

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis* Lour)

Jeruk siam merupakan merupakan anggota jeruk keprok dengan nama ilmiah *Citrus nobilis* Lour. Dinamakan jeruk siam karena berasal dari Siam (Thailand). Di negara asalnya, jeruk ini dikenal dengan nama *som kin wan*. Sampai saat ini belum ada data resmi tentang kapan dan dimana tepatnya jeruk siam pertama kali didatangkan ke Indonesia. Macam macam zat gizi yang terkandung dalam buah jeruk dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel 1. Kandungan gizi buah jeruk (100g)

Kandungan Gizi	Kuantitas
Kalori (kal)	47,00
Protein (g)	0,90
Lemak (g)	0,10
Karbohidrat (g)	11,8
Gula (g)	9,4
Air (%)	87
Serat (g)	2,4

Sumber: Priyadi (2020)

Secara sistematis klasifikasi jeruk siam adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Phylum : Spermatophyta
Sub phylum : Angiospermae
Class : Dicotyledoneae
Ordo : Rutales
Famili : Rutaceae
Genus : Citrus
Spesies : *Citrus nobilis* Lour sin. *Citrus reticulata*. Departemen Pertanian (2012)

Tanaman jeruk mempunyai akar tunggang dan akar serabut (bercabang pendek kecil) bila tanah subur dan gembur pertumbuhan akar dapat mencapai 4

meter. Akar cabang yang mendatar dapat mencapai 6 sampai 7 meter tergantung kepada banyaknya unsur hara didalam tanah (Departemen Pertanian, 2012).

Jeruk siam tumbuh berupa pohon berbatang rendah dengan tinggi 2 sampai 8 meter. Batangnya bulat atau setengah bulat dan memiliki percabangan yang banyak dengan tajuk yang sangat rindang. Ciri khas lainnya tanaman ini adalah dahannya kecil dan letaknya terpecah tidak beraturan.

Bunga berwarna putih berbau harum karena mengandung nectar. Bunga berbentuk majemuk dalam satu tangkai berumah satu. Bunga muncul dari ketiak-ketiak daun atau pucuk ranting yang masih muda (Departemen Pertanian, 2012). Bunga jeruk merupakan bunga lengkap yang terdiri dari atas ovarium (bakal buah), kepala putik, kepala sari, mahkota, dan tangkai putik (Sukarmin dan Ihsan, 2008).

Buah berbentuk bulat dengan permukaan agak halus. Ujung buah bundar dan berpusar. Kulit buah berwarna kuning mengkilat dan sulit dikupas bila matang, ketebalan kulit sekitar 3,9 mm. Daging buah bertekstur lunak, mengandung banyak air, dan berwarna kekuningan. Rasa daging buahnya sangat manis dan baunya harum, ukuran jeruk ini tergolong besar, dengan berat antara 150-250 gram/buah (Departemen Pertanian, 2012).

2.1.2 Morfologi lalat buah (*Bactrocera* spp.)

Lalat buah berasal dari daerah tropis Asia dan Afrika serta subtropis Australia dan Pasifik Selatan. Lalat buah masuk ke Indonesia sejak tahun 1920. Pada saat ini lalat buah telah menyebar hampir di seluruh wilayah Indonesia yaitu Sumatera, Jawa, Madura dan Kepulauan Riau. Klasifikasi lalat buah menurut Drew dan Hancock (1994) sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Tephritidae
Genus	: <i>Bactrocera</i>
Spesies	: <i>Bactrocera</i> spp.

Lalat buah terdiri atas \pm 4000 spesies yang terbagi dalam 500 genus. Tephritidae merupakan famili terbesar dari ordo Diptera dan merupakan salah satu famili penting karena secara ekonomi sangat merugikan. Stadium lalat buah yang paling merusak adalah larva, yang pada umumnya berkembang di dalam buah (Maysaroh, Rofiza dan Riki 2015).

Sekitar 35% spesies lalat buah menyerang buah-buahan yang berkulit lunak, tipis. Disamping menyerang buah-buahan yang lunak, sekitar 40% larva lalat buah juga hidup pada family *Asteraceae* (Composite) dan selebihnya hidup pada bunga tanaman famili lainnya, menjadi penggerek pada daun, batang, atau jaringan akar.

Morfologi umum sebagai anggota dari Filum Arthropoda dan Kelas Insecta lalat buah mempunyai ciri-ciri : Tubuh terdiri dari tiga bagian, yaitu kepala (*caput*), dada (*thoraks*) dan perut (*abdomen*). Tubuh tersusun atas ruas-ruas yang masing-masing terdiri dari dua lempeng skeletal yang ringan namun kuat, sayap berjumlah sepasang, ciri morfologis yang ditunjuk oleh nama ordo lalat buah yaitu Diptera yang berarti “bersayap dua” karena sayap belakang termodifikasi menjadi petiole, dan alat mulut bertipe penyerap dengan bentuk alat mulut berupa probosis sedangkan larva lalat buah mempunyai kait berlubang untuk meretas jaringan tanaman (Suputa dan Putra, 2013).

Lalat buah dewasa memiliki panjang tubuh sekitar 5 mm, dengan sayap berukuran 10 mm. Lalat buah dewasa antara jantan dan betina memiliki perbedaan di daerah posteriornya yaitu ovipositor. Ovipositor hanya dimiliki lalat buah betina untuk meletakkan telur sedangkan jantan tidak. Ukuran ovipositor setelah mengalami pertumbuhan maksimal yaitu sepanjang 3 mm. (Weems dan Fasulo, 2014).

a. Kepala (Caput)

Kepala lalat buah berbentuk bulat sedikit lonjong dan merupakan tempat melekat antena dengan tiga ruas. Warna pada ruas antena ini merupakan salah satu ciri khas spesies lalat buah tertentu. Selain itu, spesies lalat buah dapat dibedakan berdasarkan ciri lain yang berupa bercak hitam bagian depan wajah, atau warna tertentu pada daerah kepala. Mulut lalat buah dewasa bertipe penjilat-penjerap.

Apabila dilihat sepintas, bentuknya menyerupai alat penyedot debu, berupa suatu saluran yang bagian ujungnya melebar. Sementara, alat mulut larva lalat buah berupa mandibula yang terbentuk kait berlubang (Boror, Donald dan Triplehorn 1996).

Antena tersusun dari tiga ruas dan pada beberapa spesies terdapat noktah warna yang khas, sering digunakan sebagai ciri spesies. Pada ruas ketiga antenna terdapat rambut yang disebut *arista*. Selain itu beberapa spesies lalat buah dapat dikenali melalui noktah hitam pada bagian depan wajah yang disebut dengan *facial sport* (Suputa dan Putra, 2013).

b. Dada (*Thorax*)

Bagian punggung (dorsal) *thorax* lalat buah memiliki ciri khas tertentu. Ciri tersebut dapat berupa garis di tengah (median), atau garis pinggir (lateral) berwarna kuning di masing-masing sisi latero-dorsal kutum. Dari arah dorsal tampak warna dasar skutelum. Skutelum lalat buah biasanya berwarna kuning, walaupun pada berbagai spesies terdapat tambahan warna lain, misalnya warna hitam dengan pola bercak tertentu. Kaki lalat buah mempunyai warna khas yang merupakan ciri suatu spesies tertentu

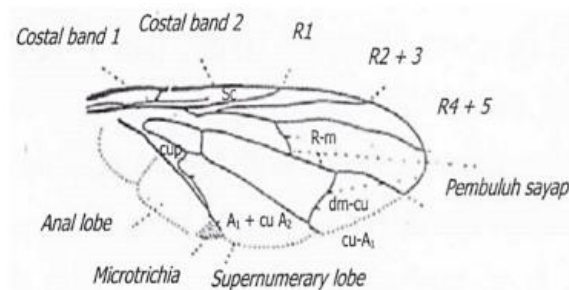
c. Rongga perut (*Abdomen*)

Bagian abdomen lalat buah terdapat gambar dengan pola khas, misalnya huruf T. Pada kebanyakan lalat buah, abdomen berwarna dasar coklat tua, coklat muda atau hitam keabu-abuan. Ciri utama pada bagian abdomen yang digunakan dalam identifikasi adalah ada tidaknya gambar pola T antar terga kedua dan seterusnya menyatu dan pola warna pada terga (Suputa dan Putra, 2013).

d. Sayap

Sebagai anggota ordo diptera, lalat buah hanya mempunyai dua sayap. Sayap yang berkembang adalah sayap bagian depan. Sayap lalat buah biasanya mempunyai bercak-bercak pada bagian tepi posterior. Bercak-bercak tersebut menutupi vena kosta serta subkosta dan vena-vena lain di sekitarnya. Sayap belakang mengecil dan berubah menjadi alat keseimbangan yang disebut halter.

Pada permukaannya terdapat bulu-bulu halus yang berfungsi sebagai indera penerima rangsang dari lingkungan, terutama kekuatan aliran udara (Siwi, Hidayat dan Suputa. 2006).



Gambar 1. Pola venasi sayap pada spesies *bactrocera* spp. secara umum.
(Sumber : Siwi, Hidayat dan Suputa. 2006)

2.1.3 Fase pertumbuhan lalat buah (*Bactrocera* spp)

Lalat buah termasuk serangga yang bermetamorfosis sempurna terdiri dari empat fase pertumbuhan : telur, larva, pupa dan imago.

a. Telur

Telur *Bactrocera* spp. berukuran Panjang sekitar 2 mm bentuk elips, berwarna putih, bagian ujung berbentuk panjang dan runcing. Telur diletakan secara berkeloni didalam buah. Telur akan menetas menjadi larva dua hari setelah diletakan didalam buah.



Gambar 2. Kelompok telur *Bactrocera* spp.
(Sumber : Hasyim, Setiawati dan Liferdi. 2014)

b. Larva

Larva lalat buah berbentuk bulat panjang dan salah satu ujungnya runcing. Larva memiliki panjang kurang dari 1 cm dan dapat dikenal dari kemampuannya untuk meloncat. Ada 3 instar larva dalam waktu antara 6 sampai 10 hari di dalam jaringan tumbuhan, instar pertama sangat kecil, berwarna jernih dan bening dengan permukaan seperti bentuk patahan. Larva ke-2 dan ke-3 berwarna putih krem memiliki bentuk hampir sama, larva ke-3 bentuknya lebih besar (Siwi, Hidayat dan Suputa. 2006).



Gambar 3. Larva *Bactrocera* spp.
(Sumber : Hasyim, Setiawati dan Liferdi. 2014)

c. Pupa

Lalat buah memiliki pupa berwarna putih, mengalami perubahan warna menjadi kekuningan dan coklat kemerahan. Perkembangan pupa tergantung dengan kelembaban tanah. Kelembaban tanah yang sesuai dengan stadium pupa adalah 0-9%. Masa perkembangan pupa antara 4-10 hari. Pupa berada didalam tanah sekitar 2-3 cm di bawah permukaan tanah. Pupa berubah menjadi imago setelah 13-16 hari.

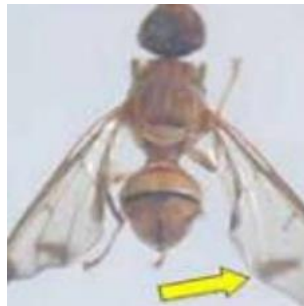


Gambar 4. Pupa *Bactrocera* spp.
(Sumber : Hasyim, Setiawati dan Liferdi. 2014)

d. Imago

Lalat buah dewasa memiliki panjang tubuh sekitar 3,5 mm dan berwarna hitam kekuningan. Ciri-ciri lalat buah dewasa adalah kepala terdiri dari antenna, Caput dan tungkai berwarna coklat. Thorax berwarna hitam, abdomen terdapat batas antar ruas atau tergite. Bagian sayap memiliki bentuk pola pembuluh sayap seperti anal, costa, median dan radius. Lalat buah memiliki siklus hidup kurang lebih 27 hari mulai dari telur hingga imago (Siwi, Hidayat dan Suputa. 2006).

Dalam perkembangan biakannya, induk lalat buah akan menempatkan telur-telurnya pada jaringan buah dalam posisi agak miring, kedua helai benang halus itu tetap menjulur ke luar. Telur menetas dalam waktu 2 atau 3 hari, larvanya langsung merusak dan memakan jaringan buah. Siklus hidupnya dapat dikatakan singkat, sekitar 14-21 hari.



Gambar 5. Imago *Bactrocera* spp.
(Sumber : Hasyim, Setiawati dan Liferdi. 2014)

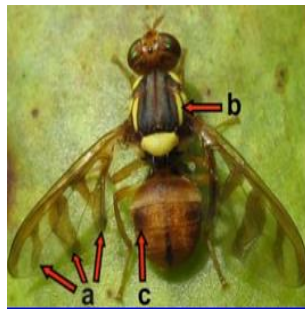
2.1.5 Identifikasi spesies lalat buah (*Bactrocera* spp.)

a. *Bactrocera umbrosa*

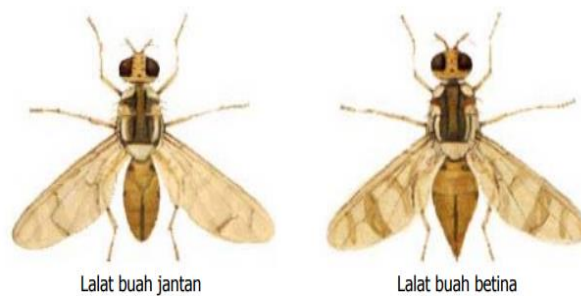
Bactrocera umbrosa memiliki ciri-ciri yang khas. Pada bagian sayap memiliki tiga pita tambahan berwarna kuning kecoklatan dari batas costa hingga bagian bawah. Abdomen berwarna kuning kecoklatan tanpa pola T. Bagian toraks berwarna hitam dan terdapat pita kuning di bagian lateral. Skutum terdapat *scutellar bristles* (Isnaini, 2013).



Gambar 6. Sayap *Bactrocera umbrosa*
(Sumber : Larasati, Hidayat dan Buchori. 2016)



Gambar 7. Imago *Bactrocera umbrosa*
(Sumber : Siwi dan Hidayat. 2004)



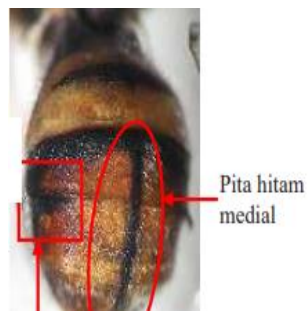
Gambar 8. Lalat jantan dan lalat betina *Bactrocera umbrosa*
(Sumber : Siwi dan Hidayat. 2004)

b. *Bactrocera papayae*

Bactrocera papayae memiliki sayap dengan pita hitam pada garis costa dan garis anal yang sangat jelas, tergit 3 terdapat garis melintang. Pada bagian toraks berwarna hitam dominan pada skutum, mempunyai rambut supra, skutum dengan pita berwarna kuning atau jingga di sisi lateral.



Gambar 9. Sayap *Bactrocera papaya*
(Sumber : Siwi dan Hidayat. 2004)



Gambar 10. Abdomen *Bactrocera papayae*
(Sumber : Larasati, Hidayat dan Buchori. 2016)



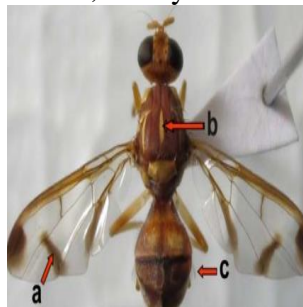
Gambar 11. Lalat buah (*Bactrocera papayae*)
(Sumber : Siwi dan Hidayat. 2004)

c. *Bactrocera cucurbitae*

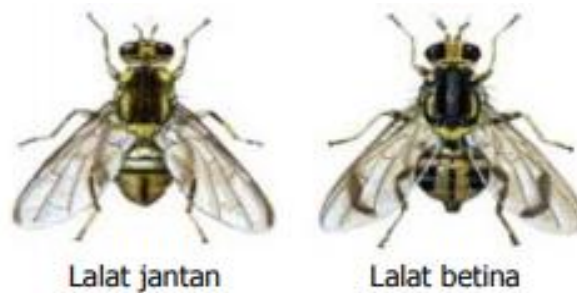
Bactrocera cucurbitae memiliki sayap transparan dengan pita coklat pada garis costa hingga ujung apeks dengan ujung pola costa sayap posterior membulat. Pada bagian abdomen umumnya berwarna coklat kemerahan dan mempunyai garis media longitudinal pada terga III-IV. Pada bagian abdomen juga terdapat rambut sekitaran supra alar (Helda dan Mulyanto, 2013).



Gambar 12. Thorax *Bactrocera cucurbitae*
(Sumber : Larasati, Hidayat dan Buchori. 2016)



Gambar 13. Sayap, toraks, dan abdomen *Bactrocera cucurbitae*
(Sumber : Siwi dan Hidayat. 2004)

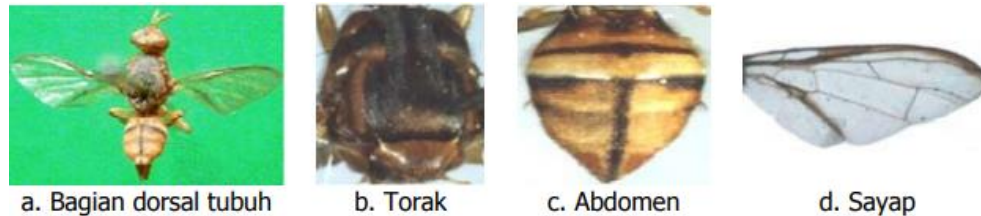


Gambar 14. Lalat jantan dan betina *Bactrocera cucurbitae*
(Sumber : Siwi dan Hidayat. 2004)

d. *Bactrocera dorsalis*

Bactrocera dorsalis (Hendel) terkenal dengan nama *oriental fruit fly* yang merupakan sinonim dari *B. ferrugineus* dan *B. conformis* (Drew dan Hancock 1994). *Bactrocera dorsalis* memiliki Panjang 4,5 – 4,7 mm. Skuntum berwarna hitam, mesonotum (toraks tengah) hitam, memiliki pita lateral kuning pada mesonotum memanjang ke dekat rambut supra alar. Pada sayap terdapat pira hitam pada garis costa dan garis anal, tidak mempunyai noda-noda pada vena melintang.

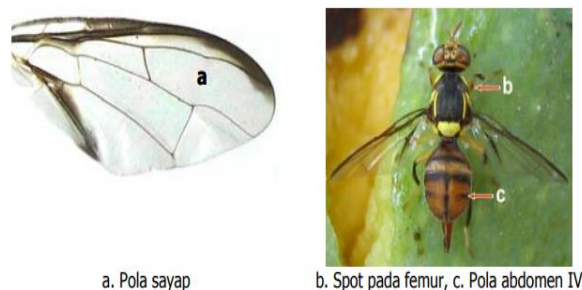
Abdomen sebagian besar berwarna merah pucat (coklat), terdapat pita hitam melintang pada tergit-2 dan tergit-3 pita hitam sempit longitudinal membelah di tengah-tengah tergit 3-5.



Gambar 15. Morfologi *Bactrocera dorsalis* (Hendel)
(Sumber : Siwi dan Hidayat. 2004)

e. *Bactrocera carambolae*

Bactrocera carambolae memiliki sayap dengan pita hitam pada garis costa dan garis anal (*anal streak*), pola sayap bagian ujung (*apex*) berbentuk seperti pancing. Skutum pada toraks berwarna hitam buram dengan pita berwarna kuning di sisi lateral (*lateral post sutural vitae*). Terdapat spot berwarna hitam atau coklat tua pada bagian apikal femur kaki bagian depan lalat buah betina. Abdomen berwarna coklat jingga dengan pola-pola yang jelas.



Gambar 16. Pola sayap, dan pola abdomen *Bactrocera carambolae*
(Sumber : Siwi dan Hidayat. 2004)

2.1.5 Bioekologi lalat buah (*Bactrocera* spp.)

a. Perilaku makan dan kawin

Pakan lalat buah dewasa diperoleh dari cairan manis buah-buahan, eksudat bunga, nectar, embun madu yang dikeluarkan oleh kutu-kutu homoptera, dan kotoran burung. Selain dari tanaman, lalat buah juga memperoleh protein dari

bakteri. Bakteri-bakteri ini hidup pada permukaan buah inang larva lalat buah, yang dikenal dengan nama FFT (*Fruit Fly Type*) bakteri tersebut bersifat gram negative dan jenis yang banyak ditemukan merupakan famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri berkembang biak dan menyebar populasinya dengan menempelkan pada mulut lalat buah yang merusak buah untuk mendapatkan pakan. Pada saat itu bakteri telah berpindah inang atau tempat.

Selain sebagai pakan, bakteri-bakteri tersebut juga berfungsi sebagai simbiosis bagi produksi nutrisi esensial dalam saluran pencernaannya. Pada lalat buah betina, bakteri ini bermanfaat untuk kematangan seksual dan produksi telur. Aroma yang dikeluarkan bakteri FFT (*Fruit Fly Type*) memikat lalat buah betina pada saat akan bertelur. Akhirnya lalat buah mudah menemukan dan menentukan tempat yang cocok untuk meletakkan telur (Putra, 1997).

Lalat buah merupakan serangga krepuskular, artinya melakukan kopulasi setelah tengah hari sebelum senja. Lalat buah betina yang sedang masak seksual akan mengeluarkan senyawa pemikat (atraktan), dan diterima oleh lalat buah jantan masak seksual. Selanjutnya, perkawinan akan terjadi di dekat tanaman inang. Senyawa pemikat betina dikeluarkan melalui anus secara difusi karena adanya tekanan akibat getaran rectum. Senyawa ini akan berubah menjadi gas, sehingga akan diterima oleh alat penerima rangsang lalat jantan. Alat penerima rangsang lalat buah jantan mampu menerima senyawa pemikat dengan radius ± 800 m (Putra, 1997).

b. Siklus hidup

Siklus hidup lalat buah mempunyai 4 fase metamorfosis, siklus hidup lalat buah ini termasuk dalam perkembangan sempurna atau holometabola. Fase tersebut terdiri dari telur, larva (belatung), pupa dan akhirnya menjadi serangga dewasa (Kardinan, 2003).

Telur yang berumur 2-3 hari ditusukan oleh serangga betina ke dalam kulit buah menggunakan ovipositor. Setelah itu, telur akan berdiam di bawah permukaan kulit buah dan menetas menjadi larva atau belatung. Selama hidupnya, larva atau belatung tersebut berada di dalam buah dan memakan isi buah. Akibatnya, buah menjadi busuk. Busuknya buah disebabkan oleh adanya bakteri yang selalu

mengikuti telur-telur yang diletakan oleh lalat betina. Bakteri inilah yang berperan dalam mempercepat proses pembusukan. Selain itu, terjadinya luka pada buah biasanya juga memicu serangan jamur. Tumbuhnya jamur ini juga bisa mempercepat proses pembusukan buah (Kardinan, 2003).

Larva terdiri dari tiga masa instar atau tiga kali proses pergantian kulit. Proses ini memerlukan waktu 7-10 hari dan terjadi di dalam buah. Setelah selesai masa instar, larva akan menjatuhkan diri ke tanah dan selanjutnya berubah menjadi pupa yang berlangsung dalam tanah dengan waktu 5-25 hari atau tergantung dari keadaan lingkungan. Selama masa ini, pupa berdiam diri untuk mempersiapkan diri menjadi serangga dewasa (Kardinan, 2003). Panjang tubuh lalat dewasa sekitar 3,5-5 mm, berwarna hitam kekuningan. Kepala dan kaki berwarna coklat. Dada berwarna hitam, abdomen jantan berbentuk bulat, sedangkan pada betina terdapat alat tusuk (ovipositor). Dalam satu tahun lalat menghasilkan 8-10 generasi. Imago (serangga dewasa) dapat bermigrasi sejauh 5-100 km, lalat buah aktif terbang pada pukul 06.00-09.00 pagi atau sore hari jam 15.00-18.00. Siklus hidup lalat buah dari telur sampai imago berlangsung selama kurang lebih 27 hari (Siwi, Hidayat dan Suputa. 2006).

2.1.6 Gejala serangan lalat buah (*Bactrocera* spp.)

Setelah perkawinan terjadi maka lalat buah betina akan meletakkan telur, kehidupan generasi berikutnya ditentukan oleh nutrisi yang ada pada tanaman inang. Lalat buah betina sangat menyukai inang berupa buah mendekati atau hampir matang. dalam kondisi seperti ini, buah mengandung asam askorbat dan sukrosa dalam jumlah yang maksimal. Buah yang terlalu matang tidak disukai oleh induk lalat buah karena waktu yang tersedia sebelum panen lebih pendek dari pada waktu hidup larva lalat buah (Putra, 1997).

Gejala awal ditandai dengan terlihatnya noda-noda kecil berwarna hitam akibat tusukan ovipositor. Selanjutnya karena aktivitas-aktivitas hama di dalam buah, noda tersebut berkembang lebih luas kemudian buah akan gugur sebelum masak (Saputa dkk., 2006). Apabila buah yang gugur tidak segera dikumpulkan

atau dimusnahkan bisa menjadi sumber infeksi atau perkembangan lalat buah generasi berikutnya.

Intensitas serangan dan populasi lalat buah akan meningkat pada keadaan suhu sekitar 26°C, dan kelembaban berkisar 90% baik bagi aktivitas lalat buah.

2.1.7 Faktor abiotik perkembangan lalat buah

a. Suhu

Suhu berpengaruh terhadap lama hidup dari lalat buah. Lalat buah dapat hidup dan berkembang pada suhu 10-30° C. Artinya jika suhu dibawah 10°C dan suhu diatas 30°C sulit untuk lalat buah dapat berkembang. Selain itu pada suhu antara 25-30°C telur lalat buah dapat menetas dalam waktu yang relatif singkat yaitu 30-36 jam (Susanto dkk., 2019).

b. Kelembaban

Kelembaban optimum pada lalat buah agar bisa hidup dengan baik yaitu sekitar 62-90%. Jika kelembaban rendah dibawah 90% dapat meningkatkan mortalitas imago, sedangkan pada kelembaban diatas 90% dapat mengurangi laju peletakan telur.

c. Curah hujan

Curah hujan yang tinggi juga menyebabkan populasi lalat buah meningkat karena kemungkinan curah hujan memiliki hubungan terhadap pembuahan tanaman inang dan masa pertumbuhan banyak terjadi ketika hujan (Susanto dkk., 2019).

d. Cahaya

Perkembangan lalat buah dipengaruhi oleh cahaya karena imago akan aktif pada keadaan yang terang oleh karena itu lalat buah betina yang mendapat sinar maka akan cepat bertelur.

2.1.8 Atraktan dan pengendalian lalat buah

Lalat buah termasuk hama yang sulit dikendalikan. Beberapa teknik pengendalian baik secara tradisional maupun modern sudah banyak dilakukan tetapi hasilnya belum optimal, bahkan bisa berdampak negatif bagi kesehatan. Contohnya penyemprotan dengan insektisida justru akan meningkatkan residu pada buah (Kardinan, 2003).

Salah satu Teknik pengendalian lalat buah yaitu dengan penggunaan atraktan (pemikat) yang dapat mengurangi penggunaan pestisida sebesar 75-95%, atraktan dapat digunakan untuk mengendalikan lalat buah dalam tiga cara, diantaranya : dapat memonitor populasi lalat, memerangkap dan serta mengganggu perkawinan lalat buah. Cara ini dianggap aman karena tidak meninggalkan residu pada komoditas yang ditanam. Mekanisme kerja perangkap ialah memancing lalat buah masuk ke dalam perangkap botol (Kardinan, 2003). Lalat buah memiliki kisaran tanaman inang pada berbagai jenis inang antara lain belimbing, pisang, jambu air, cabai, manga, nangka, pepaya dan lain-lain (Kalshoven, 1981 dalam Sodiq, Sudarmaji dan Sutoyo 2016).

2.2 Kerangka pemikiran

Salah satu masalah yang dihadapi oleh penurunan produktivitas jeruk siam yaitu gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Lalat buah merupakan hama ganas yang merusak. Menurut Tarigan (2012), mengatakan bahwa intensitas serangan hama lalat buah dapat mencapai 90% dan apabila tidak dilakukan upaya pengendalian akan mengganggu hasil produksi bahkan gagal panen yang mengakibatkan kerugian bagi petani.

Cara pengendalian yang dapat dilakukan menurut Arfan dan Arminudin (2011) adalah penggunaan zat pemikat (atraktan) dalam perangkap yang berfungsi sebagai feromon. Menurut penelitian Tobing dkk., (2007) penggunaan perangkap steiner efektif menarik *Bactrocera* spp. Perangkap steiner tipe II digunakan dalam penelitian ini, sesuai dengan pendapat Kardinan (2003) bahwa perangkap steiner tipe II dipasang dengan posisi tegak serta diberi corong untuk pintu masuk lalat buah supaya tidak mudah keluar. Pada bagian dasar botol diisi air supaya sayap lalat buah lengket dan terperangkap apabila menyentuh air. Perangkap ini lebih efektif dari perangkap steiner tipe I dan tipe III.

Aktivitas lalat buah dalam menemukan tanaman inang dipengaruhi oleh warna dan aroma buah. Lalat buah dewasa tertarik terhadap senyawa aromatik yang terdapat pada bagian tanaman termasuk buahnya (Gustilin, 2008 dalam Kumbara dkk., 2018). Lalat buah menjadikan buah-buahan sebagai sumber makanan dan

tempat berkembang biak oleh lalat buah betina (Putra, 1997 dalam Marto, Sutikno dan Salbiah. 2015). Maka dari itu penggunaan ekstrak buah-buahan dijadikan sebagai atraktan untuk pengendalian lalat buah pada penelitian ini.

Hasil analisis Kumbara dkk (2018) menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara pemberian warna dan ekstrak buah pada perangkap likat terhadap jumlah lalat buah yang terperangkap pada pertanaman cabai merah. Ekstrak buah yang digunakan adalah buah jambu biji dan belimbing. Penambahan ekstrak belimbing pada perangkap likat warna kuning lebih banyak menangkap lalat buah dengan rata-rata 70,40 ekor sedangkan ekstrak jambu biji adalah 64,60 ekor.

Penelitian Sodiq (2009) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian atraktan terhadap hasil tangkapan lalat buah. Kombinasi atraktan *Melaleuca bracteata* dan ekstrak jambu biji menunjukkan hasil berbeda nyata dan paling banyak menarik lalat buah jantan yaitu 517,50 dengan persentase 99,99% dan betina 0,03 dengan persentase 0,01%.

Aroma buah jeruk disukai oleh lalat *Bactrocera carambolae*, hal ini tertera dalam penelitian Himawan, Wijayanto dan Kardinan (2013) bahwa lalat betina akan dapat tertarik untuk meletakkan banyak telur, nilai median lama bertelur yang diberi ekstrak jeruk adalah selama 28 hari dengan jumlah telur 12882 butir. Keadaan ini terjadi karena rangsang yang dapat menarik serangga secara umum yaitu berupa rangsang bau yang dikeluarkan oleh tanaman inang. Serangga dapat berhenti dekat sumber bau yang mengakibatkan serangga bertahan lama pada sumber bau yang dihindapinya.

Selain jenis atraktan, ketinggian juga mempengaruhi hasil tangkapan lalat buah, hal ini sependapat dengan Muryati, Hasyim dan De Kogel (2006), pemasangan perangkap yang menjauhi kanopi tanaman akan mendapat kendala angin yang mengganggu aktivitas terbang lalat buah, sehingga tindakan pengendalian yang dilakukan akan kurang efektif. Hal tersebut diperkuat oleh (Howarth dan Howarth 2000 dalam Marto, Sutikno dan Salbiah. 2015) bahwa ketinggian perangkap 1-2 m dari tanah pada tanaman polikultur maupun monokultur efektif untuk pengendalian lalat buah karena pada ketinggian tersebut banyak dijumpai bagian tanaman termasuk buah yang disukai lalat buah.

Hasil analisis Marto, Sutikno dan Salbiah (2015) menunjukkan bahwa ketinggian perangkap efektif mengendalikan hama lalat buah pada pertanaman jambu biji adalah 1,5 m dengan hasil rata-rata tangkapan lalat buah adalah 59,25 ekor, yang diamati dalam kurun waktu 7 hari sekali selama 4 minggu dengan perbandingan *sex ratio* 1:1,7. Pada penelitian lain terkait pemasangan perangkap dilapangan yang dilakukan oleh Hasyim dkk (2016) melakukan penelitian tentang efektivitas model ketinggian perangkap lalat buah paling efektif adalah 1,5 m dari permukaan tanah.

2.3. Hipotesis

Berdasarkan data uraian di atas maka diusulkan hipotesis sebagai berikut : Terdapat pengaruh interaksi antara jenis atraktan dan ketinggian perangkap terhadap perolehan hama lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada pertanaman jeruk siam (*Citrus nobilis* Lour).