respon fisik dan kimia serangga mencoba mengetahui kesesuaian tumbuhan tersebut sebagai pakan. Apabila sesuai maka serangga akan terus makan dan menerima tumbuhan tersebut sebagai inang.

5. Kesesuaian Inang (*host suitability*).

Ketersediaan nutrisi pada tumbuhan dan tidak adanya senyawa racun yang membahayakan serangga menyebabkan tumbuhan tersebut sesuai sebagai pakan untuk kelangsungan hidup serangga dan perkembangbiakannya.

2.3 Kutu dalam Al-Qur'an

Al- Qur'an sebagai kitab suci yang di turunkan oleh Allah SWT kepada Nabi Muhammad SAW, di dalam Al-Qur'an terdapat pesan secara tersirat dan tersurat yang memberi isyarat kepada manusia agar mau berfikir dan mengkaji ciptaan-Nya. Al-Qur'an juga menyinggung beberapa jenis tumbuhan dan hewan yang ada di dunia ini termasuk serangga seperti belalang (Al-jarad), kutu (Al-qummal), dan lebah (An-Nahl).

Kutu seringkali menjadi hama tanaman dalam pertanian karena proses makan dan melangsungkan kehidupannya di tumbuhan. Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an surat Al-A'raf ayat 133.

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

Artinya: Maka Kami kirimkan kepada mereka tauafan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa. QS. Al- A'raf: 133.

Ayat di atas menjelaskan tanda-tanda permulaan terjadinya kebinasaan yang dijanjikan Musa kepada Fir'aun dan kaumnya dari waktu ke waktu. Kejadian itu merupakan peringatan bagi siapapun yang mendengarnya, dan sebagai pencegah supaya mereka tidak meniru kaum kafir yang mendustakan para Rasul, sehingga tidak akan mendapat bencana yang telah menimpa Fir'aun dan kaumnya (Al-Maraghi, 1994). Maka ditimpakan kepada kaum Fir'aun hujan deras yang membinasakan, hama belalang yang menggagalkan panen pertanian dan buah-buahan, kutu yang menyakiti tubuh, katak yang memenuhi tempat tinggal dan mengganggu penduduk serta darah yang mencemari dan mencekik kehidupan mereka. Inilah hukuman nyata yang menunjukkan kuasa dan kebesaran Allah SWT. Hanya saja, mereka keras kepala dan sombong, sehingga tidak kunjung bertobat. Sebab, dosa sudah menyatu pada diri mereka, dan kekotoran hati telah menjadi tabiat mereka (Al-Qarni, 2007).

Kata الجرذ mempunyai makna belalang. Sedangkan القمل yaitu kutu. 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.

Menurut Suheriyanto (2008), penafsiran ayat ini adalah karena kerusakan dan kedurhakaan mereka telah melampaui batas, maka Kami kirimkan 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 di timpanya. Selanjutnya karena siksaan itu boleh jadi diduga akan menyuburkan tanah, maka Allah SWT mengirimkan juga *belalang* dan *kutu* yang dapat merusak tanaman.

Ayat tersebut mengatakan, *Maka kami kirimkan kepada mereka tauafan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas,...* menurut Kamal (2004), keberadaan makhluk hidup adalah perantara Allah SWT, tugas mereka itu kadang- kadang membawa rahmat seperti jaring laba- laba yang berada di pintu gua untuk melindungi Rasulullah SAW. Mereka kadang- kadang juga membawa tugas untuk memberikan hukuman, seperti misalnya burung- burung layang dan pada ayat ini tugas itu dilakukan oleh katak dan belalang. Sesungguhnya demikian, banyaknya bencana itu seringkali dimaksudkan untuk memberikan pelajaran kepada manusia.