

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Kutu dalam Al-Qur'an

Al-Qur'an menyebutkan nama-nama serangga, di antaranya semut (*An-Naml*), belalang (*Al-jarad*), kutu (*Al-qummal*), lebah (*An-Nahl*), lalat (*Dzubbah*), rayap (*Dabbah*) dan nyamuk (*Ba'udloh*). Dua serangga yang diberi kehormatan oleh Allah yaitu An-Naml dan An-Nahl.

Firman Allah SWT dalam surat Al-Baqarah 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 ﴾

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. (Q.S Al-Baqarah: 26).

Kata (بغوضة) mempunyai arti nyamuk. Nyamuk dalam ilmu entomologi termasuk dalam kelompok serangga dan nyamuk ini mudah ditemukan di sekitar kita. Lanjutan ayat (فما فوقها), menurut tafsir Ibnu Katsir mempunyai dua arti. *Pertama*, menurut pendapat al-Kisa'i dan Abu 'Ubaid mempunyai arti "lebah kecil dan hina". *Kedua*, menurut Qatadah Ibn Da'amah : 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, seperti rayap (QS Saba': 14), belalang dan kutu (QS Al-A'raf: 133). Rayap berpotensi menyebabkan kerusakan di perumahan, sedangkan belalang dan kutu berpotensi menyebabkan kerusakan tanaman yang dibudidayakan oleh manusia. Kutu tanaman dapat terbawa oleh angin yang kencang, sehingga dapat pindah ketempat yang jauh. Jika jumlah kutu tersebut banyak maka tempat yang disinggahi seperti mendapatkan kiriman hama dari tempat lain.

Menurut Darwis (2004), semua jenis kutu tergolong dalam bangsa serangga. Kutu jenisnya sangat banyak dan berbahaya pada semua jenis tanaman. Hal ini disebutkan dalam surat Al-A'raf 133.

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الْطُوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْدَّمَ 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 (Q.S Al-A'raf: 133).

Muhammad bin Al-Munkadir meriwayatkan dari Jabir bin Abdullah, dari Umar bin Khattab, ia berkata: Aku pernah mendengar Rasulullah SAW bersabda

إن الله تعالى خلق الف امة ستمائة منها في البحر وأربعمائة في البرّ و إن أول هلاك هذه الأمم الجراد، فإذا هلكت الجراد تتباعت الأمم مثل نظام السلك إذا قطع.

Artinya : sesungguhnya Allah SWT menciptakan seribu jenis makhluk hidup, enam ratus diantaranya berada dilautan, sedangkan empat ratus lainnya berada didaratan. Sesungguhnya makhluk hidup yang pertama dibinasakan adalah jenis

belalang, apabila hewan ini telah dimusnahkan, maka makhluk hidup lain akan mengikutinya, seperti serangkaian benang yang putus.

Hadist ini disebutkan oleh At-Tirmidzi dan Al Hakim dalam *Nawadir Al-Ushul*. Lalu menambahkan, "Alasan mengapa jenis belalang yang terlebih dahulu dibinasakan adalah, karena ia diciptakan dari tanah sisa yang digunakan untuk menciptakan nabi Adam. Seluruh alam akan dimusnahkan setelah manusia musnah, karena mereka semua diciptakan untuk mendukung kehidupan manusia.

Dari hadist diatas, kemudian Allah SWT menurunkan القمل (kutu) kepada mereka. Qatadah berpendapat, maka dari kata القمل adalah belalang yang masih kecil yang belum dapat menggunakan sayapnya untuk terbang. Ibnu Abbas berkata, " makna dari kata القمل adalah ulat-ulat yang berada di tanaman gandum". Sedangkan Ibn Zaid berpendapat lain, ia mengartikan kata ini dengan makna kutu dan Al Hasan berpendapat bahwa القمل adalah binatang-binatang kecil yang berwarna hitam.

Adapun Abu Ubaidah menafsirkan bahwa makna dari kata القمل adalah الحمنان, dan الحمنان adalah bentuk jamak dari kata الحمناة yang artinya binatang kecil yang sejenis kutu. Kemudian hewan القمل ini juga melahap dan menghancurkan ladang dan sawah milik kaum Fir'aun. Hubaib bin Abu Tsabit juga berpendapat, kata القمل itu artinya kumbang. Sedangkan menurut etimologi, kata ini bermakna binatang kecil sejenis kutu. Seperti yang ditegaskan oleh Abu Hasan Al-A'rabi Al Adawi, ia berkata " القمل adalah binatang kecil yang sejenis dengan kutu, hanya bedanya hewan ini lebih kecil dari kutu biasa. Sedangkan bentuk tunggal dari kata القمل adalah القملة"

Sebagian pakar bahasa arab Bashrah menyatakan bahwa makna kata menurut bahasa orang Arab adalah القمل yaitu binatang yang menyerupai ulat. Bentuk tunggalnya adalah seperti dalam حمّانة فوق القمّامة "ulat diatas sisa makanan" القمل adalah bentuk jamak, bentuk tunggalnya adalah قملة, yaitu binatang kecil yang menyerupai ulat yang dimakan unta. Demikian menurut berita yang disampaikan padaku.

Shihab (2003) menafsirkan ayat tersebut sebagai berikut : karena kerusakan dan kedurhakaan mereka telah melampui 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. Selanjutnya karena ada persediaan makanan di gudang-gudang mereka, maka kami kirimkan katak yang sangat banyak sehingga tersebar sampai ke tempat makan mereka dan melompat pada hidangan-hidangan mereka.

2.2 Kajian Tumbuh-tumbuhan dalam Al-Qur'an

Keberadaan tumbuhan di bumi ini merupakan sebuah elemen penting yang tidak bisa dihindarkan dari kehidupan selain hewan. Dalam Al-Qur'an, tumbuh-tumbuhan disebutkan dalam surat An-Naml ayat 60 dan An-Nahl ayat 10-11.

أَمَّنْ خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتِ
بَهْجَةٍ مَا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا ۗ أَلَيْسَ اللَّهُ بِعَلِيمٍ قَوْمٍ يَعْدِلُونَ ﴿٦٠﴾

Artinya: “Atau siapakah yang telah menciptakan langit dan bumi dan yang menurunkan air untukmu dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu kebun-kebun yang berpemandangan indah, yang kamu sekali-kali tidak mampu menumbuhkan pohon-pohonnya? Apakah di samping Allah ada Tuhan (yang lain)? bahkan (sebenarnya) mereka adalah orang-orang yang menyimpang (dari kebenaran)”(An-Naml: 60).

Tafsir Al-Maraghi menjelaskan kata (حَدَائِق) adalah bentuk jamak dari (حديقة) yang berarti taman. Ibnu Katsir mengartikan dengan kebun. Surat An-Naml ayat 60 ini mengisyaratkan bahwa Allah yang menjadikan kebun-kebun yang berpemandangan indah dan berbentuk megah. Allah yang menciptakan tumbuh-tumbuhan dan tanam-tanaman yang indah dari berbagai bentuk dan warna maupun khasiat, rasa dan baunya. Tumbuhan yang diciptakan Allah SWT di antaranya ada yang menjadi makanan dan ada pula yang dijadikan obat, kosmetik, dan sebagainya. Semua kebesaran ini tidak dapat diketahui kecuali bagi orang-orang yang beriman dan berilmu. Selanjutnya surat An-Nahl ayat 10-11 menyebutkan rincian tentang aneka nikmat Allah yang berupa tumbuh-tumbuhan.

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴿١٠﴾ يُنبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya: “Dia-lah, yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu, sebahagiannya menjadi minuman dan sebahagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu (10). Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan (11).” (An-Nahl: 10-11).

Menurut Shihab (2003), kata (شجر) biasa digunakan dalam arti pohon yang kokoh bukan yang merambat dan merupakan tempat mengemalakan ternak. Tumbuh-tumbuhan merupakan makanan dan perlindungan bagi hewan, begitu juga sebaliknya. Dengan adanya tumbuh-tumbuhan, maka hiduplah binatang dan berbagai jenis hewan lainnya, dengan adanya tumbuhan dan binatang itu, maka hiduplah manusia dan seterusnya. Semua itu adalah berkat kebesaran dan kekuasaan Allah SWT.

2.3 Kutu Kebul

2.3.1 Klasifikasi

Kutu kebul merupakan salah satu hama penting yang dapat menyerang berbagai komoditas tanaman pertanian. Klasifikasi kutu kebul menurut Kalshoven (1981) adalah sebagai berikut :

| | |
|------------|-----------------------------------|
| Kingdom | : Animalia |
| Filum | : Arthropoda |
| Kelas | : Insekta |
| Ordo | : Homoptera |
| Sub ordo | : Sternorrhyncha |
| Famili | : Aleyrodidae |
| Sub Famili | : Aleyrodinae |
| Genus | : <i>Bemisia</i> |
| Spesies | : <i>Bemisia tabaci Gennadius</i> |

2.3.2 Morfologi



Gambar 1. Imago *Bemisia tabaci* a. antena; b. torak; c. abdomen; d. tubuh; e. sayap (Baliadi, 2007a).

B. tabaci 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 (Lilies, 1991). Telur berwarna putih dan berubah menjadi kuning terang setelah mau menetas, bertangkai dan berbedak pada bawah daun. Panjang telur sekitar 0,2 mm. Nimfa berbenruk oval, berwarna putih kehijauan dengan panjang 0,7 mm (Suharto, 2007).

B. tabaci biasanya terdapat pada permukaan bawah daun dan umumnya tidak pindah ke tanaman lain. Apabila terbang akan kembali pada tanaman yang diserang. Kerusakan terjadi apabila nimfa dan serangga dewasa mengisap cairan tanaman. Kutu kebul menghasilkan embun madu dan merupakan media yang cocok bagi cendawan jelaga yang akan mengganggu proses fotosintesis tanaman (Suharto, 2007).

B. tabaci bersifat arenotoki, betina harus melakukan perkawinan dengan jantan untuk menghasilkan keturunan betina, sedangkan jika tidak mengalami perkawinan maka akan menghasilkan keturunan jantan (Sullivan and Vasquez, 2007).

Perbandingan antara betina dan jantan 2 : 3. Perkembangbiakannya terutama secara parthenogenesis. Kapasitas telur pada betina kawin 124 butir dan tidak kawin 80 butir. Telur rata-rata memerlukan waktu 5,8 hari untuk menetas, Nimfa berbentuk oval, berwarna putih kehijauan dengan panjang 0,7 mm. Setelah menetas nimfa akan bergerak pada daerah yang dekat dan selanjutnya menetap pada daun. Nimfa biasanya melekat pada daun dan lama stadium nimfa 9 hari (Suharto, 2007).

2.3.3 Siklus Hidup

Kutu kebul mengalami metamorfosis paurometabola. Siklus hidupnya meliputi telur, nimfa, pupa dan imago. Tipe alat mulut nimfa dan imago adalah menusuk mengisap. Perkembangan dari telur hingga dewasa memerlukan waktu sekitar 15–70 hari bergantung pada suhu dan tanaman inangnya (Mau and Kessing, 2007). Pada suhu 25°C waktu perkembangan telur sampai imago sekitar 23,6 hari, sedangkan pada suhu 27,5°C membutuhkan waktu 17,8 hari, akan tetapi telur tidak menetas pada suhu di atas 36,0°C (Hirano, 2006).

Telur berukuran panjang 0,2 mm dan bentuknya seperti buah pir. Telur diletakkan berdiri di atas daun, dan biasanya diletakkan melingkar, telur berwarna putih dan berubah menjadi kecoklatan ketika akan menetas (Sullivan and Vasquez, 2007). Telur diletakkan pada permukaan bagian bawah daun. Imago dan

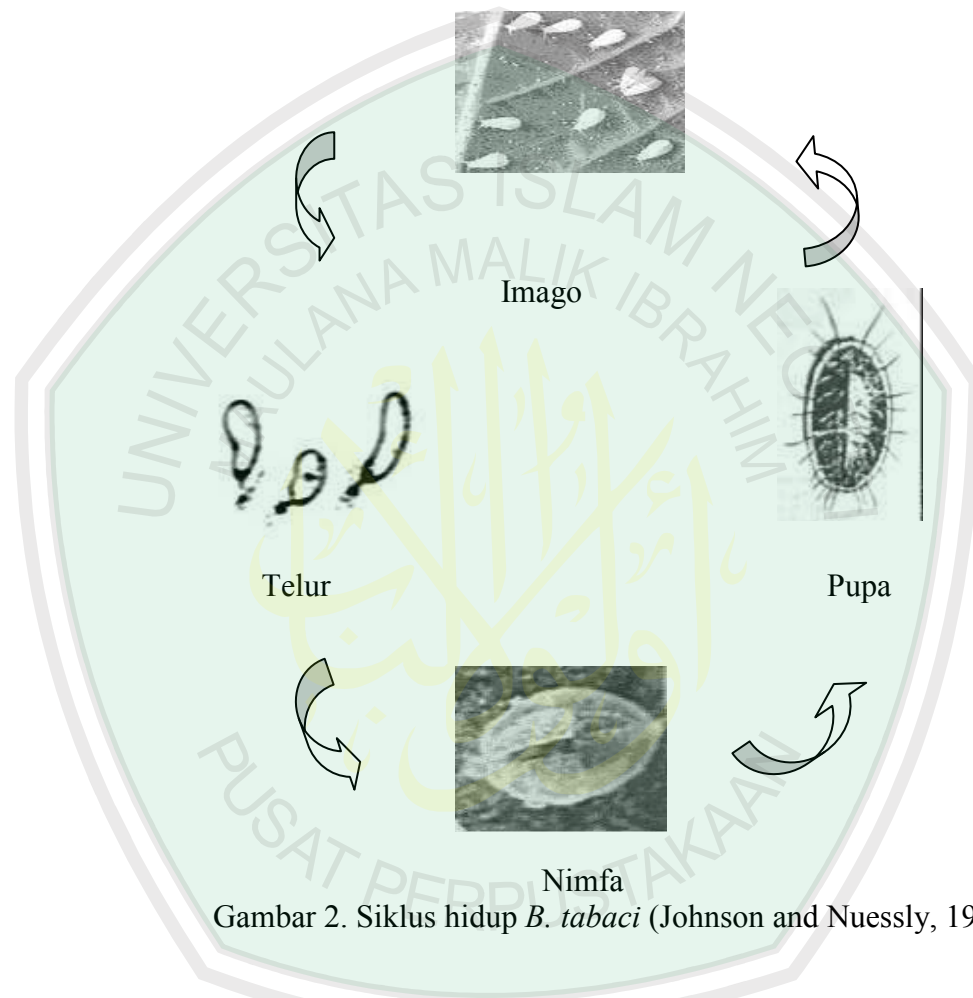
telur terdapat pada daun pucuk (teratas), nimfa melekat pada daun bagian tengah, dan pupa terdapat pada permukaan daun bawah tanaman. Rata-rata banyaknya telur pada daun yang terserang virus adalah 77 butir, sedangkan pada daun sehat hanya 14 butir.

Nimfa instar-1 berwarna keputih-putihan, 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. Panjang tubuh instar akhir sekitar 0,5 mm. Stadium nimfa rata-rata 9,2 hari (Sudarmo, 1992).

Fase nimfa instar-1 disebut *crawlers* yang dapat bergerak dengan jarak dekat sedangkan fase instar keempat biasanya disebut "pupa". Setelah penetasan, muncul instar pertama berwarna kuning-kehijauan, berbentuk datar-oval, nimfa instar pertama memiliki panjang kurang-lebih 0,3 mm. Nimfa bergerak dalam jarak yang dekat kemudian menusuk ke dalam sumber sap di dalam jaringan floem dan tinggal disitu sampai menjadi dewasa. Selama dalam stadia berdiam diri serangga bentuk serangga menyerupai sisik halus berbentuk oval tetapi ramping. Pada fase ini serangga tidak memiliki tungkai atau bentuk lain yang khusus dan mengisap sap dari tanaman. Setelah menetas nimfa menetap untuk mengisap cairan makanan sampai menjadi nimfa instar empat (Mau dan Kessing, 2007).

Pupa berbentuk oval, agak pipih, berukuran 0,6 mm. Warnanya hijau pucat keputih-putihan sampai kekuning-kuningan. Menurut Tengkanu (1986) Nimfa instar-4 berwarna kuning dan kisaran panjang ukuran antara 0,6 sampai 0,8

mm. Pada akhir masa instar-4, serangga menghentikan aktifitas makan dan terjadi perubahan warna menjadi putih-kekuningan.



Gambar 2. Siklus hidup *B. tabaci* (Johnson and Nuessly, 1994).

Imago kutu kebul berukuran kecil sekitar 1-15mm, tubuh berwarna kuning, sayap jernih ditutupi lapisan lilin yang bertepung (Tengkano, 1986). Imago biasanya keluar dari fase pupa pada pagi hari, kemunculan serangga dewasa tersebut juga dipengaruhi oleh kondisi temperatur. Imago akan muncul lebih cepat jika temperatur tinggi dan kemunculan itu memerlukan kurang lebih empat jam sebelum serangga dapat terbang dan sekitar 10 sampai 12 jam sebelum

serangga siap kawin dan dapat melakukan kopulasi beberapa jam kemudian, oviposisi dapat dilakukan 1-8 hari setelah kopulasi, lama hidup imago berkisar antara 6-55 hari bergantung pada suhu. Umur imago betina rata-rata 21,7 hari dan imago jantan 1-7 hari. Perbandingan kelamin antara serangga jantan betina adalah 3:2 (Hoddle, 1999).

2.3.4 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 vektor penyakit pada kapas (Suharto, 2007).

Perkembangan *B. tabaci* di Indonesia mengalami peningkatan status dan penyebaran ke hampir sebagian besar wilayah di Indonesia, hama ini telah menyebar di Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi (Setiawati, 2005, Baliadi, 2007b). Perkembangan terkini dari *B. tabaci* sebagai hama penting pada hampir semua daerah pertanaman cabai dan tomat di Pulau Jawa seperti Bogor, Cianjur, Brebes, Wonosobo, Magelang, Klaten, Boyolali, Kulonprogo, Blitar, dan Tulungagung (Wiyono, 2007).

2.4 Kesesuaian Inang dan Hama

Dalam kamus entomologi, tanaman inang diartikan sebagai tanaman yang menjadi tempat yang disukai oleh serangga untuk dikunjungi atau menetap dalam waktu lama, sedangkan dalam kamus umum pertanian tanaman inang adalah tanaman yang diserang oleh organisme (parasit) sebagai tempat hidup atau tempat

mencari makan. Jadi tanaman yang terkena serangan serangga hama maka tanaman tersebut akan dijadikan inang dan setelah tanaman inang mati maka serangga hama akan mencari tanaman lain untuk dijadikan inang baik tanaman yang dibudidayakan maupun gulma. Lama dan ketahanan hidup serta keturunan yang dihasilkan dapat berbeda dari satu tanaman ke tanaman lain. Kemampuan yang demikian akan lebih cepat/besar terjadi pada tanaman yang menjadi inang utamanya.

Berdasarkan jumlah tanaman yang diserangnya, serangga perusak tanaman digolongkan sebagai monofag, oligofag, dan polifag. Monofag diartikan sifat dari serangga yang makan hanya pada satu jenis tanaman atau satu genus tanaman saja, contohnya kupu-kupu dan ngengat yang bersifat monofag. Oligofag adalah sifat serangga yang tanaman inangnya terdiri dari berbagai genus dalam satu famili, misalnya *Hindola* spp, hama jahe seperti *Mimegralla coeruleifrons* dan *Aspidiella hartii* mempunyai tanaman inang yang sekeluarga dengan jahe. Polifag adalah sifat serangga yang mempunyai tanaman inang yang banyak dari berbagai famili, misalnya belalang dan kutu (Anonymous, 2010).

2.4.1 Sifat Perilaku dan Fisiologi Serangga

Sifat perilaku serangga herbivora yang relevan dengan interaksi serangga dan tanaman adalah tentang tanggapan serangga terhadap rangsangan yang berasal dari tanaman sehingga serangga tertarik datang dan memakan tanaman. Menurut Kogan (1990), beberapa langkah yang diikuti oleh serangga herbivora dalam menanggapi rangsangan tanaman meliputi : penemuan habitat inang, penemuan inang, pengenalan inang, penerimaan inang, dan kecocokan inang.

Menurut Untung (2006), penemuan habitat inang terjadi ketika serangga dewasa yang sedang memencar menemukan lokasi habitat umum serangga inang. Biasanya pada langkah permulaan ini rangsangan yang menarik bukan dari tanaman tetapi rangsangan fisik yang berupa cahaya, suhu, kebasahan, angin atau juga gravitasi. Begitu habitat umum ditemukan, dengan menggunakan indera penglihatan, dan pembauan serangga dapat menemukan inang yang benar. Penemuan inang, faktor-faktor penarik yang menolong disini adalah warna, ukuran, dan bentuk tanaman. Begitu serangga telah menemukan inangnya rangsangan tanaman jarak pendek yang mendorong serangga menjadi menetap pada tanaman tersebut. Dengan indera peraba dan pengecapnya serangga menguji apakah tanaman tersebut dapat diterima sebagai inang atau tidak. Penerimaan inang, pada langkah ketiga serangga mencoba mencicipi (respons kimia) dan meraba-raba (respons fisik) tanaman untuk mengetahui kesesuaiannya sebagai pakan. Apabila ternyata tanaman tersebut tidak sesuai, serangga akan meneruskan makannya, karena rangsangan berbagai senyawa kimia tanaman yang sesuai sampailah serangga pada langkah keempat yaitu penerimaan inang. Kecocokan inang, nilai nutrisi tanaman dan tidak adanya zat racun di jaringan tanaman yang menentukan apakah tanaman tersebut sangat cocok sebagai pakan untuk kehidupan dan perkembangbiakan secara optimal.

2.4.2 Sifat Tanaman Sebagai Sumber Rangsangan

Menurut Untung (2006), dalam proses pemilihan dan penentuan inang oleh serangga peranan tanaman sebagai sumber rangsangan bagi serangga sangat

penting. Sifat morfologi dan fisiologi tanaman merupakan sumber rangsangan utama.

Ciri-ciri morfologi tanaman tertentu dapat menghasilkan rangsangan fisik untuk mendukung kegiatan peletakan telur. Variasi dalam ukuran daun, bentuk, warna, kekerasan jaringan tanaman, adanya rambut dan tonjolan dapat menentukan seberapa jauh derajat penerimaan serangga terhadap tanaman tertentu.

Ciri-ciri fisiologi yang mempengaruhi serangga biasanya berupa zat-zat kimia yang dihasilkan oleh proses metabolisme tanaman baik metabolisme primer maupun sekunder. Hasil metabolisme primer seperti karbohidrat, lemak, protein, hormon, enzim, senyawa-senyawa anorganik oleh tanaman digunakan untuk pertumbuhan dan pembiakan tanaman. Beberapa hasil metabolisme primer tersebut juga dapat menjadi perangsangan makan, bagian dari nutrisi serangga dan mungkin juga sebagai racun.

Senyawa-senyawa kimia yang dihasilkan oleh proses metabolisme sekunder atau metabolit sekunder, dianggap memiliki fungsi pertahanan tanaman terhadap serangga herbivora. Metabolit sekunder ini disimpan dalam jaringan tanaman tertentu dan sering dieksudasi melalui permukaan bagian tanaman tertentu. Banyak senyawa yang khas dan berfungsi dalam komunikasi antar organisme. Kelompok senyawa kimia ini disebut semiokimia. Senyawa-senyawa kimia yang termasuk dalam semiokimia dapat dibedakan antara feromon dan allelokimia.

2.5 Tanaman Budidaya dan Gulma

Budidaya merupakan kegiatan terencana pemeliharaan sumber daya hayati yang dilakukan pada suatu areal lahan untuk diambil manfaat/hasil panennya. Kegiatan budidaya dapat dianggap sebagai inti dari usaha tani. Usaha budidaya tanaman mengandalkan pada penggunaan tanah atau media lainnya di suatu lahan untuk membesarkan tanaman dan lalu memanen bagiannya yang bernilai ekonomi. Kegiatan budidaya tanaman yang dilakukan dengan media tanah dikenal pula sebagai bercocok tanam.

Indonesia mempunyai berbagai jenis bahan makanan yang terbagi dalam kelompok tanaman hortikultura dan budidaya. Tanaman budidaya (pangan) sangat banyak ditemukan di Indonesia seperti padi, jagung, kacang-kacangan dan umbi-umbian.

Gulma merupakan spesies tumbuhan yang berasosiasi dengan tanaman budidaya dan beradaptasi pada habitat buatan manusia. Gulma selalu selalu berada di sekitar tanaman budidaya karena gulma serupa dengan tanaman budidaya yang membutuhkan faktor tumbuh yang sama. Persamaan kebutuhan akan faktor tumbuh tersebut berakibat pada timbulnya interaksi negatif, kompetisi atau persaingan antara tanaman gulma dan budidaya. Kebanyakan gulma berasal dari golongan herba, namun ada juga dari semak dan pohon (*Accacia sp.*, *Opuntia sp.*).

Gulma tumbuh di antara tanaman budidaya, mereka akan menggunakan air, cahaya, dan nutrisi yang seharusnya dapat digunakan secara maksimal untuk tanaman budidaya. Gulma dapat bersaing secara efektif selama 1/4 - 1/3 dari umur tanaman (Kasasian and Seeyave, 1979). Gulma dapat tumbuh pada kondisi tanah

yang beragam. Kemampuan regenerasi juga mendukung gulma untuk tahan tumbuh lebih lama. Tempat tumbuh gulma yang beragam, misalnya di sekitar tanaman budidaya, lahan sawah basah, lahan sawah kering, tegal, perkebunan, perairan, taman-taman, tepi sungai bahkan di atap rumah dan menempel pada tembok-tembok (Moenandir, 2010).

Gulma adalah tumbuhan selain yang dibudidayakan, kehadirannya tidak diinginkan pada lahan pertanian karena dapat menurunkan hasil yang bisa dicapai oleh tanaman budidaya. Batasan gulma bersifat teknis dan praktis. Karena batasan ini tidak mengikat suatu jenis tumbuhan dengan pengertian bahwa pada tingkat tertentu tanaman budidaya dapat menjadi gulma, sebaliknya tumbuhan yang biasanya dianggap gulma dapat pula dianggap tidak mengganggu (Sastroutomo, 1990).

Ekologi gulma dalam pertanian berkaitan dengan hubungan populasi gulma dan tanaman budidaya. Perubahan populasi gulma di suatu tempat dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya jasad pengganggu pada gulma, karakteristik gulma, faktor lingkungan dan aktifitas manusia (Tjitrosoedirdjo, 1984).

Pada ekosistem pertanian aktifitas manusia sangat berpengaruh terhadap jumlah dan keanekaragaman populasi gulma. Gulma juga dapat memberikan pengaruh negatif terhadap tanaman budidaya walaupun di pihak lain gulma merupakan suatu komponen yang dapat menjaga keseimbangan alam suatu ekosistem. Kehadiran gulma pada lahan pertanian sulit untuk dihindarkan. Pertumbuhan gulma dan luas penyebarannya di suatu daerah sangat dipengaruhi

oleh keadaan lingkungan, teknik budidaya dan jenis tanaman yang dibudidayakan (Erearaarts, 1981).

Gulma sebagai salah satu komponen ekosistem pertanian yang memiliki pengaruh negatif terhadap tanaman pertanian baik secara langsung maupun tidak langsung. Adanya kompetisi merupakan pengaruh langsung dari keberadaan gulma sedangkan pengaruh tidak langsung adalah peranannya sebagai inang alternatif beberapa patogen (Sastroutomo, 1990).

Gulma memiliki kesesuaian interaksi dengan *B. tabaci* sebagai vektor penyakit CPMMV (*cowpea mild mottle virus*). Beberapa jenis gulma telah ditemukan dapat menjadi inang kutu kebul. Berdasarkan hal tersebut maka salah satu pengendaliannya yaitu sanitasi lahan gulma dan tanaman. Sanitasi gulma dari lahan pertanian tidak selamanya memberikan dampak positif terhadap tanaman budidaya dan kelompok gulma berdaun lebar dari golongan dikotil sering ditemukan sebagai inang kutu kebul (Harison and Robinson, 1999).

2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Kutu Kebul

Perkembangan kutu kebul dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam (yang dimiliki oleh kutu kebul) dan faktor luar (yang berada di lingkungan sekitar) (Jumar, 2000).

2.6.1 Faktor Dalam

Kemampuan berkembang biak suatu jenis serangga dipengaruhi oleh keperidian dan fekunditas serta perkembangannya (kecepatan berkembang biak). Keperidian (natalitas) adalah sebuah kemampuan serangga untuk menghasilkan

keturunan baru. Sedangkan fekunditas (kesuburan) adalah kemampuan yang dimiliki oleh serangga betina untuk memproduksi telur. Waktu berkembang biak serangga tergantung pada lamanya siklus hidup serangga tersebut.

Perbandingan kelamin adalah perbandingan antara jumlah individu jantan dan betina yang diturunkan oleh serangga betina. Perbandingan kelamin ini umumnya adalah 1:1, tetapi karena pengaruh tertentu, baik faktor dalam maupun faktor luar, seperti keadaan musim dan kepadatan populasi, maka perbandingan dapat berubah. Di satu populasi, kutu kebul mempunyai perbandingan antara betina dan jantan 2 : 3 dari seluruh populasi (Suharto, 2007).

Untuk mempertahankan hidup, serangga memiliki alat atau kemampuan untuk mempertahankan dan melindungi dirinya dari serangan musuh. Kebanyakan serangga akan berusaha lari bila diserang musuhnya dengan cara terbang, lari, meloncat, berenang dan menyelam. Sejumlah serangga “pura-pura mati” apabila diganggu.

Siklus hidup adalah rangkaian berbagai stadia yang terjadi pada seekor serangga selama pertumbuhannya, sejak dari telur hingga menjadi imago. Pada umumnya siklus hidupnya antara satu sampai beberapa minggu. Serangga umumnya memiliki umur imago yang pendek (hari-bulan). Kutu kebul memiliki umur : imago betina 37-74 hari dan jantan lebih pendek 9-17 hari (Pracaya, 2007).

2.6.2 Faktor Luar

Serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat hidup. Di luar kisaran suhu tersebut serangga akan mati kepanasan atau kedinginan. Pengaruh suhu ini akan terlihat jelas pada proses fisiologi serangga. Pada suhu tertentu

aktifitas serangga tinggi, akan tetapi pada suhu lain akan berkurang atau menurun. Pada umumnya kisaran suhu efektif adalah suhu minimum 15 °C, suhu optimum 25 °C, dan suhu maksimum 45 °C. Kutu kebul mempunyai suhu optimum 32,5° C untuk pertumbuhan populasinya (Bonaro *et al.*, 2007).

Kelembapan yaitu kelembapan tanah, udara dan tempat hidup serangga, yang merupakan faktor penting dalam mempengaruhi distribusi, kegiatan dan perkembangan serangga.

Cahaya pengaruhnya pada lamanya hidup, cara bertelur dan berubahnya arah terbang. Banyak serangga yang memiliki reaksi positif terhadap cahaya, misalnya tertarik oleh cahaya pada malam hari atau yang bergerak aktif pada malam hari (noktural).

Angin dapat berpengaruh terhadap proses penguapan tubuh serangga dan dapat berpengaruh terhadap penyebaran suatu hama dari tempat yang satu ke tempat yang lainnya.

Tersedianya makanan dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup bagi serangga, akan menyebabkan meningkatnya populasi serangga dengan cepat. Sebaliknya apabila keadaan kekurangan makanan, maka populasi serangga dapat menurun.

Faktor hayati atau faktor biologi dapat berupa predator, parasitoid, dan patogen serangga.