

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Manis

2.1.1 Klasifikasi

Jeruk manis disebut juga jeruk peras. Soelarso (1996) menyatakan bahwa klasifikasi botani tanaman jeruk manis adalah sebagai berikut:

Divisi Spermatophyta

Sub divisi Angiospermae

Kelas Dicotyledonae

Ordo Rutales

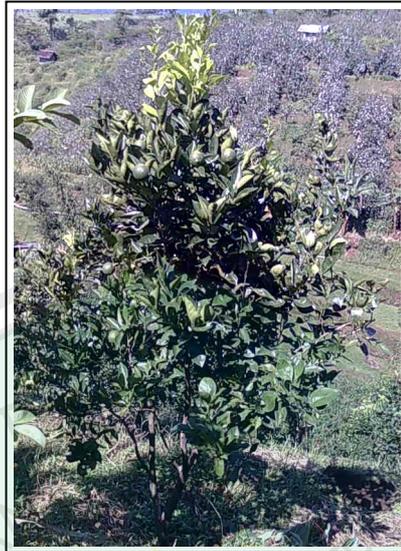
Famili Rutaceae

Genus Citrus

Spesies *Citrus sinensis*

2.1.2 Morfologi

Morfologi tanaman jeruk secara umum sama dengan tanaman pohon lainnya yaitu terdapat batang, buah, daun, akar dan bunga. Setiap organ tersebut memiliki bentuk dan fungsi yang berbeda.



Gambar 2.1. Tanaman Jeruk Manis (dok. pribadi)

a. Batang

Jeruk manis dicirikan dengan tangkai daun yang mempunyai sayap dan bunganya berwarna putih. Morfologi tanaman jeruk manis mempunyai batang yang dapat mencapai ketinggian 6-10 m, bercabang banyak, tajuk daun bundar dan umumnya berbuah satu kali satu tahun. Ranting yang muda biasanya berduri, bercabang rendah dan berbentuk tajuk bulat dengan kerimbunan sedang. Pada mulanya cabang muda pipih, warna hijau tua, suram dan tidak begitu mengkilat dan halus tidak berbulu. Sesudah tua cabang berubah bentuk menjadi bulat (silinder) dan kadang-kadang mempunyai duri panjang. Daunnya berbentuk bulat telur sampai elips panjang bertangkai, tangkai daun bersayap dan berbau sedap (Rukmana, 2003).

Batang tanaman jeruk berkayu dan keras. Batang jeruk tumbuh tegak dan memiliki percabangan serta ranting yang jumlahnya banyak sehingga dapat membentuk mahkota yang tinggi hingga mencapai 15 meter atau lebih. Cabang

tanaman jeruk ada yang tumbuh tegak bersudut >45° dan ada yang bersudut <45°, tergantung jenisnya. Batang tanaman ada yang berduri dan tidak, batang tanaman jeruk berkulit halus, warna kulit batang kecoklatan (Cahyono, 2005).

b. Akar

Tanaman jeruk memiliki akar tunggang dan akar serabut (akar rambut). Akar tunggang tumbuh cukup dalam bisa mencapai kedalaman 4 meter lebih (bibit bersala dari biji). Akar serabut tumbuh agak dangkal, akar serabut (akar lateral) memiliki 2 tipe, yaitu akar cabang yang berukuran besar dan akar serabut yang berukuran kecil. Pada akar serabut yang kecil hanya terdapat bulu akar. Sel-sel akar tanaman jeruk sangat lembut dan lemah sehingga sulit tumbuh pada tanah yang keras dan padat (Cahyono, 2005).

Pracaya (1998) menambahkan pohon jeruk manis mempunyai akar tunggang (bercabang besar dan panjang), dan akar rambut digantikan cendawan benang (*Glomus sp*) yang tumbuh dalam akar. Cendawan ini bisa memberi unsur hara terutama P, yang diambil dari dalam tanah. Akar tunggang bisa mencapai tanah keras atau tanah yang terendam air akan terhenti. Namun bila tanahnya gembur bisa mencapai 4 m. Makin banyak unsur hara di dalam tanah, akar lebih mudah menembus tanah. Akar cabang yang mendatar bisa mencapai 6-7 m

c. Daun

Daun terdiri dari 2 bagian, yaitu lembaran daun besar dan kecil. Ujung daun runcing, demikian pula pangkalnya juga meruncing, tetapi daun agak rata, helai daun kaku dan tebal. Permukaan daun bagian atas mengandung lilin, pectin, licin dan mengkilap berwarna hijau tua dan memiliki tulang-tulang daun

menyirip, sedangkan permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda (Cahyono, 2005).

Bentuk daun bulat telur (elips), panjangnya 5 – 15 cm dan lebar 2 – 8 cm. Ujungnya runcing sedikit tumpul dan biasanya sedikit berlekuk. Bagian tepi daun kadang-kadang bergerigi, halus tidak berbulu pada kedua permukaannya. Permukaan atas berwarna hijau tua mengkilat dengan titik-titik kuning muda dan permukaan bawah berwarna hijau muda sampai berwarna hijau kekuningan kusam dengan titik-titik hijau tua. Tulang daun bagian tengah bila dilihat dari permukaan bawah berwarna hijau muda, mempunyai cabang berjumlah 7 – 15 pasang (Pracaya, 1998).

d. Bunga

Bunga tumbuh pada ketiak daun, bau sangat harum, bila membuka penuh garis tengahnya 2 – 3 cm. Kelopak berbentuk mangkok bergaris tengah 0,4 – 0,5 m. Mahkota bunga berjumlah 5 helai, warnanya putih atau kekuningan, bentuknya bulat telur yang bagian bawah menyempit dan ujungnya tumbuh atau runcing tidak berbulu. Panjang mahkota 1 – 2 cm dan lebar 0,5 – 0,7 cm, benang sari membentuk suatu tepung yang lebih pendek dari mahkota bunga yang mengelilinginya. Tangkai benang sari berwarna putih tidak berbulu, terletak di dalam mahkota. Bakal buah berbentuk bulat, berwarna hijau kekuningan mengkilat, tidak berbulu, berbitik hijau, garis tengah 2 – 2,5 mm. Tangkai putik panjang berwarna putih kehijauan (Pracaya, 1998).

Cahyono (2005) menambahkan bunga tanaman jeruk tergolong bunga sempurna, yakni dalam satu bunga terdapat kelamin jantan dan kelamin betina.

Tanaman jeruk berbunga tunggal, tetapi kadang-kadang 2-4 (majemuk), bunga tanaman jeruk berbentuk bintang dan memiliki tipe bunga radikal simetris. Bunga berbau harum dan banyak menandung nektar.

e. Buah

Jeruk mempunyai permukaan buah yang halus, bentuknya bulat sampai bulat pendek, dan bobot rata-rata per buah 55-86% (Sumeru, 2004). Buah jeruk terdiri dari kulit luar (*albedo*), kulit dalam (*flavedo*), segmen buah (*endocarp*), yang terdiri dari gelembung-gelembung kecil berisi cairan dan terbungkus oleh segmen (*endocarp*), berwarna orange, lunak, teksturnya halus, banyak mengandung air dan rasanya manis sampai agak asam segar. Dalam satu buah jumlah segmen buah berkisar antara 8-15 tergantung pada varietas (Cahyono, 2005).

Buah jeruk manis berbentuk bulat atau hampir bulat, berukuran agak besar, bertangkai bulat, kulit buah berwarna hijau sampai kuning mengkilat. Kulit buah sulit dilepaskan. Bunga jeruk manis berukuran agak besar yang mempunyai kelopak bunga membentuk cawan bertangkai bunganya berwarna atau kuning dengan daun bunga sebanyak 5 helai. Bunga yang masih kuncup berwarna putih atau putih kekuningan dan mempunyai 20-30 benang sari (Rukmana, 2003).

2.1.3 Syarat Tumbuh

a. Iklim

Soenarjo (1990) menyatakan jeruk manis dapat tumbuh baik pada daerah kering dengan iklim basah sampai agak kering dengan 3 bulan musim kering.

Soelarso (1996) menambahkan tanaman jeruk manis membutuhkan bulan kering 3-4 bulan untuk merangsang pertumbuhan bunga dan buah, memerlukan hujan selama 6-8 bulan supaya keadaan tanahnya lembab.

Lama penyinaran untuk tanaman jeruk sedikitnya 5 jam per hari, namun untuk tanaman jeruk yang normal untuk merangsang pembungaan sebaiknya menerima penyinaran 50%-60%, dengan perbedaan suhu siang dan malam lebih dari 10% (Sarwono, 1988). Menurut Soelarso (1996) Suhu minimum dan maksimum untuk tanaman jeruk manis masing-masing adalah 14°C-38°C. Suhu optimum untuk aktivitas pertumbuhan adalah sekitar 25°C-30°C.

Kelembaban udara rata-rata yang dibutuhkan jeruk manis berkisar antara 50%-80%. Keadaan udara yang lebih lembab menyebabkan jamur berkembang baik, dan sebaliknya. Keadaan udara yang kering menimbulkan serangan hama. Jeruk manis akan berkulit tipis dan berdaging halus bila ditanam di daerah kebun yang lembab dan mendapat naungan (Joesoef, 1989).

b. Media Tanam

Soelarso (1996) menyatakan media tanam yang baik dan cocok untuk tanaman jeruk adalah sebagai berikut:

1. Tanah yang baik adalah lempung sampai lempung berpasir dengan fraksi liat 7-27%, debu 25-50% dan pasir < 50%, cukup humus, tata air dan udara baik.
2. Jenis tanah Andosol dan Latosol sangat cocok untuk budidaya jeruk.
3. Derajat keasaman tanah (pH tanah) yang cocok untuk budidaya jeruk adalah 5,5-6,5 dengan pH optimum 6.

4. Air tanah yang optimal berada pada kedalaman 150–200 cm di bawah permukaan tanah. Pada musim kemarau 150 cm dan pada musim hujan 50 cm. Tanaman jeruk menyukai air yang mengandung garam sekitar 10%.
5. Tanaman jeruk dapat tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki kemiringan sekitar 30° .

Setiawan (1993) menambahkan bila pH tanah dibawah 5, maka daun jeruk manis akan menguning dan buah tidak mengembang dengan baik. Jika pH tanah diatas 5-6 tanaman jeruk manis seperti kekurangan boron pada pucuk daun. Kekurangan air tanaman jeruk manis mengakibatkan kriting, diikuti gugurnya daun dan bila terjadi pada fase pembuahan menyebabkan kekurangan kandungan air buah, sehingga dapat menurunkan kualitas buah.

c. Ketinggian Tempat

Tanaman jeruk manis dapat tumbuh pada berbagai ketinggian, mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi, tergantung varietasnya. Tanaman jeruk manis dapat diusahakan pada tempat yang ketinggiannya 1-1400 m dpl (Joesoef, 1989). Ditambahkan oleh Setiawan (1993) penanaman di bawah ketinggian 1000 m dpl menyebabkan jeruk manis menjadi asam, getir, berkulit tebal dan warna buah tidak seragam dan tidak berbunga.

Soelarso (1996) menyatakan bahwa tinggi tempat dimana jeruk dapat dibudidayakan bervariasi dari dataran rendah sampai tinggi tergantung pada spesies:

1. Jenis Keprok Madura, Keprok Tejakula: 1–900 m dpl.
2. Jenis Keprok Batu 55, Keprok Garut: 700-1.200 m dpl.

3. Jenis Manis Punten, Waturejo, WNO, VLO: 300–800 m dpl.
4. Jenis Siem: 1–700 m dpl.
5. Jenis Besar Nambangan-Madiun, Bali, Gulung: 1–700 m dpl.
6. Jenis Jepun Kasturi, Kumkuat: 1-1.000 m dpl.
7. Jenis Purut: 1–400 m dpl.

2.2 Kutu Sisik

Kutu sisik adalah serangga kecil seperti parasit. Kutu sisik tidak menyerupai serangga pada umumnya (Mc Inerney, 2004). Kutu sisik dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kutu sisik berkulit keras dan lembut. Terdapat bermacam-macam jenis kutu sisik, mereka memiliki warna yang berbeda, dan siklus hidup yang berbeda pula, kebanyakan berbentuk lingkaran atau bujur, dan terdapat pada bagian bawah daun batang atas dan sepanjang urat daun. Pada beberapa spesies, jantan berukuran lebih kecil dan terbang, serta berumur pendek. Sedangkan betina berukuran lebih besar dari jantan dan menetap pada suatu tempat untuk meletakkan telur-telurnya dan menetaskannya. Telur yang baru ditetaskan disebut *crawlers* (Smith, 1997).

Kutu sisik merupakan musuh terbesar bagi tanaman jeruk. Kutu sisik ini melekat di batang, daun dan buah dalam bentuk kista cokelat bulat. Jika diraba akan terasa keras. Kutu sisik menghasilkan madu yang disukai oleh semut. Semut berperan menyebarkan hama ini. Jika terjadi perubahan bentuk daun dan layu, itu indikasi kutu sisik menyerang tanaman. Namun bila daun melintir, itu bukan ulat sisik (Mc Inerney, 2004).

Kutu sisik mempunyai jenis yang bermacam-macam, tetapi yang memiliki populasi banyak dan sering menyerang tanaman jeruk ada 3 jenis, yaitu kutu sisik *Lepidosaphes beckii*, *Aonidiella auranti*, dan *Coccus viridis*

2.2.1 *Lepidosaphes beckii*

a. Klasifikasi

Klasifikasi *Lepidosaphes beckii* menurut Kalshoven (1981) adalah sebagai berikut:

Dunia Arthropoda

Divisi Insecta

Kelas Eksopterigota

Bangsa Homoptera

Suku Diaspididae

Marga *Lepidosaphes*

Jenis *Lepidosaphes beckii*

b. Morfologi

Kutu sisik ini berwarna coklat, berlekuk, bentuknya memanjang, berukuran 3,5x1 mm. Kutu sisik jantan terkadang memiliki sayap, abdomen berakhir pada satu juluran atau stili yang panjang dengan sayap belakang menyusut seperti halter. Kutu sisik jantan tidak memiliki alat mulut, biasanya hidup beberapa saat dan dapat mengawini beberapa betina selama hidupnya. Betina bentuk tubuhnya bulat telur memanjang dan beruas memiliki tungkai yang

memanjang yang dapat berkembang dengan baik, dan tidak bersayap. Ukurannya lebih besar dari kutu sisik jantan (Borrer, 1996).



Gambar 2.2 Populasi *L. beckii* pada buah tanaman jeruk (dok. pribadi)

Kutu betina dewasa *L. beckii* memiliki penutup tubuh yang keras, membengkok seperti sebuah koma, berwarna coklat gelap dengan panjang antara 2,9-3,5 mm. Larva jantan perisainya panjang lancip, bentuknya lurus. Telur kutu ini berwarna putih dan bentuknya oval. Telur tersebut diletakkan dibawah perisai kutu betina dengan jumlah 0-80 butir (Amitaningsih, 2005).

c. Siklus hidup

Kutu betina meletakkan telur secara berkelompok sebanyak 50-100 butir di dinding tubuhnya. Pada musim kemarau telur menetas antara 15-20 hari, sedangkan musim penghujan waktu penetasan lebih lama. Kutu betina mengalami 2 kali pergantian kulit sebelum mencapai stadium dewasa bersayap, sedangkan kutu jantan mengalami 4 kali. Dalam 1 tahun biasanya terdapat 3 generasi atau lebih. Kutu yang berbentuk koma lebih menyukai tajuk pohon yang padat, serangan lebih parah pada bagian tengah tajuk pohon (Triwiratno dkk, 2006).

d. Gejala serangan

Kutu sisik menyerang daun, ranting, dan buah. menyukai tempat-tempat yang terlindung, seperti di bagian bawah permukaan daun di sepanjang tulang daun. Seperti halnya jenis kutu sisik yang lainnya, jenis ini mengeluarkan toksin saat menusuk pada tanaman (Kalshoven,1981). Tanaman yang terserang berat akan menunjukkan gejala seperti kekurangan air, daun berwarna kuning dan rontok, ranting mati, cabang retak dan mengeluarkan blendok. Daun dan buah yang terserang menunjukkan warna kuning (halo) disekitar populasi kutu sisik. Beberapa kutu sisik dapat menyebabkan tanaman mati. Kutu sisik menyebabkan tanaman kematian ranting dan tanaman. Serangan terjadi pada hampir seluruh bagian tanaman jeruk, dengan menghisap cairan tanaman, mengeluarkan toksin dan mengeluarkan embun madu yang dapat mengganggu proses fotosintesis dan pewarnaan buah (Triwiratno dkk, 2006).

2.2.2. *Aonidiella auranti*

a. Klasifikasi

Klasifikasi *A. aurantii* menurut Kalshoven (1981) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Divisi : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Homoptera

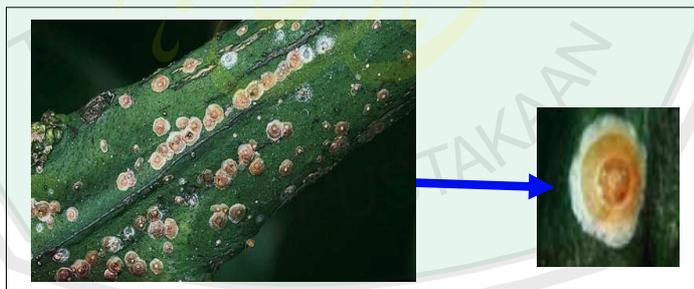
Famili : Diaspididae

Genus : *Aonidiella*

Spesies : *Aonidiella aurantii*

b. Morfologi

Kutu betina memiliki penutup tubuh yang keras, bentuknya bulat dan berwarna merah kecoklatan. Sedangkan penutup pada larva jantan agak lonjong dan lebih kecil. Penutup tubuh atau perisai betina dewasa memiliki diameter antara 1,5-2 mm. Larva berwarna coklat dengan ukuran tubuh sangat kecil (Amitaningsih, 2005). Menurut Efendi (2009) kutu betina dewasa berbentuk bulat bersimeter 2-2,3 mm berwarna orange atau coklat tua, menghasilkan 60-150 *crawler* (larva instar pertama yang aktif). Sedangkan kutu sisik jantan berbentuk oval dengan warna yang lebih gelap dari betina, ukuran 0.8-1,2 mm. setelah dewasa jantan bersayap dan berwarna kuning. Pada fase *crawler* betina maupun jantan tubuhnya berwarna kuning orange terdapat kaki-kaki kecil yang berfungsi sebagai alat gerak dan dibagian mulutnya terdapat bagian seperti silet yang akan ditancapkan ke tumbuhan inang kemudian menghisap sari-sari makanan.



Gambar 2.3 Populasi *A. aurantii* pada ranting tanaman jeruk (dok. pribadi)

c. Siklus hidup

Kutu betina menghasilkan 100-150 *crawler*. Periode ini berlangsung 2-3 hari hingga 6-8 minggu, larva muncul di bawah penutup kutu betina dewasa, dan mencari makan pada daun, pucuk, atau buah. Stadium perkembangan kutu ini ditentukan oleh bentuk dan ukuran dari penutup kutu sisik, setelah intisar kedua

kutu sisik dapat diidentifikasi sebagai jantan atau betina. Kutu sisik jantan melewati stadium prepupal dan stadium pupal, kemudian muncul sayap pada stadium dewasa. Panjang kutu betina 0,8-1,2 mm. Pupa-pupa dari kutu jantan terpisah dari kelompok, perisai kutu dapat menebal dan tersebar teratur pada daun dan bagian tanaman yang lainnya (Triwiratno dkk, 2006).

Sex ratio betina terhadap jantan yaitu berbanding 1:1 sampai 2,6:1. Kutu jantan menemukan betina dengan mengikuti feromon yang dikeluarkan betina. *A. aurantii* fase *crawlers* lebih dominan menyerang pada buah jeruk yang masih muda yaitu pada umur 2 sampai 3 bulan mulai dari awal perbuahan. Buah jeruk yang masih muda terdapat kerutan-kerutan pada kulit buah yang digunakan *crawler* untuk menempelkan diri dan berkembang sampai dewasa. *A. aurantii* menempelkan diri pada celah-celah yang ada di organ tanaman untuk perlindungan diri (Efendi, 2009).

d. Gejala serangan

Kutu sisik *A. aurantii* memasukkan bagian mulutnya jauh kedalam jaringan tanaman dan menghisap sari makanan dari sel parenkim. Ketika menghisap sari-sari makanan dari tanaman inang hama ini menginjeksikan ludah yang bersifat racun pada daun, cabang atau ranting dan buah jeruk. Pada daun bagian bawah terdapat spot-spot kuning yang khas di bawah dan di sekitar *A. aurantii*. Apabila serangan terjadi dalam waktu yang lama maka batang dan daun yang terserang akan mengering dan kemudian gugur. Buah yang masak dapat sepenuhnya terserang oleh hama ini. Beberapa buah akan mengering dan kemudian jatuh (Efendi, 2009).

2.2.3 *Coccus viridis*

a. Klasifikasi

Klasifikasi *C. viridis* menurut Kalshoven (1981) adalah sebagai berikut :

Kingdom: Animalia

Divisi: Arthropoda

Kelas: Insecta

Ordo: Hemiptera

Famili: Coccidae

Genus: *Coccus*

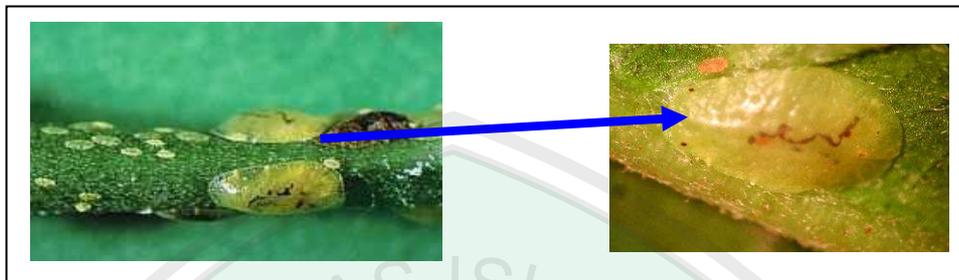
Spesies: *Coccus viridis*

b. Morfologi

Serangga ini kutu sisik hijau lunak. Hama ini merupakan pemakan segala tanaman (polifag) dan tersebar didaerah tropis dan subtropis, diantaranya Indonesia terutama didataran rendah dan udara kering. Kutu sisik hijau berbentuk bulat dan datar. Panjang tubuhnya $\pm 3 - 5$ mm. Kutu yang hidup pada tunas muda badannya lebih besar dan lebih cembung daripada yang hidup pada daun. Sementara itu, kutu yang hidup pada tanaman kurus biasanya berukuran kecil (Mau dan Kessing 2006).

Berdasarkan penelitian (Amitaningsih, 2005) kutu sisik betina berbentuk oval, berwarna hijau pucat dengan panjang antara 2,5-3 mm. Kutu ini memiliki penutup yang tidak terlalu keras. Pada permukaan tubuhnya yang transparan terdapat bentuk huruf U. Telurnya berbentuk oval, berwarna kehijauan, dan

dierami dalam badannya. Larva yang baru ditetaskan berwarna kehijauan memiliki kaki 3 pasang.



Gambar 2.4 Populasi *C. viridis* pada ranting tanaman jeruk (dok. pribadi)

Tubuh *C. viridis* ini dilindungi oleh zat kitin dinding tubuh, dan mengeluarkan sedikit lilin. Tubuhnya halus, berbentuk bulat, dan cokelat berbintik-bintik hitam. Betina muda biasanya menetap, tetapi dimungkinkan bergerak untuk waktu yang singkat setelah menyusui dimulai. Kutu betina selalu bersayap dan jantan memiliki satu membran sepasang sayap atau bersayap juga. Reproduksi adalah dengan telur atau kelahiran hidup muda. Reproduksi terjadi secara eksklusif tanpa pembuahan, populasinya terdiri dari betina, jantannya tidak pernah tercatat (Diez, 2007).

c. Siklus hidup

Telur *C. viridis* yang dihasilkan diletakkan di bawah betinanya. Setelah beberapa jam kemudian, telur akan menetas. Jumlah telur bisa mencapai 500 butir. Setelah menetas nimfa tetap tinggal beberapa dibawah badan induknya. Selanjutnya nimfa menetap dibawah permukaan daun, tunas, dan buah. Sesudah mulai bertelur, kutu betina tetap tinggal di tempat sampai mati. Perkembangan dari telur didataran rendah \pm 45 hari, sedangkan didaerah lebih sejuk sekurang – kurangnya 65 hari. Walaupun yang menetas banyak, nimfa yang dapat terus hidup

tidak banyak. Kutu jantan jarang atau tidak ada sehingga reproduksinya dilakukan secara parthenogenesis. Kutu hijau ini selalu dikunjungi semut yang dapat melindunginya dari predator. Dengan perlindungan semut tertentu, perkembangannya lebih pesat. Kutu akan mencapai jumlah yang terbanyak pada akhir musim kering. Jumlahnya akan berkurang saat mulai musim hujan karena timbulnya cendawan patogen (Mau dan Kessing 2006).

d. Gejala kerusakan

Tanaman menjadi lemah dan pertumbuhannya terhambat karena kutu ini menghisap cairan tanaman. Kutu ini mengeluarkan embun madu. Akibatnya adalah timbulnya cendawan jelaga yang akan menutup daun dan buah, sehingga akan mempengaruhi proses asimilasi (Mau dan Kessing 2006).

Menurut Poole (2005) serangan *C. viridis* biasanya terjadi pada bawah daun dan ranting. Akan tetapi, ketika populasi dalam jumlah banyak dan sudah dewasa dapat ditemukan di atas permukaan daun dan buah. Indikator yang berguna adalah menghitam pada bagian atas permukaan daun dengan jelaga cetakan, serta menghisap sari makanan pada daun yang dapat mengurangi proses fotosintesis pada daun yang mengurangi kekuatan dan produktivitas pohon inang. Kutu ini juga menyerang pada buah yang menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kerusakan serta keguguran buah dan dapat meningkatkan biaya produksi

2.2.4 Habitat Kutu Sisik

Kutu sisik terdapat di daerah beriklim tropis di seluruh dunia. Kutu sisik akan bertahan hidup dan berkembang biak pada habitat yang sesuai dengan kebutuhannya. Tersedianya nutrisi makanan yang cukup, inang yang sesuai serta faktor pendukung yang lain seperti faktor biotik dan abiotik menjadi kebutuhan utama dalam aktivitas kehidupan kutu sisik. Kutu sisik biasanya terdapat pada bagian bawah daun batang atas dan sepanjang urat daun tanaman. Kutu ini hidup pada beberapa tanaman perkebunan seperti jeruk, apel, kelapa, kakau, kapas, kopi, camper, mulberi dan lain-lain (Efendi, 2009).

2.2.5 Pengendalian Kutu Sisik

Di alam kutu sisik diketahui dikendalikan oleh entomopatogen jamur merah (*Aschersonia sp*) dan *Fusarium coccaphilum*, parasitoid *Aphytis lepidosaphes*, *Aonellida linganensis*, dan *Aspidiophagus citrinus*, dan predator *Coccinellid*, *Orcus chalybeus* dan *Rhizobius lophantae*. Pengendalian diawali dengan melakukan monitoring terhadap populasi larva, imago, dan semut. Secara kultur teknis melakukan pemangkasan dan sanitasi kebun, dilanjutkan dengan pengendalian populasi semut yang dapat memindahkan telur dan nimfa kutu sisik. Pengendalian dengan pestisida disarankan yang mengandung bahan aktif seperti, mineral oil, deterjen, organophosphates, carbonat, imidacloprid, diflubenzuron, dan kinoprene (Astuti, 2004).

2.3 Distribusi atau Penyebaran Intern (*Dispersi*)

Penyebaran menunjukkan pola distribusi serangga di suatu wilayah. Pola distribusi tersebut disebabkan oleh adanya karakteristik sumber daya lingkungan. Penyebaran individu di dalam populasi mengikuti pola tertentu sesuai dengan jenis organisme, macam habitat yang ditempati dan luas area yang diamati (Suheriyanto, 2008). Distribusi sendiri berarti gambaran sebaran hewan dalam suatu wilayah. Distribusi sangat dipengaruhi oleh kepadatan populasi, pola sebaran hewan tersebut dan faktor-faktor lingkungan yang ada di habitatnya.

Kepadatan atau dispersi adalah besarnya populasi dalam suatu unit area (per meter persegi, per hektar) atau habitat (per rumpun, per individu) atau volume (per liter, per meter kubik) atau berat media hidup (per gram tanah, per kilogram beras) (Jumar, 2000).

Pola sebaran individu serangga yang diamati di lapangan merupakan faktor penting yang harus diperhatikan dalam menentukan metode pengambilan sample. Odum (1998) menyatakan, pada dasarnya ada tiga sifat sebaran serangga yaitu:

1. Sebaran reguler atau rata yang mengikuti distribusi teoritik binomial positif. Sebaran beragam terjadi apabila diantara individu-individu populasi terjadi persaingan yang keras atau karena ada teritorialisme. Populasi dengan polasebaran juga dapat dijumpai di lingkungan binaan (pertanian dan perkebunan)
2. Sebaran random yang mengikuti distribusi teoritik poisson. Sebaran ini terjadi apabila faktor-faktor (kondisi dan sumber daya) lingkungan di area

yang ditempati bersifat seragam. Hal ini berarti bahwa probabilitas individu untuk menempati satu situs tidak berbeda dengan menempati situs lain, dan kehadiran suatu individu di suatu situs tidak akan mempengaruhi kehadiran individu lainnya.

3. Sebaran mengelompok yang mengikuti sebaran teoritik binominal negatif. Sebaran mengelompok paling umum dijumpai di alam. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan yang jarang seragam, walaupun dalam luasan (area) yang relatif sempit. Selain hal tersebut, pola reproduksi spesies dan perilaku juga dapat mendorong terbentuknya kelompok.

2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan

Kutu Sisik

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kutu sisik secara umum sebagai berikut (Pamungkas, 2006)

2.4.1 Faktor Abiotik

a. Suhu

Serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat hidup. Suhu di luar kisaran tersebut serangga akan mati kepanasan atau kedinginan. Pengaruh suhu ini akan terlihat jelas pada proses fisiologi serangga. Suhu tertentu aktifitas serangga tinggi, akan tetapi pada suhu lain akan berkurang atau menurun. Kisaran suhu efektif adalah suhu minimum 15°C, suhu optimum 25° C dan suhu maksimum 45° C.

b. Kelembaban

Kelembaban yang dimaksud adalah kelembaban udara yaitu tingkat atau prosentase kebasahan udara dalam volume tertentu, yang merupakan faktor penting yang mempengaruhi distribusi, kegiatan dan perkembangan serangga. Kelembaban udara berpengaruh terhadap proses pernafasan serangga, pada kelembaban optimum yaitu sekitar 45-81% serangga akan mampu melakukan proses pernafasan dengan baik. Kelembaban juga berhubungan erat dengan suhu, karena jika kelembaban meningkat maka suhu turun, begitu pula sebaliknya.

c. Cahaya

Cahaya adalah faktor ekologi yang besar pengaruhnya bagi serangga, seperti terhadap lamanya hidup, cara bertelur dan berubahnya arah terbang. Pengaruh cahaya dibedakan atas dua macam, yakni pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung. Pengaruh langsung dari cahaya adalah cahaya dimanfaatkan untuk diambil energi panasnya oleh serangga, energi panas tersebut kemudian digunakan untuk meningkatkan metabolisme di dalam tubuh serangga. Pengaruh tidak langsung dari cahaya yaitu cahaya dimanfaatkan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis kemudian hasil fotosintesis sebagian digunakan oleh tumbuhan itu sendiri (metabolit primer) dan sebagian dimanfaatkan serangga (metabolit sekunder).

d. Angin

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

e. Makanan atau nutrisi

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.

2.4.2 Faktor Biotik

Faktor biotik yang dimaksud adalah faktor biologi yang berupa adanya musuh alami seperti predator, parasitoid dan musuh alami yang lain. Beberapa spesies semut menjadi predator hama pada tanaman jeruk, sehingga tinggi rendahnya hama tersebut juga tergantung dari populasi semut. Beberapa serangga *Coccinellidae* juga menjadi musuh alami dari kutu sisik, sehingga populasi dan distribusi kutu sisik dipengaruhi keberadaan serangga *Coccinellidae* pada habitatnya.

2.5 Kajian Keislaman

2.5.1 Serangga

Al-Qur'an secara tersurat dan tersirat memberi isyarat kepada manusia agar mau berfikir dan mengkaji akan ciptaan Allah SWT yang bermacam-macam. Al-Qur'an juga menjelaskan beberapa jenis tumbuhan dan hewan yang ada di dunia ini termasuk didalamnya serangga. Nama-nama serangga yang ada di dalam Al-Qur'an diantaranya adalah semut (*An-Naml*), lebah (*An-Nahl*), nyamuk (*Ba'udloh*), belalang (*Al-jarad*), kutu (*Al-qummal*), lalat (*Dzubab*) dan rayap

(*Dabbah*). Dari serangga yang disebutkan Al-Qur'an ada serangga yang menguntungkan dan yang merugikan bagi manusia.

a. Lebah

Lebah adalah salah jenis serangga dari ordo Hymenoptera yang memiliki banyak peranan. Lebah membantu proses penyerbukan tumbuhan, disebut serangga polinator, menghasilkan madu yang sangat bermanfaat bagi makhluk hidup lain. Al-Qur'an telah menyebutkan dengan jelas pengetahuan tentang lebah dan manfaatnya. Hal ini dijelaskan Allah SWT dalam Surat An-Nahl ayat 68-69 :

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾
 ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِّلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Artinya : "Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia". Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan". (QS. An-Nahl ayat 68-69).

Suheriyanto (2008) menjelaskan, bahwa kata *ya'risyun* diambil dari kata *'arasya* yaitu membangun dan meninggikan. Kata ini pada mulanya berarti suatu yang beratap. Penguasa tempat duduk dinamai *'Arsy*, karena tingginya tempat itu,

dibandingkan dengan tempat yang lain di sekelilingnya. Kata *min maya'risyun* berarti sebagian. Ini karena lebah tidak membuat sarang-sarangnya di semua gunung atau bukit, tidak juga disetiap pohon dan kayu.

Ayat tersebut mengarahkan redaksinya kepada Nabi Muhammad SAW dengan menyatakan: Dan ketahuilah wahai Nabi yang agung bahwa Tuhanmu yang membimbing dan selalu berbuat baik, telah mewahyukan yakni mengilhamkan kepada lebah sehingga menjadi naluri baginya bahwa: "Buatlah sebagaimana keadaan seseorang yang membuat secara sungguh-sungguh, sarang-sarang pada sebagian gua-gua pegunungan dan sebagaian pada bukit-bukit dan pada sebagaian celah-celah pepohonan dan pada sebagaian tempat-tempat yang tinggi yang mereka yakini manusia buat. " Kemudian makanlah yakni hisaplah dari setiap macam bunga buah-buahan, lalu tempuhlah jalan-jalan yang telah diciptakan Tuhanmu PemeliharaMu dalam keadaan mudah bagimu (Suheriyanto, 2008).

b. Rayap

Rayap merupakan serangga yang merugikan bagi kehidupan. Rayap terdapat beberapa jenis yang memperlihatkan tingkat kerusakan pada kayu yang telah diserang jamur. Suhesti, Nandika, dan Ahmadi (2002) dalam Nandika (2003) menunjukkan bahwa kayu pinus yang terlapukkan oleh jamur *Schizophyillum commune* lebih disukai oleh *Coptotermes curvighnathus* dibandingkan dengan kayu yang tidak lapuk. Jamur menghasilkan substansi yang menarik rayap dan memudahkan pencernaan. Kelompok-kelompok rayap *Macrotermes*, *Microtermes*, dan *Ondotermes* memelihara jamur dalam sarangnya dan digunakan

sebagai bahan makanannya (Kalshoven, 1981). Sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an surat Saba' ayat 34:

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ
 مِنسَاتِهِ ۖ فَلَمَّا خِرَّ تَتَبَّتِ الْجِنُّ أَن لَّوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي
 الْعَذَابِ الْمُهِينِ ﴿١٤﴾

Artinya : *Maka tatkala Kami telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia telah tersungkur, tahulah jin itu bahwa kalau Sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan.*(QS. Saba' : 14).

Shihab (2003) dalam Suheriyanto (2008) menjelaskan ayat tersebut, bahwa Allah berfirman: demikianlah keadaan Nabi Sulaiman memerintah manusia dan jin, dan itu berlanjut sekian lama *lalu tatkala Kami telah menetapkan kematian atas diri Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka yaitu para jin yang bekerja atas perintahnya dan yang diduga orang mengetahui yang ghaib, tidak ada yang menunjukkan kematiannya itu kecuali rayap yang memakan dengan menggerogoti tongkat yang digunakan oleh Nabi Sulaiman sebagai sandaran-Nya berdiri saat maut menjemputnya. Setelah diggerogoti sedikit demi sedikit dan tongkat itu menjadi lapuk jatuh tersungkurlah Nabi Sulaiman maka tatkala ia telah tersungkur, tahulah jin ketika itu saja bahwa Nabi Sulaiman telah wafat, dan ketiak itu menjadi nyata bahwa mereka tidak mengetahui ghaib dan terbukti pula bahwa kalau sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan terus menerus berada dalam siksa yang menghinakan yaitu*

bekerja dalam pekerjaan yang mereka enggan di lakukannya sehingga mereka merasakannya bagaikan siksaan yang berat.

c. Belalang dan Kutu

Belalang adalah serangga pemakan tumbuhan atau sering disebut herbivor, belalang ada yang menguntungkan karena dapat dikonsumsi dan yang bersifat merusak karena menjadi hama dalam pertanian. Kutu seringkali menjadi hama tanaman dalam pertanian karena mencari makan dan melangsungkan kehidupannya di tumbuhan, atau disebut sebagai parasit. Allah SWT berfirman dalam surat Al-A'raf ayat 133 yang berhubungan dengan belalang dan kutu sebagai berikut:

فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْدَّمَ آيَاتٍ
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'raf ayat 133).

Penafsiran ayat ini adalah karena kerusakan dan kedurhakaan mereka telah melampaui batas, maka Kami kirimkan kepada mereka siksa berupa taufan yaitu air bah yang manghanyutkan 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 Suheriyanto (2008).

2.5.2 Tumbuh-Tumbuhan

Keberadaan tumbuhan di bumi ini merupakan sebuah elemen penting yang tidak bisa dihindarkan dari kehidupan selain hewan. Al-Qur'an banyak menjelaskan tentang tumbuhan dalam sebuah ayat atau surat, salah satunya dalam surat An-Naml ayat 60 dan An-Nahl ayat 10-11

أَمْ مَنْ خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ
حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ مَّا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا أَأَلِنَهُ مَعَ اللَّهِ بَلْ هُمْ
قَوْمٌ 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 disamping Allah ada tuhan (yang lain)? Bahkan (sebenarnya) mereka adalah orang-orang yang menyimpang (dari kebenaran) (QS. An-Naml: 60).*

Surat ini mengisyaratkan bahwa Allah SWT yang menjadikan kebun-kebun yang berpemandangan indah dan berbentuk megah. Allah SWT yang telah menciptakan tumbuh-tumbuhan dan tanam-tanaman yang indah dari berbagai bentuk dan warna maupun khasiat, rasa, dan baunya. Tumbuhan yang diciptakan Allah SWT diantaranya 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.

Firman Allah yang lain dalam surat An-Nahl ayat 10-11 yang menyebutkan nikmat Allah SWT berupa tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan sebagai berikut:

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ

فِيهِ تُسِيمُونَ ﴿١٠﴾

يُنْبِتُ 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. (An-Nahl: 10-11).*

Menurut Shihab (2002) kata شَجَرٌ digunakan dalam arti pohon yang kokoh bukan yang merambat dan merupakan tempat menggembalakan ternak. Dalam ayat tersebut menjelaskan bahwa tumbuh-tumbuhan merupakan makanan dan perlindungan bagi hewan terutama ternak. Dengan adanya tumbuhan, maka hiduplah binatang, dan berbagai jenis hewan lainnya, dengan adanya tumbuhan dan binatang itu, maka hiduplah manusia dan seterusnya.

Tanaman jeruk merupakan jenis buah yang bermanfaat bagi makhluk hidup lainnya. Kutu sisik merupakan salah satu jenis serangga yang diuntungkan. Kutu sisik memanfaatkan jeruk sebagai inangnya dan menyerap sari-sari makanan yang ada pada buah, daun dan ranting walaupun jeruk dirugikan dengan keberadaan kutu sisik karena berperan sebagai hama tanaman. Jeruk juga membutuhkan serangga seperti lebah dalam hal penyerbukan bunga. Manusia juga mendapatkan keuntungan dari buah jeruk, yaitu untuk dikonsumsi dengan vitamin

yang tinggi, ataupun dimanfaatkan sebagai produk olahan dan lain sebagainya. Peristiwa tersebut akan berlangsung terus selama kehidupan berlangsung dan antara makhluk hidup lainnya saling ketergantungan dan membutuhkan. Dalam istilah ekologi biasa disebut dengan rantai makanan. Semua itu merupakan tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan Allah SWT.

2.5.3 Habitat Serangga

Al-Qur'an menyerukan kepada manusia untuk merenungi dan memikirkan akan ciptakan Allah yang ada di langit dan di bumi, serta fenomena-fenomena alam yang terjadi di dalamnya. Salah satu fenomena yang menarik dikaji adalah keberadaan serangga. Serangga merupakan spesies yang hidup secara berkoloni, dan memiliki tempat hidup atau habitat yang berbeda-beda setiap spesies. Dalam Al-Qur'an Allah SWT telah menjelaskannya secara jelas, salah satunya dalam surat An-Nahl ayat 68:

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

Artinya : “ Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia", (QS. An-Nahl : 68)

Surat An-Nahl ayat 68 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).

