

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Jambu biji merupakan salah satu tanaman yang bernilai komoditas tinggi dan merupakan buah yang terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Dalam bahasa Inggris disebut *Lambo guava*. Nama ilmiah jambu biji adalah *Psidium guajava*. *Psidium* berasal dari bahasa Yunani yaitu *Psidium* yang berarti delima, *guajava* berasal dari nama yang diberikan oleh orang Spanyol. Jambu biji (*Psidium guajava*) atau sering juga disebut jambu batu, jambu siki dan jambu klutuk adalah tanaman tropis yang berasal dari Amerika Tengah dan sebagian sumber menyebut dari Brazil, buah ini disebarkan ke Indonesia melalui Thailand. Di antara berbagai jenis buah, jambu biji mengandung vitamin C yang paling tinggi dan cukup mengandung vitamin A. Tanaman ini mampu menghasilkan buah sepanjang tahun dan tahan terhadap beberapa hama dan penyakit.

Menurut Soedjito (2008) jambu biji merah yang memiliki nama Latin *Psidium guajava* ini dalam taksonomi tumbuh-tumbuhan sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae, Ordo: Myrtales, Famili: Myrtaceae, Genus: *Psidium*, Spesies: *Psidium guajava* L.

2.1.2 Syarat Tumbuh

Tanaman jambu biji merah ini dapat tumbuh dengan baik di daerah basah maupun kering. Kondisi curah hujan yang diperlukan berkisar 1.000 - 2.000 mm per tahun. Tanaman ini menyukai sinar matahari penuh, tidak terlindungi oleh pepohonan lainnya. Tanaman jambu biji merah tidak menghendaki tanah yang sangat subur. Jambu merah dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah seperti

lempung berat, kapur rawa, agak berpasir, tanah berkerikil di dekat aliran sungai, maupun pada tanah kapur. Kondisi pH tanah yang dikehendaki antara 4,5-9,4.

2.1.3 Morfologi

Jambu biji merupakan tanaman perdu atau pohon kecil dan bercabang banyak, tinggi 3–10 meter. Umumnya umur tanaman jambu biji hingga sekitar 30–40 tahun. Tanaman ini sudah mampu berbuah saat berumur sekitar 2–3 tahun meskipun ditanam dari biji. Batang yang berwarna pirang licin, terkelupas, di antaranya berkayu keras, tidak mudah patah, kuat dan padat. Batang dan cabang-cabangnya mempunyai kulit berwarna coklat atau coklat keabu-abuan. Batang yang muda (ujung-ujung ranting) jelas bersegi empat. (Parimin, 2005).

Daun jambu biji berbentuk bulat panjang, bulat langsing, atau bulat oval dengan ujung tumpul atau lancip. Daun yang muda berambut abu-abu. Daun tunggal bertangkai pendek duduk daun berhadapan tetapi pada cabang-cabang tampak seperti tersusun dalam 2 baris. Bunga tersusun dengan anak payung yang terdiri atas 1-3 bunga dan terdapat dalam ketiak-ketiak daun. Kelopak bangun lonceng atau corong dengan tepi yang tetap, mahkota berwarna putih, lekas gugur. Benang sari banyak, warna seperti tangkai putih krem. Bakal buah tenggelam beruang 4-5. Buahnya buah buni yang bulat/seperti buah pir, waktu muda hijau kalau masak kuning (krem) dengan daging buah yang kuning/ krem pula atau merah muda. Aroma buah biasanya harum saat buah matang. Berakar tunggang, berserabut cukup banyak dan tumbuh relatif cepat. Perakaran jambu biji cukup kuat dan penyerapan unsur haranya cukup efektif sehingga mampu berbuah sepanjang tahun. (Tjitrosoepomo, 2005).

Buah jambu biji memiliki variasi yang besar baik dalam ukuran buah, bentuk buah, maupun warnanya (Panhwar 2005). Buah berdompolan, bentuknya *globose*, bulat telur, lonjong atau berbentuk buah pir, dengan ukuran beragam 6 diameter sekitar 2,5-10 cm (Nakasone & Paull 1999) bergantung pada sifat bawaan, umur pohon, kesuburan tanah, dan ketersediaan air (Rismunandar 1989). Kulit buahnya halus atau tidak rata, berwarna hijau tua ketika masih muda dan berubah menjadi hijau sampai hijau kekuning-kuningan setelah masak. Daging buahnya berwarna putih, kuning, atau merah dengan sel-sel batu sehingga bertekstur kasar, berasa asam sampai manis, dan beraroma “*musky*” ketika masak (Soetopo 1992). Daging dalamnya bertekstur lunak, dan berwarna lebih gelap dan berasa lebih manis dibanding daging luarnya, secara normal dipenuhi biji-biji yang keras berwarna kuning (Panhwar 2005).

2.2 Jenis Hama Pada Tanaman Jambu Biji Merah

Hama yang telah dilaporkan terdapat pada tanaman jambu biji di berbagai negara antara lain lalat buah, kutu kebul, kutu putih, kutu perisai, kutu daun, kutu tempurung, *Helopeltis* sp. kumbang penggerek, larva berbagai spesies dari ordo Lepidoptera, belalang, rayap, dan tungau. Hama yang merupakan hama utama pada tanaman jambu biji di berbagai negara adalah lalat buah (Gould & Raga, 2002). Beberapa hama jambu biji antara lain sebagai berikut :

2.2.1 Hama Lalat Buah

Lalat buah merupakan hama utama pada jambu biji di berbagai negara penghasil jambu biji. Hama ini tidak hanya menyerang jambu biji, tetapi juga merupakan hama dari berbagai komoditas pertanian lain. Spesies lalat buah yang tercatat saat ini mencapai 4000 spesies yang memiliki preferensi serangan pada

bagian tanaman yang berbeda.. Beberapa spesies menyerang buah antara lain dari genus *Ceratitis* dan *Ragoletis*, pengorok daun seperti lalat buah dari genus *Euleia*. Lalat buah yang menyerang jambu biji termasuk ke dalam lalat buah yang menyerang buah. Larva dari lalat buah ini merusak buah dari tanaman inang, dan menyebabkan buah menjadi busuk dengan lebih cepat. Tanaman inang lalat buah terdiri dari famili *Compositae* atau pada buah yang berdaging (Merit et al, 2003).

2.2.2 Klasifikasi Lalat Buah (*Bactrocera* sp.)

Di Indonesia pada saat ini dilaporkan ada 66 spesies lalat buah, diantaranya yang dikenal sangat merusak adalah *Bactrocera* sp. Klasifikasi lalat buah *Bactrocera* sp. menurut Drew & Hancock (1994) adalah sebagai berikut: Kingdom: Animalia, Filum: Arthropoda, Kelas: Insecta, Ordo: Diptera, Famili: Tephritidae, Genus: *Bactrocera*, Spesies: *Bactrocera* sp.

Adapun bentuk morfologi dari Lalat buah *Bactrocera* sp sebagai berikut:

a. Kepala

Kepala lalat buah berbentuk bulat agak 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 (Zubaidah, 2008). Alat mulut lalat buah dewasa bertipe penjilat dan penyerap. Apabila dilihat sepintas, bentuknya menyerupai alat penyedot debu, berupa suatu saluran yang bagian ujungnya melebar. Sementara, alat mulut larva lalat buah berupa mandibula yang berbentuk kait berlubang (Boror, 2001).

b. Dada

Bagian punggung rongga dada lalat buah mempunyai ciri khas tertentu. Ciri tersebut dapat berupa garis di tengah, atau garis pinggir (lateral) berwarna kuning di masing-masing sisi latero-dorsal skutum. 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 juga mempunyai warna khas yang merupakan ciri suatu spesies tertentu. Sementara itu, sel anal (salah satu vena sayap) pada kebanyakan lalat buah mempunyai perpanjangan ke arah posterior (Zubaidah, 2008).

c. Rongga Perut

Abdomen lalat buah mempunyai gambaran khas atau pola-pola tertentu, misalnya huruf T yang jelas, atau hanya berupa bercak-bercak hitam yang tidak jelas. Pada kebanyakan lalat buah, abdomen berwarna coklat tua. Sebagai anggota ordo diptera, lalat buah hanya mempunyai dua sayap. Sayap yang berkembang adalah sayap bagian depan.

d. Sayap

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.

2.2.3 Perilaku dan Siklus Hidup Lalat Buah (*Bactrocera* sp.)

2.2.3.1 Perilaku Makan dan Kawin

Pakan lalat buah dewasa diperoleh dari cairan manis buah-buahan, eskudat, bunga, nectar, embun madu yang dikeluarkan oleh kutu-kutu homoptera, dan kotoran burung. Selain dari tanaman, lalat buah memperoleh protein dan 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 family *Enterobacteriaceae*. Bakteri berkembang biak dan menyebarkan 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 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. Akibatnya, lalat buah mudah menemukan dan menentukan tempat yang cocok untuk meletakkan telur (Putra, 1997).

Lalat buah merupakan serangga krepuskuler, artinya melakukan kopulasi setelah tengah hari sebelum senja. Lalat buah betina yang sedang masak seksual akan mengeluarkan senyawa pengikat (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 \pm 800 m (Putra, 1997)

2.2.3.2 Siklus Hidup

Lalat buah termasuk serangga yang mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yaitu terdiri dari tahap telur, larva (belatung), pupa (kepompong), dan imago (lalat dewasa). (Weems & Fasulo, 2011).

Lalat buah betina dapat bertelur sekitar 120-150 butir selama masa hidupnya dan telur menetas dalam waktu 8-16 jam setelah diletakkan. Pada suhu rendah yaitu diantara 12-13°C telur tidak akan menetas. Lalat buah betina dapat meletakkan telur 1-40 butir/ buah/ hari. Telur berwarna putih transparan berbentuk bulat panjang dengan salah satu ujungnya runcing yang berukuran kurang lebih 1 mm (BKP Pangkal Pinang, 2012).

Setelah telur menetas, larva yang muncul dari telur berwarna putih kekuningan, panjang 12-13 mm. Larva tersebut akan membuat terowongan didalam buah dan memakan dagingnya selama \pm 2 minggu. Larva yang telah dewasa meninggalkan buah dan jatuh di atas tanah, kemudian setelah 7-8 hari menjadi pupa. Pupa awalnya dari berwarna putih, kemudian mengalami perubahan warna menjadi kekuningan dan coklat kemerahan. Perkembangan pupa tergantung dengan kelembapan tanah. Kelembapan tanah yang sesuai dengan stadium pupa adalah 0-9 %. Masa perkembangan pupa antara 4-10 hari. Pupa berada dalam tanah sekitar 2-3 cm di bawah permukaan tanah (Djatmiadi & Djatnika, 2001)

Panjang tubuh lalat buah dewasa sekitar 3,5-5 mm, berwarna hitam kekuningan. Kepala dan kaki berwarna coklat. Thorak berwarna hitam, abdomen

jantan berbentuk bulat sedangkan betina terdapat alat tusuk. Dalam satu tahun lalat ini menghasilkan 8-10 generasi. Imago (serangga dewasa) dapat bermigrasi sejauh 5-100 km, lalat buah aktif terbang pada jam 06.00-09.00 pagi atau sore hari jam 15.00-18.00 (Agusalim, 2008). Siklus hidup lalat buah dari telur sampai imago berlangsung selama kurang lebih 27 hari (Siwi, 2005).

2.2.4 Gejala Serangan

Sifat khas lalat buah meletakkan telurnya di dalam buah, tempat peletakan telur itu ditandai adanya noda hitam kecil yang tidak terlalu jelas noda-noda kecil ini adalah awal serangan lalat buah. Telur yang menetas menghasilkan larva (belatung) akibat gangguan larva yang menetas tersebut noda-noda kecil berubah menjadi busuk dan gugur sebelum masak (sering disebut buah berulat) buah yang gugur ini apabila tidak dikumpulkan dan di musnahkan akan menjadi sumber infeksi atau menjadi perkembangan lalat buah generasi berikutnya. Membusuknya buah tersebut terjadi karena kontaminasi bakteri yang terbawa bersama telur (Deptan, 2007).

2.3 Ulat Kantung (Lepidoptera: Psychidae)

Ulat kantung (bagworm) adalah sebutan untuk larva dari family psychidae, Lepidoptera. Gejala yang ditimbulkan oleh serangan ulat kantung pada umumnya yaitu kerusakan pada daun-daun jambu biji akibat aktivitas makan larva. Pada beberapa spesies larva memakan daun jambu biji dengan rakus termasuk tulang daunnya, sehingga menyisakan rantingnya saja. Pada serangan berat dengan populasi ulat kantung yang tinggi akan menyebabkan daun tanaman jambu biji menjadi gundul dan terlihat merana (Pravitasari, 2009).

2.4 Kutu Daun (*Macrosphun* sp)

Kutu berwarna hijau dengan bagian kepala berwarna merah kekuning-kuningan, dada berwarna coklat dan pada bagian punggung terdapat garis melintang kebelakang berwarna hijau gelap. Kutu berukuran kecil, panjang tubuh berkisar 2-2,5 mm. Kutu menyerang tunas atau daun-daun muda dengan cara mengisap cairan tanaman, sehingga helaian daun mengalami perubahan bentuk, memilin dan berkeriput (Kranz, 1977).

2.5 Kutu Putih (Hemiptera: Pseudococcidae)

Kutu putih dapat ditemukan pada ranting, kayu, cabang, daun dan buah (Gould & Raga, 2002). Bagian tanaman yang paling banyak diserang kutu putih adalah permukaan bawah daun, dan paling sedikit pada kayu cabang dan pucuknya (Sartiami, 1999). Secara normal kutu putih tidak menimbulkan kerusakan inang yang parah. Tetapi ada populasi yang tinggi, bentuk buah akan menjadi seni dan cacat. Embun madu yang dihasilkan kutu putih juga dapat menyebabkan tumbuhnya embun jelaga yang menurunkan nilai jual buah jambu biji. Kutu putih juga berasosiasi dengan semut. Semut memerlukan embun madu sebagai makanannya sehingga semut melindungi kutu putih dari serangan parasit dan predator. Pengendalian hama kutu putih antara lain dengan menyemprotkan minyak atau sabun (Gould & Raga, 2002).

2.6 Kutu Kebul (Hemiptera: Aleyrodidae)

Kutu kebul memiliki siklus hidup yang hampir sama dengan kutu putih. Pada populasi yang tinggi hama ini merugikan karena selain aktivitas makannya yang menghisap daun juga dapat menyebabkan tumbuhnya embun madu pada

permukaan daun yang menyebabkan permukaan fotosintesis akan berkurang. (Gould & Raga, 2002)

2.7 Hama Lain Pada Tanaman Jambu Biji

Hama lain yang merupakan hama tanaman jambu biji antara lain kutu daun (Hemiptera: Aphididae), kutu perisai (Hemiptera: Diaspididae), kutu tempurung (Hemiptera: Coccidae), trips (Thysanoptera), beberapa kumbang Scarabaeidae dan Curculionidae (Coleoptera), tungau (Arachnida: Acarina), ulat penggerek batang *Indarbela* sp. (Lepidoptera: Metarbelidae), ulat yang menyerang daun seperti *Attacus atlas* (Lepidoptera: Saturniidae), *Trabala pallid* (Lepidoptera: Lasiocampidae), ulat pucuk, ulat jengkal (Lepidoptera: Geometridae), dan ulat api (Lepidoptera: Limacodidae) (Gold & Raga, 2002)

2.8 Pengendalian

Pengendalian yang dilakukan untuk menekan populasi hama lalat buah dengan menggunakan pengendalian mekanis/ fisis, penggunaan atraktan, warna perangkap dan ketinggian perangkap.

2.8.1 Mekanis/ Fisis

Pengasapan dilakukan dengan cara membakar jerami. Pengasapan dapat mengusir lalat buah dan efektif selama 3 hari, bila asap hilang lalat akan kembali. Pengasapan terus menerus selama 13 jam dapat membunuh lalat buah (Deptan, 2007).

Penggunaan perangkap yang terbuat dari plastic atau botol air mineral yang sudah berisi atraktan (Metil Eugenol). Atraktan dapat dicampur dengan pestisida dan diteteskan pada kapas. Perangkap dipasang pada ranting atau cabang pohon setinggi 1,5 meter dari permukaan tanah. Pemasangan 9 buah secara terus

menerus dalam areal yang luas (Deptan, 2007). Perangkap lalat buah yang digunakan untuk menangkap lalat buah banyak jenisnya baik bentuk sederhana atau pun modifikasi. Perangkap sederhana terbuat dari botol air mineral yang dipotong ujungnya dan ditutup secara terbalik. Perangkap juga dapat dibuat dari botol air mineral yang dipasang corong pada sisinya (Kardinan, 2003).

2.8.2 Methil Eugenol

Metil eugenol merupakan tiruan seks pheromone yang dikeluarkan lalat betina untuk menarik lalat jantan, sehingga lalat jantan akan mencium dan mendekati dan akhirnya masuk kedalam perangkap. Alat penarik lalat buah sederhana dibuat dengan cara menempelkan metil eugenol dalam botol perangkap (Kardinan, 2008).

Bahan aktif yang digunakan mengandung petrogenol 800 g/l merupakan senyawa pemikat serangga terutama lalat buah. Metil eugenol merupakan zat yang mudah menguap dan melepaskan aroma wangi. Susunan metil eugenol terdiri dari C,H dan O ($C_{12}H_{24}O_2$) zat ini dibutuhkan oleh lalat buah jantan untuk mencium bau betina (Iwashi dkk, 1999).

Metil eugenol dapat menarik lalat buah dari sub genus *Bactrocera* sp. *Ceratitis* (*Pardalapsis*) dan juga menarik jenis *Dacus spp* yaitu Memmonius dan pussilur. Penggunaan digunakan sesuai dosis ketentuan yaitu dengan konsentrasi 0,25 ml (Siwi dkk, 2006).

Di alam, lalat buah jantan memperoleh methyl eugenol dari berbagai jenis tanaman, seperti treggula dan selasih. Lalat buah jantan memperoleh methyl eugenol dengan cara menghisap bunga atau daun tanaman penghasil methyl

eugenol sehingga tidak jarang dilihat kerumunan lalat buah yang sedang mengerumuni tanaman penghasil methyl eugenol. (Kardinan, 2003)

2.8.3 Warna Perangkap

Aktifitas lalat buah dalam mencari tanaman inang yaitu dengan ditentukan oleh warna dan aroma pada buah, biasanya warna yang paling disukai ialah warna kuning karena buah masak dan lalat buah dapat mengenali inangnya dan meletakkan telurnya (Muryati & Jan, 1996). Imago betina tertarik pada warna kuning bila dibandingkan dengan warna lainnya. Imago terbang disekitar tajuk tanaman sebelum meletakkan telurnya. Tingkat kematangan menentukan perilaku serangga dalam mencari inangnya. (Bes & Haromoto, 1961).

Ada tiga karakteristik visual tanaman yang menyebabkan suatu tanaman dipilih oleh serangga untuk meletakkan telur maupun makan adalah ukuran, bentuk dan kualitas warna tanaman. Selain itu, serangga memiliki spektrum warna yang berbeda dengan manusia. (Yang *et al.*, 2005). Kebanyakan serangga hanya memiliki dua tipe pigmen penglihatan, yaitu pigmen yang dapat menyerap warna hijau dan kuning terang, serta pigmen yang dapat menyerap warna biru dan sinar ultraviolet. (Meyer, 2006).

2.8.4 Ketinggian Perangkap

Peletakan perangkap pada tanaman perlu diperhatikan, karena umumnya buah yang terserang lalat buah merupakan buah yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Pemasangan perangkap yang menjauhi kanopi tanaman akan mendapat kendala angin yang mengganggu aktivitas terbang lalat buah, sehingga tindakan pengendalian yang dilakukan akan kurang efektif. (Muryati, dkk 2008).

Pada penelitian lain terkait pemasangan perangkat di lapangan adalah seperti yang dilakukan oleh Hasyim *et al.* (2006), Hasyim dan rekannya melakukan penelitian tentang efektifitas model dan ketinggian perangkat lalat buah, dari penelitian tersebut dikatakan bahwa perangkat lalat buah yang paling efektif menangkap lalat buah pada tanaman adalah 1,5 m dari permukaan tanah.

