

BAB II
KELIMPAHAN, KEANEKARAGAMAN, LALAT BUAH
***BACTROCERA SP* (DIPTERA : TEPHRITIDAE), DI PANTAI**
SINDANGKERTA

A. Komponen Ekosistem

“Ekosistem adalah komunitas organisme di suatu wilayah beserta faktor-faktor fisik yang berinteraksi dengan organisme-organisme tersebut” (Campbell, 2010). Di dalam ekosistem, terjadinya siklus materi dan energi berlangsung saling ketergantungan dan saling mempengaruhi. Apabila diantara bagian (komponen) terganggu, maka akan mempengaruhi komponen lainnya, sehingga kestabilan ekosistem akan terganggu. Ekosistem tidaklah statis, melainkan dinamis, sehingga bisa berubah-ubah sesuai pengaruh dan perkembangan zaman, terutama pengaruh dari perkembangan pola berfikir manusia terhadap alam. Ekosistem bisa dikatakan sebagai suatu tatanan kesatuan secara utuh dan menyeluruh antar segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi. Suatu ekosistem tersusun dari komponen-komponen ekosistem dan satuan-satuan makhluk hidup. Satuan-satuan makhluk hidup tersebut meliputi komunitas dan populasi.

“Komunitas adalah suatu kelompok populasi dari sejumlah spesies yang berbeda disuatu wilayah. Ekologi komunitas mengkaji bagaimana interaksi-interaksi antar spesies, seperti predasi dan kompetisi, mempengaruhi struktur dan organisasi komunitas”. (Campbell, 2010). “Komunitas dapat disebut dan diklasifikasi menurut bentuk atau sifat struktur utama seperti misalnya jenis-jenis yang dominan, bentuk-bentuk hidup atau indikator-indikator, habitat fisik dari komunitas, atau tanda-tanda fungsional seperti tipe metabolisme komunitas” (Odum, 1994).

Michael (1994) menjelaskan komunitas sebagai berikut :

Komunitas merupakan prinsip ekologi yang penting yang menekankan keteraturan dalam kumpulan berbagai organisme yang hidup disetiap habitat. Komunitas bukan hanya sekumpulan hewan dan tumbuhan yang hidup saling

ketergantungan satu sama lain tetapi merupakan suatu komposisi kekhasan taksonomi, dengan pola hubungan antara trofik tertentu.

“Populasi adalah suatu kelompok individu dari spesies yang sama, yang hidup di suatu wilayah” (Campbell, 2010). “Anggota-anggota populasi mengandalkan sumber daya yang sama, dipengaruhi faktor-faktor lingkungan yang serupa, serta berkemungkinan berinteraksi dan berbiak dengan satu sama lain” (Campbell, 2010).

Selain itu, Odum (1994) mendefinisikan populasi sebagai berikut :

Populasi didefinisikan sebagai kelompok organisme-organisme dari spesies yang sama (atau kelompok-kelompok lain dimana individu-individu dapat bertukar informasi genetiknya) yang menempati ruang atau tempat tertentu, memiliki ciri atau sifat yang unik dari kelompok tersebut dan bukan merupakan sifat individu di dalam kelompok itu.

B. Kelimpahan

“Kelimpahan adalah jumlah individu yang menempati wilayah tertentu dibagi jumlah individu suatu spesies per kuadrat atau persatuan volume”. (Michael, 1994). Selain itu, “Kelimpahan relatif adalah proporsi yang direpresentasikan oleh masing-masing spesies dari seluruh individu dalam suatu komunitas” (Campbell, 2010). Sementara Nybakken, (1992) mendefinisikan “Sebagai pengukuran sederhana jumlah spesies yang terdapat dalam suatu komunitas atau tingkatan trofik. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa kelimpahan adalah jumlah atau banyaknya individu pada suatu area tertentu dalam suatu komunitas”.

C. Keanekaragaman

“Keanekaragaman adalah jumlah total spesies dalam suatu daerah tertentu atau diartikan juga sebagai jumlah spesies yang terdapat dalam suatu area antar jumlah total individu dari spesies yang ada dalam suatu komunitas yg di ukur oleh indeks Shannon Wiener. Hubungan ini dapat dinyatakan secara numerik sebagai indeks keanekaragaman.” (Michael, 1994). Selain itu, keanekaragaman spesies merupakan suatu karakteristik ekologi yang dapat diukur dan khas untuk organisasi ekologi pada tingkat komunitas. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa

keanekaragaman adalah jumlah total spesies dari berbagai macam organisme yang berbeda dalam suatu komunitas.

“Keanekaragaman spesies memiliki dua komponen utama yaitu kekayaan spesies (*species richness*) dan kelimpahan relatif (*relative abundance*). Sehingga keanekaragaman spesies dalam suatu komunitas sangat berkaitan dengan kelimpahan spesies dalam area tertentu” (Campbell, 2010). “Keanekaragaman ditandai oleh banyaknya spesies yang membentuk suatu komunitas, semakin banyak jumlah spesies maka semakin tinggi keanekaragamannya” (Heddy & Kurniati, 1996, dalam Ismayanti, 2016). “Keanekaragaman spesies dinyatakan dalam indeks keanekaragaman. Indeks keanekaragaman menunjukkan hubungan antara jumlah spesies dengan jumlah individu yang menyusun suatu komunitas, nilai keanekaragaman yang tinggi menunjukkan lingkungan yang stabil sedangkan nilai keanekaragaman yang rendah menunjukkan lingkungan yang menyesak dan berubah-ubah.” (Heddy & Kurniati, 1996, dalam Ismayanti, 2016).

D. Pantai Sindangkerta

Randani (2015) menjelaskan mengenai letak geografis Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya sebagai berikut :

Pantai Sindangkerta adalah nama sebuah pantai yang memiliki taman laut dengan luas 20 Ha yang berlokasi di Desa Sindangkerta, Kecamatan Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya. Jaraknya sekitar 90 km dari pusat kota Tasikmalaya, 200 km dari Kota Bandung, 380 km dari Jakarta dan sekitar 90 km sebelah barat Pantai Pangandaran. Letak geografis dari pantai berpasir kecoklatan yang menghadap ke perairan Samudera Hindia ini adalah E 108° 03'; S 7° 45'. Arah ke Pantai Sindangkerta sekitar 4 km dari Pantai Cipatujah.

Pantai Sindangkerta memiliki zona litoral yang merupakan daerah dimana terjadi pasang dan surutnya air laut selain itu di Pantai Sindangkerta kaya akan aneka jenis tanaman buah yang tumbuh disekitar pantai. Keberadaan buah yang beranekaragam menjadi habitat hidup bagi banyak jenis serangga.

Berdasarkan observasi di sekitar Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya ditemukan beberapa perkebunan yang akan dijadikan

sebagai tempat pencuplikan pemasangan perangkap lalat buah *Bactrocera sp*, di antaranya diperkebunan tersebut ditemukan berbagai macam buah pisang, nangka, sukun, jambu biji, pepaya, kelapa, aren, katapang serta tumbuhan lainya yang tumbuh disekitar pantai.

E. Serangga

“Serangga adalah hewan Arthropoda yang memiliki enam kaki dan tubuhnya terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala, toraks (dada) dan abdomen (perut). Ada lebih dari satu juta spesies serangga yang telah diketahui serangga hidup diberbagai jenis habitat” (Setford, 2005). “Salah satu ordo yang anggotanya cukup besar yang dikenal hampir 80.000 spesies adalah Ordo Diptera. Ordo Diptera dikenal sebagai hama tanaman dan sebagai vektor penyakit pada manusia dan ternak. Adapun yang berperan sebagai predator, parasit maupun pollinator” (Rahadian *et.al* 2009).

“Lalat buah Tephritidae merupakan salah satu famili yang memiliki jumlah genus dan spesies terbanyak dari ordo Diptera yakni terdapat sekitar 4000 spesies yang terbagi dalam 500 genus” (White dan Elson-Harris, 1992). Menurut Metcalf (1991) dan Kuba (1991) dalam Astriyani 2014, “*Bactrocera (Dacinae)* merupakan salah satu genus yang sangat penting secara ekonomis dan tersebar secara luas di dunia yang dapat ditemukan di daerah tropis maupun subtropis seperti Afrika, India, Taiwan, Jepang, Indonesia dan Kepulauan Pasifik”, selain itu menurut White dan Elson Harris (1992) menyatakan bahwa “*Bactrocera* adalah salah satu genus dari lalat buah yang merupakan salah satu serangga hama utama dalam menyerang buah-buahan dan sayuran tropis”.

F. Bioekologi Lalat Buah *Bactrocera sp* (Diptera : Tephritidae)

1. Taksonomi Lalat Buah

Taksonomi *Bactrocera sp* menurut Drew and Hancock (1994) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Diptera

Family : Tephritidae

Genus : *Bactrocera*

Spesies : *Bactrocera sp*

2. Siklus Hidup

“Siklus hidup lalat buah mempunyai empat fase metamorfosis, siklus hidup lalat buah ini termasuk ke perkembangan sempurna atau dikenal dengan holometabola. Fase tersebut terdiri dari telur, larva, pupa dan imago” (Vijay segaran & Drew 2006 dalam Isnaini, 2013).

a. Telur

Siwi *et al.* (2006) menjelaskan mengenai karakteristik telur dari *Bactrocera* sebagai berikut :

Telur *Bactrocera* berukuran panjang sekitar 2 mm dan berbentuk elips hampir datar dibagian ujung ventral, cekung dibagian dorsal. Telur berwarna putih berbentuk panjang dan runcing bagian ujungnya. Telur diletakkan secara berkoloni di dalam buah. Telur akan menetas menjadi larva dua hari setelah diletakkan di dalam buah.

b. Larva

White & Harris (1994) menjelaskan mengenai karakteristik larva dari *Bactrocera* sebagai berikut :

Larva ini berbentuk bulat panjang dengan salah satu ujungnya runcing. Larva instar III berukuran sedang dengan panjang 7–9 mm. Larva *Bactrocera* berwarna putih keruh atau putih kekuningan dengan dua bintik hitam yang jelas, dua bintik hitam ini merupakan alat kait mulut.

Djatmiadi & Djatnika. (2001) menjelaskan perkembangan larva dari *Bactrocera* sebagai berikut :

Larva berkembang di dalam daging buah selama 6–9 hari. Larva ini terdiri dari 3 instar bergantung pada temperatur lingkungan dan kondisi inang. Pada instar ke 3, larva keluar dari dalam daging buah dan akan menjatuhkan dirinya ke permukaan tanah lalu masuk di dalam tanah. Di dalam tanah larva berubah menjadi pupa.

c. Pupa

Djatmiadi & Djatnika (2001) menjelaskan karakteristik pupa dari *Bactrocera* sebagai berikut :

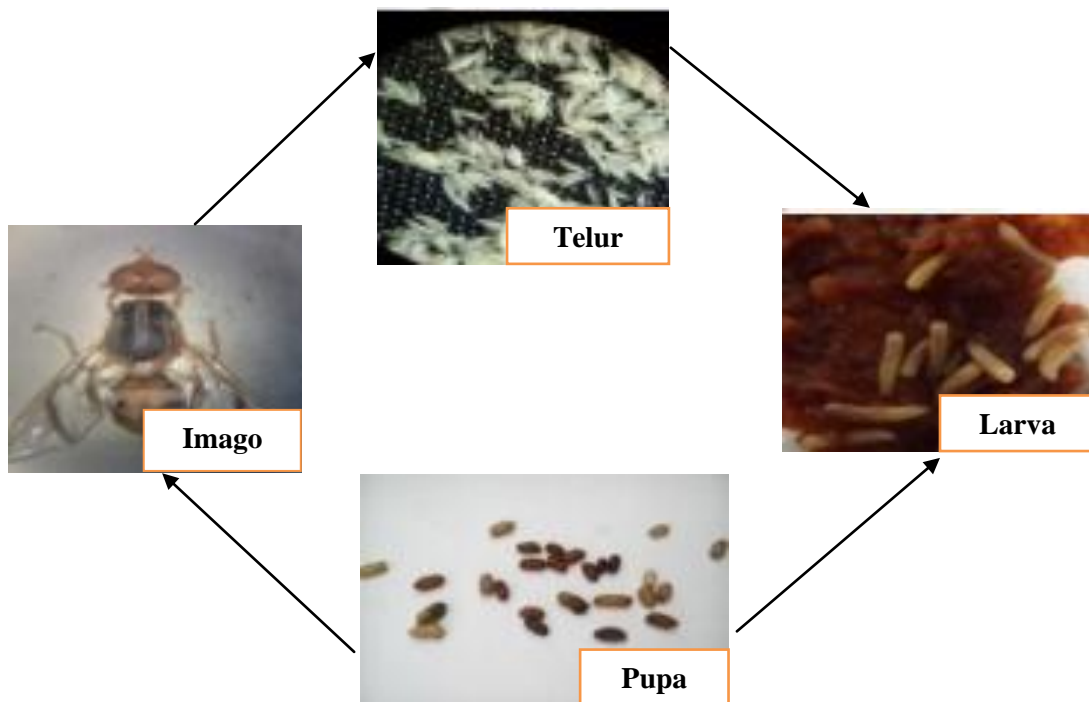
Pupa awalnya dari berwarna putih, kemudian mengalami perubahan warna menjadi kekuningan dan coklat kemerahan. Perkembangan pupa tergantung dengan kelembapan tanah. Kelembapan tanah yang sesuai dengan stadium pupa adalah 0-9 %. Masa perkembangan pupa antara 4–10 hari. Pupa berada di dalam tanah sekitar 2– 3 cm di bawah permukaan tanah. Pupa berubah menjadi imago setelah 13-16 hari kemudian.

d. Imago

Siwi (2005) menjelaskan mengenai karakteristik lalat buah imago dari *Bactrocera* sebagai berikut :

Panjang tubuh lalat dewasa sekitar 3,5–5mm, berwarna hitam kekuningan. Kepala dan kaki berwarna coklat. Thorak berwarna hitam, abdomen jantan berbentuk bulat sedangkan betina terdapat alat tusuk. Siklus hidup lalat buah dari telur sampai imago berlangsung selama kurang lebih 27 hari.

Siklus hidup lalat buah *Bactrocera sp* tersaji pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Siklus Hidup *Bactrocera sp*

(Sumber : Isnaini 2013)

3. Perkembangan Lalat Buah

“Siklus hidup lalat buah ini terdiri dari telur, larva, pupa dan imago. Telur-telur ini biasanya diletakkan pada buah di tempat yang terlindung dan tidak terkena sinar matahari langsung serta pada buah-buah yang agak lunak dan permukaannya kasar.” (Ditlin Holtikultura, 2006).

Siwi (2005) menjelaskan mengenai perkembangan lalat buah *Bactrocera* sebagai berikut :

Perkembangan lalat buah dipengaruhi oleh cahaya matahari. Telur yang terkena cahaya matahari itu tidak akan menetas. Temperatur optimal untuk perkembangan lalat buah yang paling baik pada suhu 26° C. Lalat buah bergerak secara aktif dan hidup bebas di alam. Lalat betina sering ditemui di tanaman buah– buahan dan sayuran pada pagi dan sore, sedangkan lalat buah jantan bergerak aktif dan memburu lalat betina untuk melakukan kopulasi. Lalat buah jantan mengenal pasangannya melalui feromon, kilatan warna tubuh dan pita atau bercak pada sayap lalat buah betina. Lalat buah termasuk serangga yang kuat karena lalat buah mampu terbang 4-15 mil tergantung dengan kecepatan dan arah angin. Lalat buah banyak berterbangan diantara buah yang hampir matang.

Menurut Putra (1997) “Pakan lalat buah dewasa berasal dari cairan manis buah– buahan”. “Lalat buah yang ditemukan disetiap lahan disebabkan perbedaan jumlah dan jenis buah sebagai pakan lalat buah. Semakin banyak jenis dan jumlah buah pada suatu lahan maka semakin banyak pula jumlah dan jenis lalat buah yang ditemukan.” (Nismah & Susilo 2008).

Kusnaedi (1999) menjelaskan mengenai perkembangan lalat buah *Bactrocera* sebagai berikut :

Lalat buah ini merusak buah dengan cara memasukkan telur pada buah selama 3 hari, telur akan menetas menjadi larva dan memakan daging buah sehingga menjadi busuk. Larva lalat buah berada di dalam buah selama 2 minggu kemudian berubah menjadi pupa. Pupa berubah imago yang siap kawin dan dapat meletakkan telur di buah yang segar lagi.

4. Ekologi Lalat Buah

“Lalat buah menyerang kurang lebih 125 spesies tumbuhan. Aktivitas lalat buah dalam menentukan tanaman inang berdasarkan warna dan aroma lalat buah. Beberapa

faktor yang mempengaruhi hidup lalat buah adalah suhu, kelembapan, cahaya, angin, tanaman inang dan musuh alami.” (Siwi 2005). “Suhu berpengaruh terhadap lama hidup dan mortalitas lalat buah. Pada suhu 10-30° C lalat buah dapat hidup dan dapat berkembang. Pada kelembapan yang rendah dapat meningkatkan mortalitas imago, sedangkan pada kelembapan yang tinggi dapat mengurangi laju peletakkan telur. Kelembapan optimum lalat buah agar bisa hidup baik sekitar 62–90%.” (Landolt & Quilici 1996).

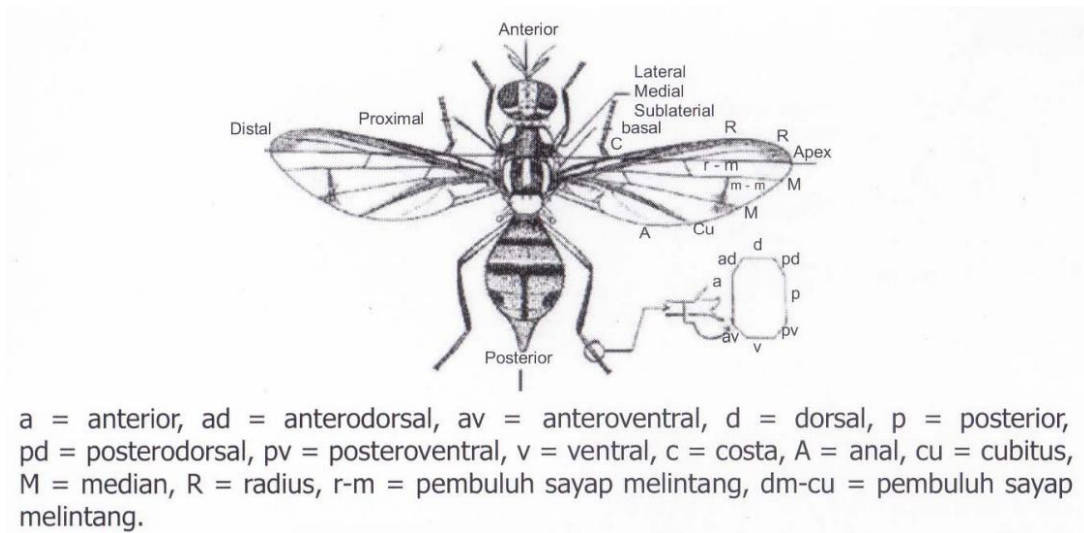
“Imago aktif pada keadaan yang terang yaitu pada siang hari, lalat betina yang banyak mendapat sinar maka akan lebih cepat bertelur” (Siwi 2005). “Curah hujan yang tinggi juga menyebabkan populasi lalat buah meningkat dan daya hidup lalat buah yang berada di dataran tinggi umumnya lebih lama dibandingkan dengan dataran rendah” (Herlinda *et al.* 2007). Menurut, Muryati *et al.* (2005) menyatakan bahwa, “Musuh alami adalah faktor penyebab kematian lalat buah. Musuh alami yang menyerang lalat buah adalah parasitoid, predator dan patogen.” Contoh musuh alami lalat buah menurut Siwi *et.al* (2006) adalah dari parasitoid dari famili Braconidae (Hymenoptera), yaitu *Fopius spp.* dan *Biosteres spp.*, predator yang memangsa lalat buah antara lain semut, laba-laba, kumbang, dan cocopet serta patogen yang menyerang lalat buah diduga adalah cendawan *Mucor sp.*

5. Morfologi Lalat Buah Dewasa (Imago)

Morfologi lalat buah imago secara umum dan terminologi penting untuk orientasi taksonomi mengenai ciri-ciri yang akan diidentifikasi mengikuti kunci determinasi Drew *et al.* (1982) dan Lawson *et al.* (2003). Ciri-ciri penting yaitu menggunakan ciri-ciri kepala terdiri dari antena, mata dan noda/bercak pada muka (*fasial spot*). Bagian dorsum toraks terdiri dari dua bagian penting yang disebut dengan terminologi skutum atau *mesonotum* (dorsum toraks atas) dan skutelum (dorsal toraks bawah). Sayap mempunyai ciri-ciri bentuk pola pembuluh sayap, yaitu *costa* (pembuluh sayap sisi anterior), *anal* (pembuluh sayap sisi posterior), *cubitus* (pembuluh sayap utama), *median* (pembuluh sayap utama), *radius* (pembuluh sayap radius), r-m = pembuluh sayap melintang dm-cu = pembuluh sayap melintang dan

ciri-ciri abdomen, terdiri dari ruas-ruas (*tergites*). Dilihat dari sisi dorsum, pada abdomen akan terlihat batas antar ruas abdomen (*tergit*). Untuk genus *Bactrocera*, ruas-ruas abdomen terpisah, abdomen *Bactrocera* terbagi ke dalam ruas-ruas yang terdiri dari tergit 1 + 2 yang menyatu (*syntergite*) tergit 3 (T3), tergit 4 (T4) dan tergit 5 (T5).

Ciri sisi vertikal morfologi lalat buah imago dan beberapa terminologi penting akan tersaji pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Sisi vertikal morfologi lalat buah imago

(Sumber : Siwi *et. al.* 2006)

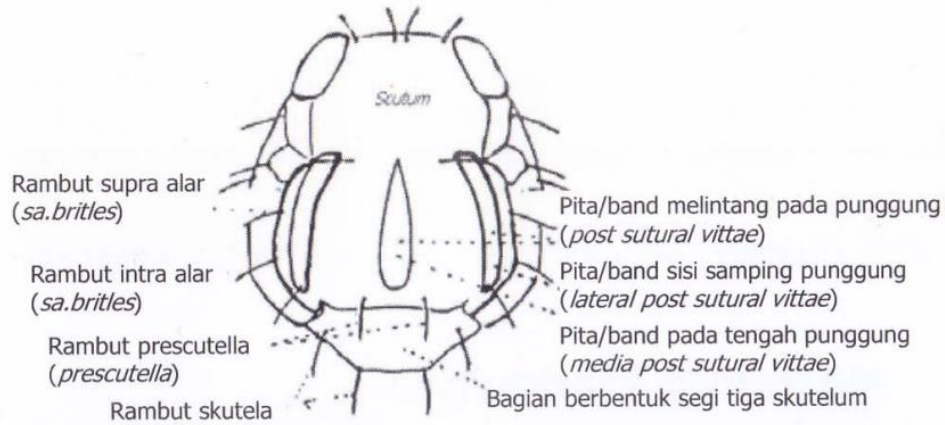
Ciri morfologi penting lainnya yang dapat memudahkan dalam identikasi lalat buah imago akan tersaji pada Gambar 2.3

A. Kepala



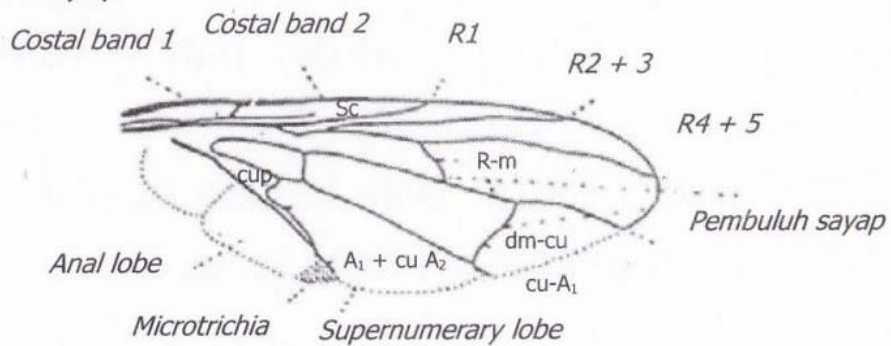
Sumber: Drew *et al.* (1982).

B. Toraks



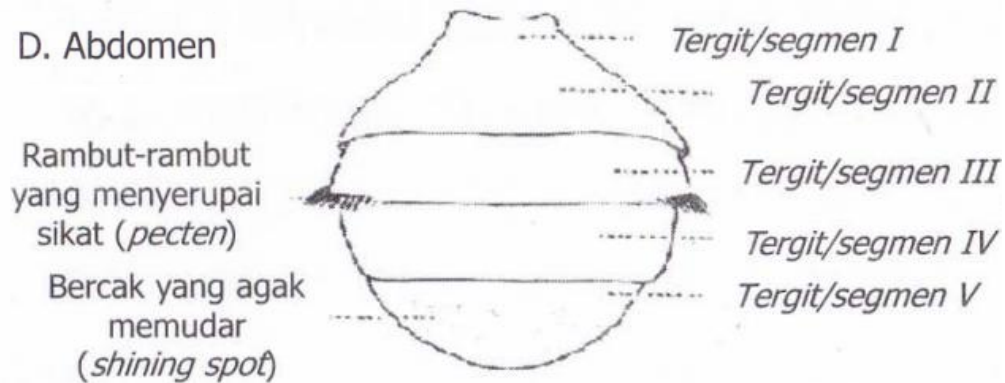
Sumber: Drew *et al.* (1982)

C. Sayap



Sumber: Drew *et al.* (1982)

D. Abdomen



Sumber: White dan Hancock (1997a).

Gambar 2.3 Ciri morfologi untuk identifikasi lalat buah imago

(Sumber : Siwi *et. al.* 2006)

6. Gejala Serangan Lalat Buah

Suputa *et al* (2006) menjelaskan mengenai gejala serangan lalat buah *Bactrocera* sebagai berikut :

Gejala serangan lalat buah ini bisa dilihat dari struktur buah yang diserang oleh lalat ini. Lalat buah ini biasanya menyerang pada buah yang berkulit tipis, mempunyai daging yang lunak. Gejala serangan tersebut pada daging buah membusuk dan terdapat ratusan larva. Serangan lalat buah ini sering ditemukan pada buah yang hampir masak. Gejala awal ditandai dengan terlihatnya noda–noda kecil berwarna hitam bekas tusukan ovipositorinya. Selanjutnya karena aktivitas hama di dalam buah, noda tersebut berkembang menjadi meluas. Larva lalat memakan daging buah sehingga buah busuk sebelum masak. Stadium lalat buah yang paling merusak adalah stadium larva.

Deptan (2007) pun menjelaskan mengenai gejala serangan lalat buah *Bactrocera* sebagai berikut :

Pada bagian daging buah ketika dibelah terdapat belatung– belatung kecil. Pada daging buah terjadi perubahan warna dan pada bagian yang terserang menjadi lunak. Buah akan gugur sebelum masak jika terserang lalat ini. Buah yang gugur ini, apabila tidak segera dikumpulkan atau dimusnahkan bisa menjadi sumber infeksi atau perkembangan lalat buah generasi berikutnya.

“Satu spesies lalat buah dapat ditemukan menyerang pada beberapa jenis tanaman buah.” (Pujiastuti 2009). “Kerusakan yang ditimbulkan oleh larvanya akan menyebabkan buah menjadi gugur sebelum mencapai kematangan.” (Deptan 2007).

“Lalat buah termasuk hama perusak utama tanaman dan buah–buahan. Kerusakan yang dialami tanaman akibat dari serangan lalat buah hanya sebatas pada buahnya saja. Tanaman itu sendiri tidak terganggu, tetap normal, tumbuh sehat dan tetap bisa berbuah” (Susanti 2012). “Tingkat seranganya bervariasi sangat tergantung dari keberadaan populasi lalat buah di lapangan. Populasi tinggi tingkat seranganpun juga cenderung tinggi” (Pujiastuti 2007).

7. Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Populasi Lalat Buah

“Faktor-faktor yang mempengaruhi dinamika populasi adalah faktor suhu, kelembapan, cahaya, angin, curah hujan, tanaman inang, dan musuh alami. Faktor iklim berpengaruh pada pemencaran, perkembangan, daya bertahan hidup, perilaku, reproduksi, dinamika populasi, dan peledakan hama” (McPherson & Steck, 1996).

Menurut Messenger 1976 dalam Siwi, 2005. “Iklim berpengaruh terhadap perilaku seperti aktifitas kawin dan peletakan telur yang mempengaruhi angka kelahiran, kematian, dan penyebaran serangga”. “Curah hujan mempunyai pengaruh yang kuat terhadap kelimpahan buah inang dan populasi *Bactrocera dorsalis* dewasa” (Tan dan Serit, 1994 dalam Karlina 2014). “Kemunculan imago lalat buah dari pupa juga dipengaruhi oleh kelembapan tanah. Kelembapan tanah yang optimal bagi kehidupan pupa lalat buah antara 80-90%” (Sodiq, 1993). “Pada umumnya kepadatan populasi meningkat dengan curah hujan yang meningkat, akan tetapi melalui suatu studi diketahui bahwa terjadi ledakan pada kepadatan populasi *Bactrocera.dorsalis* setelah badai topan. Hal tersebut menunjukkan bahwa iklim berperan sebagai faktor mortalitas yang tidak tergantung.” (Williamson *et al*, 1985 dalam Astriyani 2014).

Bateman (1972) menjelaskan mengenai faktor curah hujan mempengaruhi kelimpahan lalat buah *Bactrocera* sebagai berikut :

Walaupun demikian curah hujan tidak selalu berkorelasi secara linier dengan kelimpahan populasi lalat buah. Kelimpahan lalat buah dengan curah hujan memiliki hubungan yang saling berkaitan, Kelembapan yang rendah dapat menurunkan keperidian lalat buah dan meningkatkan mortalitas imago yang baru keluar dari pupa. Kelembapan udara yang terlalu tinggi (95-100%) dapat mengurangi laju peletakan telur.

“Semakin tinggi kelembapan udara maka lama perkembangan akan semakin panjang. Kelembapan optimum perkembangan lalat buah berkisar antara 70-80%. Lalat buah dapat hidup baik pada kelembapan antara 62-90%” (Landolt & Quilici 1996).

Siwi (2005) menjelaskan mengenai faktor intensitas cahaya mempengaruhi aktivitas lalat buah *Bactrocera* sebagai berikut :

Intensitas cahaya dan lama penyinaran dapat mempengaruhi aktivitas lalat betina dalam perilaku makan, peletakan telur, dan kopulasi. Lalat aktif pada keadaan terang, yaitu pada siang hari dan kopulasi pada intensitas cahaya rendah. Selain itu, lalat betina yang banyak mendapatkan sinar akan lebih cepat bertelur.

“Suhu adalah faktor yang mempengaruhi laju perkembangan stadium muda lalat buah dan akan menentukan fluktuasi populasinya” (Flecher, 1987). Pada daerah tropis yang tidak banyak mengalami fluktuasi suhu, fluktuasi populasi lalat buah

secara nyata tetap terjadi. Menurut Bateman (1972), “Suhu berpengaruh terhadap perkembangan, keperidian, lama hidup, dan mortalitas *Bactrocera sp*”. Lalat buah umumnya dapat hidup dan berkembang pada suhu 10-30°C. Pada suhu antara 25 - 30°C telur lalat buah dapat menetas dalam waktu yang singkat yaitu 30- 36 jam. Lalat buah yang menyerang buah-buahan musiman, akan mempunyai dinamika populasi yang erat hubungannya dengan keberadaan buah. Lalat buah yang menyerang tanaman sayuran mempunyai dinamika populasi yang berbeda karena keberadaan inang tanaman sayuran ada sepanjang tahun. Berdasarkan hasil penelitian Muryati *et al.* (2005) *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera papayae* merupakan spesies lalat buah yang paling banyak ditemukan. Hal ini disebabkan tanaman inang kedua spesies tersebut tersedia sepanjang waktu.

White dan Hancock (1997) serta CABI (2007) menjelaskan tanaman inang dari lalat buah *Bactrocera papayae* dan *Bactrocera carambolae* sebagai berikut :

Tanaman inang *Bactrocera carambolae* adalah belimbing, belimbing waluh, jambu air, jambu biji, tomat, cabe, nangka, cempedak, sukun, jeruk lemon, sawo, manggis, mangga, aren, ketapang dan lain lain. Tanaman inang *Bactrocera papayae* antara lain pisang, pepaya, jambu biji, jeruk manis, sawo, belimbing, sirsak, manggis, rambutan, nangka, mangga, duku, rambai, kolang-kaling, cabe, terong, markisa dan lain lain.

Tingkat kematangan buah berpengaruh terhadap kehidupan lalat buah. Buah yang lebih matang lebih disukai oleh lalat buah untuk meletakkan telur dari pada buah yang masih hijau. Tingkat kematangan buah sangat mempengaruhi populasi lalat buah. Jenis pakan yang banyak mengandung asam amino, vitamin, mineral, air, dan karbohidrat dapat memperpanjang umur serta meningkatkan keperidian lalat buah. Peletakan telur dipengaruhi oleh bentuk, warna, dan tekstur buah. “Bagian buah yang ternaungi dan agak lunak merupakan tempat ideal untuk peletakan telur” (Siwi, 2005).

8. Persebaran Lalat buah

Lalat buah sebagai hama telah diketahui sejak tahun 1920, dan telah dilaporkan menyerang mangga di Pulau Jawa. Pada tahun 1938, lalat buah juga dilaporkan menyerang cabai, jambu, belimbing dan sawo. Lalat buah di Indonesia bagian barat

dilaporkan sudah menyebar *Bactrocera albistrigata*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera papayae*, *Bactrocera tau*, *Bactrocera umbrosa*, dan *Dacus longicornis* yang merupakan hama penting (Orr 2002). Menurut Vijaysegaran dan Drew (2006), *Bactrocera albistrigata*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera occipitalis*, *Bactrocera papayae*, *Bactrocera philippinensis*, dan *Bactrocera umbrosa*, adalah spesies yang sudah menyebar luas di Asia Tenggara dengan populasi sangat tinggi. Menurut White dan Hancock (1997), daerah sebar lalat buah sudah hampir terdapat diseluruh belahan dunia. Daerah sebarannya antara lain: Australia (P. Christmas), Vanuatu, Indonesia (Sumatera, Jawa, Sulawesi, Sumbawa, Lombok, Maluku, Flores, Kalimantan), Malaysia, Singapore, Brunei, Taiwan, Hongkong, Thailand, Laos, Vietnam, India (P. Andaman), Sri Lanka, Myanmar, China, Pulau Bagian Selatan Jepang, Indian Oceania, Afrika, Timur Tengah, Eropa, Guiana Perancis, Surinam, Amerika Utara, California, Laut pasifik, dan Palau. Pertama kali dilakukan penelitian pada tahun 1985 oleh Hardy dan petugas karantina tumbuhan, ditemukan \pm 66 spesies lalat buah (*Dacus spp.*) di Indonesia. Periode 1992-1994, survei lalat buah dilakukan oleh Pusat Karantina Pertanian, ditemukan \pm 47 spesies dari 66 spesies yang pernah ditemukan. Dari spesies yang telah ditemukan 20 diantaranya termasuk dalam grup *Bactrocera dorsalis* complex (Drew 1994).

G. Penanganan Lalat Buah dengan Senyawa Kimia Atraktan

Atraktan adalah substansi kimia yang dapat memikat lalat buah kelamin jantan. Pemanfaatan substansi kimia yang bersifat atraktan seperti methyl eugenol telah banyak membantu dalam mempelajari perilaku lalat buah seperti perilaku kawin dan perilaku oviposisi. Setiap jenis atraktan memiliki daya tarik tersendiri terhadap spesies lalat buah. “Setiap lalat buah dari genus *Bactrocera* hanya akan tertarik dengan senyawa methyl eugenol, Trimedlure dan Cuelure serta akan menunjukkan respon yang normal hanya pada serangga jantan.” (Lengkong dkk, 2011).

Atraktan dapat digunakan untuk mengendalikan hama lalat buah dalam 3 cara, yaitu :

- a. Mendeteksi atau memonitor populasi lalat buah,
- b. Menarik lalat buah untuk kemudian dibunuh dengan perangkap dan
- c. Mengacaukan lalat buah dalam melakukan perkawinan, berkumpul ataupun tingkah laku makan (Metcalf, 1991).

Methyl eugenol merupakan komponen penyusun minyak esensial daun dan bunga dari beberapa jenis tanaman seperti tanaman cengkeh dan selasih. Methyl eugenol menunjukkan pengaruh yang sangat besar bagi lalat buah sebagai senyawa atraktan, namun methyl eugenol pada umumnya hanya menarik lalat buah jantan saja. Methyl eugenol mengeluarkan aroma yang dapat menarik lalat buah untuk menghampirinya. Methyl eugenol memiliki unsur kimia $C_{12}H_{24}O_2$. Senyawa ini merupakan makanan yang dibutuhkan oleh lalat buah jantan untuk dikonsumsi dan berguna dalam proses perkawinan.

“Di alam, lalat buah jantan mengonsumsi methyl eugenol, kemudian setelah diproses dalam tubuhnya maka akan menghasilkan feromon seksual yang dapat menarik lalat betina” (Kardianan dkk, 2009 dalam Handayani 2015). Methyl eugenol merupakan zat yang bersifat *volatile* atau menguap dan melepaskan aroma wangi. Zat ini merupakan *food lure* atau dibutuhkan oleh lalat buah jantan untuk dikonsumsi. Jika mencium aroma methyl eugenol, lalat buah jantan akan berusaha mencari sumber aroma tersebut dan memakannya. “Radius aroma atraktan dari methyl eugenol ini mencapai 20 sampai dengan 100 meter, tetapi jika dibantu angin jangkauannya akan mencapai 3 Km” (Kardianan dkk, 2009 dalam Handayani 2015).

H. Analisis Kompetensi Dasar (KD) pada Pembelajaran Biologi

1. Keterkaitan penelitian Kelimpahan dan Keanekaragaman Lalat Buah *Bactrocera sp* (Diptera : Tephritidae) di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya terhadap kegiatan pembelajaran biologi

Keterkaitan hasil penelitian yang didapatkan dengan kegiatan pembelajaran biologi sesuai dengan KD 3.8 yang nantinya peserta didik diharapkan untuk mampu

mengidentifikasi lalat buah *Bactrocera sp* berdasarkan ciri-ciri morfologi dari hasil pengamatan yang mereka lakukan serta dapat mengetahui perannya, data dari hasil penelitian tentang lalat buah *Bactrocera sp* di Pantai Sindangkerta dapat membantu atau mendukung materi mengenai Hewan Invertebrata Filum Arthropoda Kelas Insekta, sehingga diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada bab tersebut.

2. Analisis Kompetensi Dasar (KD)

Lalat buah *Bactrocera sp* merupakan salah satu genus dari kelas Insekta filum Arthropoda dan termasuk kedalam kingdom Animalia yang tidak memiliki tulang belakang atau disebut juga Invertebrata. Di dalam silabus kurikulum 2013 materi tersebut di pelajari pada kelas X semester 2 mengenai materi pokok Dunia Hewan (Animalia) pada sub materi Hewan Invertebrata dan termasuk kedalam KD 3.8 yaitu menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan hewan ke dalam filum berdasarkan pengamatan anatomi dan morfologi serta mengaitkan peranannya dalam kehidupan.

I. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelusuran penelitian terdahulu, tersaji pada Tabel 2.1

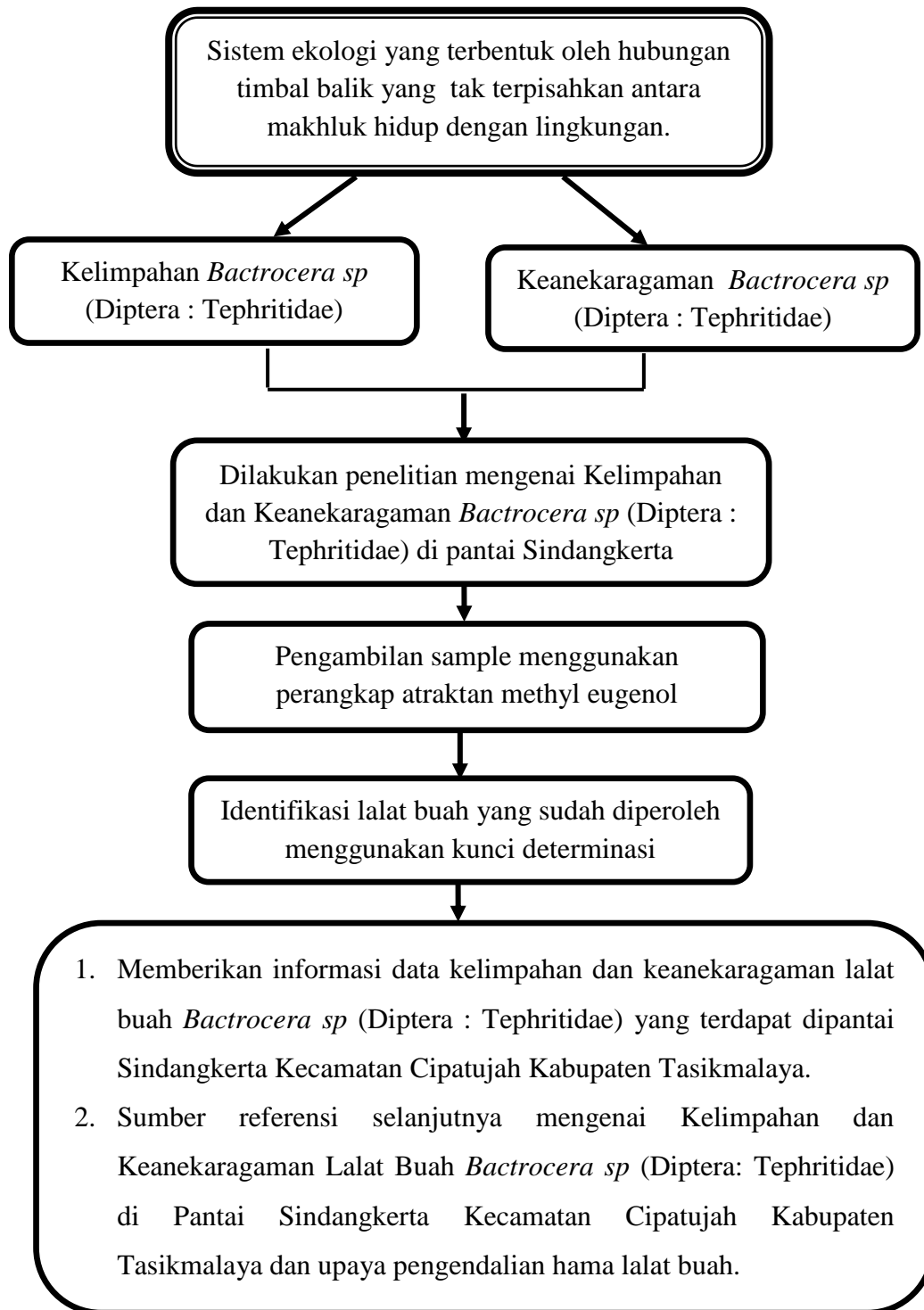
Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

| No | Nama Peneliti / Tahun | Judul | Tempat Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|-----------------------------|---|-------------------|---|--|---|
| 1 | Kusuma / 2012 | Identifikasi jenis lalat buah yang dominan menyerang jambu air dalhari <i>Syzygium samarangense</i> di Kabupaten Sleman | Kabupaten Sleman | <i>Bactrocera carambolae</i> sebesar 88 % diikuti oleh <i>Bactrocera albistrigata</i> sebesar 6,5 % serta <i>Bactrocera papayae</i> dan <i>Bactrocera tau</i> dengan presentase sama yaitu 2,6 % | Identifikasi Lalat Buah (<i>Bactrocera</i>) | Tempat penelitian berdeda, objek penelitian yang berbeda. |
| 2 | Yanuarti Nur Isnaini / 2013 | Identifikasi Spesies Dan Kelimpahan Lalat Buah <i>Bactrocera spp</i> Di Kabupaten Demak | Kabupaten Demak | Kelimpahan lalat buah <i>Bactocera</i> tinggi. Kelimpahan tertinggi terdapat pada jenis <i>Bactrocera mcgregogi</i> yaitu 668 individu/kg melinjo. Kelimpahan terendah terdapat pada jenis <i>Bactrocera papayae</i> yaitu 48 individu/kg mangga. | Kesamaan objek yang diteliti yaitu Kelimpahan Lalat Buah <i>Bactrocera spp</i> | Tempat penelitian yang berdeda. |

| No | Nama Peneliti / Tahun | Judul | Tempat Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|------------------------|--|--------------------------|---|---|---|
| 3 | Rumenda Ginting / 2009 | Keanekaragaman Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Di Jakarta, Depok, Dan Bogor Sebagai Bahan Kajian Penyusunan Analisis Risiko Hama | Jakarta, Depok dan Bogor | Di lokasi penelitian ditemukan 14 spesies lalat buah. Spesies lalat buah tersebut bukan merupakan OPTK di Indonesia. Spesies <i>Bactrocera carambolae</i> dan <i>Bactrocera papayae</i> merupakan spesies dengan populasi tertinggi hampir di semua lokasi penelitian, sedangkan <i>Bactrocera calumniata</i> , <i>Bactrocera minuscula</i> , dan <i>Dacus longicornis</i> merupakan spesies dengan populasi rendah dan hanya ditemukan di beberapa lokasi penelitian. Lokasi Cihanyawar memiliki nilai indeks keanekaragaman jenis | Kesamaan Indeks yang di ukur yaitu Indeks Keanekaragaman Lalat Buah dari Ordo Diptera dan Famili Tephritidae. | Tempat penelitian berbeda, Analisis Risiko Hama yang tidak diteliti pada penelitian kali ini. |

| No | Nama Peneliti / Tahun | Judul | Tempat Penelitian | Hasil Penelitian | Persamaan | Perbedaan |
|----|-----------------------|-------|-------------------|--|-----------|-----------|
| | | | | <p>tertinggi (1.30) sedangkan lokasi Cimanggis adalah terendah (0.85). <i>B. carambolae</i> merupakan OPT yang memiliki risiko karantina yang tinggi karena menyebar dalam populasi yang tinggi.</p> | | |

J. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 4 Kerangka Pemikiran Penelitian

K. Pertanyaan Penelitian

- a. Jenis Lalat Buah *Bactrocera sp* (Diptera: Tephritidae) apa saja yang terdapat di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya?
- b. Bagaimana Kelimpahan Lalat Buah *Bactrocera sp* (Diptera: Tephritidae) di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya?
- c. Bagaimana Keanekaragaman Lalat Buah *Bactrocera sp* (Diptera: Tephritidae) di Pantai Sindangkerta Kecamatan Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya?