

## BAB II

### KAJIAN TEORI

#### A. KAJIAN TEORI

##### 1. Keanekaragaman

Keanekaragaman yang berarti mempunyai perbedaan baik dalam bentuk atau sifat. Keanekaragaman spesies didasarkan populasi dari spesies-spesies yang secara bersama-sama terbentuk, berinteraksi satu dengan lainnya dan dengan lingkungan dalam berbagai cara menunjukkan jumlah spesies yang ada serta kelimpahan relatifnya. Keanekaragaman spesies menandai jumlah spesies dalam suatu daerah tertentu atau sebagai jumlah spesies diantara jumlah total individu dari seluruh spesies yang ada. Jumlah spesies dalam suatu komunitas adalah penting dalam segi ekologi karena keanekaragaman spesies tampaknya bertambah bila komunitas menjadi semakin stabil. (Ewusie (1990); Wolf dan Mcnauhton, 1992; Michael (1994).

Setiap spesies hewan bergantung pada sekelompok spesies tertentu untuk makanan dan kebutuhan lainnya Komunitas yang mengalami situasi lingkungan yang keras dan tidak menyenangkan dimana kondisi fisik terus menerus menderita kadang kala atau secara berkala terdiri atas jumlah spesies yang sedikit tetapi berlimpah. Dalam lingkungan yang lunak atau menyenangkan, jumlah spesies besar namun tidak ada satu pun yang berlimpah (Ewuse, 1990);( Michael. 1994).

##### 2. Ordo Orthoptera (belalang)

Orthoptera berarti bersayap lurus, serangga yang tergolong dalam ordo ini melipatkan sayapnya pada saat istirahat secara lurus di atas tubuhnya. Ukuran tubuh sedang sampai besar. Banyak diantaranya yang menjadi hama tanaman pertanian, ada pula yang bersifat predator.

Rahayu (2004) dalam buku sistematika hewan invertebrata menyatakan “ bahwa orthoptera berasal dari kata *Orto* = lurus dan *ptera* = sayap”. Ordo ini membawahi kelompok insekta yang mempunyai sayap lurus. Habitat hidup di rerumputan dan tempat kering misalnya, batu-batuan, tanah kering dll. Memiliki

mata majemuk atau sederhana, antena cukup panjang. Femur kaki belalang besar bertipe mulut menggigit dan mengunyah. Sayap depan lurus dan kuat biasanya untuk melindungi pasangan sayap yang lebih besar dan tipis seperti membran. Pasangan sayap belakang ini saat istirahat dilipat dibawah sayap depan dan ketika terbang berkembang seperti membran. Hewan ini mempunyai tipe pertumbuhan metabolisme tidak sempurna. Cara jalan dengan meloncat dan dibantu dengan terbang pendek (jaraknya). Contoh belalang atau jangkrik.

Bentuk tubuh bulat panjang dengan kepala *hypognathus*. Mata majemuk jelas dan besar dengan dua atau tiga mata tunggal (*ocelli*) atau juga tanpa mata tunggal. Antena relatif panjang dan banyak spesies yang antenanya melebihi panjang tubuhnya dengan ruas yang banyak. Mulut bertipe penggigit penguyah. Dada mengalami pengerasan yang kuat. Pada Orthoptera, serangganya ada yang bersayap dan ada juga yang tidak bersayap. Serangga yang bersayap terdiri du pasang sayap. Sayap depan memanjang mempunyai jejari (vena) sayap yang banyak dan teksturnya menebal agak kaku disebut *tegmina*. Tekstur sayap belakang seperti selaput dan lebar dengan banyak jejari. Tungkai belakang lebih besar dan panjang dari pada kedua tubgkai yang depan. Tungkai tersebut dengan femur yang besar untuk meloncat (tipe *saltatorial*). Terdapat pula dengan jenis dengan tungkai besar dan lebar berfungsi untuk menggali (tipe *fossorial*) pada *Gryllotalpidae*.

Abdomen umunya terdiri atas banyak ruas. Pada Orthoptera yang menghasilkan suara biasanya terdapat timpana pada ruas abdomen pertama (misal belakang) *ovipositor* pada beberapa jenis bentuknya panjang seperti jarum, tetapi pada beberapa jenis yang lain pendek dan tersembunyi. Ada pula yang bentuknya seperti pedang. Perkembang biakan secara perkawinan dan mengalami metamorphosis sederhana. Serangga muda dan dewasa mempunyai habitat dan makanan yang sama. Umunya fitofag dan beberapa zoofag dan bahkan ada yang bersifat kanibal (Campbell & Neil 1999 edisi kelima).

#### a) **Karakteristik Ordo Orthoptera**

Karakteristik Ordo orthoptera menurut Borror et al., 1992, sebagai berikut :

- a. Memiliki dua pasang sayap. Sayap depan lebih sempit dari pada sayap belakang dengan vena-vena menebal/mengeras dan disebut *tegmina*. Sayap belakang

membranus dan melebar dengan vena-vena yang teratur. Pada waktu istirahat sayap belakang melipat dibawah sayap depan.

- b. Alat-alat tambahan lain pada caput antara lain : dua buah (sepasang) ,ata facet, sepasang antene, serta tiga buah mata sederhana (occelli). Dua pasang sayap serta tiga pasang kaki terdapat pada *thorax*. Pada segmen (ruas) pertama abdomen terdapat suatu membran alat pendengar yang disebut *tympanum*. *Spiralukum* yang merupakan alat pernafasan luar terdapat pada tiap-tiap segmen abdomen maupun *thorax*. Anus dan alat genetalia luar dijumpai pada ujung abdomen (segmen terakhir *abdomen*).
- c. Mulutnya bertipe penggigit dan pengunyah yang memiliki bagian-bagian *labrum*, sepasang mandibula, sepasang maxilla dengan masing-masing terdapat palpus maxillarisnya, dan labium dengan palpus labialisnya.
- d. Metamorfosis tidak sempurna (hemimetabola) dengan perkembangan melalui tiga stadia yaitu telur-nimfa-dewasa (imago). Tidak memiliki fase pupa dan larva, telur menetas langsung menjadi nimfa.
- e. Pada umumnya merupakan serangga pemakan tumbuhan-tumbuhan, beberapa serangga ada yang bersifat predator atau pemangsa dan ada juga yang omnivora.
- f. Memiliki bentuk tubuh panjang dan tungkai (*femur*) membesar yang teradaptasi untuk meloncat, antenna berbetuk benang.
- g. Hidup pada berbagai habitat diantaranya pada kanopi atau tajuk pohon belukar dan lahan pertanian.

#### **b) Morfologi Belalang**

Belalang adalah salah satu jenis hewan herbivora yang termasuk dalam ordo orthoptera dengan famili *Acrididae*. Hewan ini memiliki dua antena bagian kepala yang jauh lebih pendek dari bentuk tubuh. Belalang ini juga memiliki femur belakang yang panjang dan kuat sehingga dapat melompat dengan baik, dan bahkan juga memiliki kebiasaan-kebiasaan mengeluarkan suara pada malam hari. Tubuh belalang terdiri dari 3 bagian utama, yaitu kepala, dada (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Belalang juga memiliki enam 6 kaki bersendi, 2 pasang sayap, dan 2 antena. Kaki belakang yang panjang digunakan untuk melompat sedangkan kaki depan yang pendek digunakan untuk berjalan. Meskipun tidak memiliki telinga, belalang dapat mendengar. Alat pendengaran pada belalang disebut tympanum dan

terletak pada *abdomen* dekat sayap. *Tympanum* berbentuk menyerupai disk bulat yang terdiri dari beberapa prosesor dan saraf yang digunakan untuk memantau geteran diudara, secara fungsional mirip dengan gendang telinga manusia. Belalang bernafas dengan trakea (Borroret al., 1992)

### **1. Kepala (caput)**

Kepala pada serangga terdiri dari satu rentetan ruas-ruas *metamer* tubuh. kepala serangga berfungsi untuk mengumpulkan makanan, manipulasi, penerima sensoris dan perpaduan saraf. Pada kepala serangga terdapat alat mulut, antena, mata majemuk, dan mata tunggal (*osellus*) (Jumar, 2000); (Borroret al., 1992)

### **2. Alat Mulut.**

Bagian mulut serangga tersusun atas *labrum*, sepasang *mandibula*, sepasang *maksila*, *labium* dan *hypofaring*. Pada dasarnya bentuk mulut pada serangga dapat digolongkan menjadi menggigit mengunyah (Seperti pada: *Ordo Orthoptera*, *Coleoptera*, *Isoptera*, dan pada larva serangga), menusuk- menghisap (seperti pada *Ordo Homoptera* dan *Hemiptera*), menghisap (seperti pada *Ordo Lepidoptera*), menjilat-menghisap (seperti pada *Ordo Diptera*). (Borroret al, 1992);(Jumar (2000)).

### **3. Antena.**

Serangga mempunyai sepasang antena pada kepala berbentuk tampak seperti benang yang memanjang. Antena pada serangga bervariasi bentuknya dengan fungsi sebagai alat sensor. Fungsi antena pada serangga merupakan alat perasa dan bertindak sebagai organ-organ pengecap, organ pembau, serta organ untuk mendengar. (Jumar, 2000); (Borroret et al (1992))

### **4. Mata Majemuk dan mata Tunggal (Ocelli)**

Menurut serangga dewasa memiliki 2 tipe mata, yaitu mata tunggal dan mata majemuk. Menurut Jumar (2000), mata tunggal dinamakan *ocellus* (jamak: *ocelli*). Mata tunggal dapat dijumpai pada larva, *nimfa*, maupun pada serangga dewasa. Mata majemuk sepasang dijumpai pada serangga dewasa dengan letak masing-masing pada sisi kepala dan posisinya sedikit menonjol ke luar, sehingga mata majemuk ini mampu menampung semua pandangan dari berbagai arah. Mata majemuk (mata *faset*), terdiri atas ribuan *ommatidia*.

## 5. Dada (thorax)

Menurut Borror et al (1992), *toraks* merupakan *tagma* (segmen) lokomotor tubuh dan toraks mengandung tungkai-tungkai dan sayap-sayap. *Toraks* terdiri atas tiga ruas, bagian *anterior protoraks*, *mesotoraks*, dan bagian *posterior metatoraks*. *Spirakel* yang satu berkaitan dengan *mesotoraks* dan yang lain berkaitan dengan *metatoraks*. *Meso* dan *metatoraks* mengalami beberapa perubahan yang berkaitan dengan penerbangan.

## 6. Sayap

Sayap-sayap serangga adalah pertumbuhan-pertumbuhan yang keluar dari dinding tubuh yang terletak pada *dorso-lateral* antara *notum* dan *pleura*. Mereka timbul sebagai pertumbuhan keluar seperti kantung, tetapi bila berkembang dengan sempurna, maka akan berbentuk gepeng dan seperti sayap dan diperkuat oleh suatu deretan rangka-rangka sayap. Pada serangga, sayap berkembang sempurna dan berfungsi dengan baik hanya ada dalam stadium dewasa, kecuali pada Ordo *Ephemeroptera*, sayap berfungsi pada instar terakhirnya. Tidak semua serangga memiliki sayap. Serangga tidak bersayap digolongkan ke dalam sub kelas *Apterygota*, sedangkan serangga yang memiliki sayap dimasukkan ke dalam golongan sub kelas *Pterygota*. Sayap serangga juga mengalami modifikasi. Borror et al, 1992). Modifikasi sayap menurut Jumar (2000), adalah sebagai berikut:

- a. Pada Ordo *Tysanoptera*, sayap depan berupa rumbai.
- b. Pada Ordo *Coleoptera*, sayap depan mengeras dan dinamakan *elitra*.
- c. Pada Ordo *Diptera*, sayap depan berkembang sempurna, sedangkan sayap belakang mengalami modifikasi menjadi struktur seperti gada yang disebut *halter*. *Halter* berfungsi sebagai penyeimbang tubuh pada saat terbang.
- d. Pada Ordo *Hemiptera*, sayap depan sebagian mengeras dan sebagian lagi tetap berupa membran.
- e. Pada Ordo *Orthoptera*, sayap depan berupa perkamen, diduga sebagai pelindung dan disebut sebagai *tegmina* (tunggal: tegmen).

## 7. Kaki

Tungkai *thoraks* serangga *bersklerotisasi* (mengeras) dan selanjutnya dibagi menjadi sejumlah ruas. Secara khas, terdapat 6 ruas pada kaki serangga. Ruas yang pertama yaitu *koxa* yang merupakan merupakan ruas dasar; *trochanter*, satu ruas

kecil (biasanya dua ruas) sesudah *koxsa*; *femur*, biasanya ruas pertama yang panjang pada tungkai; *tibia*, ruas kedua yang panjang; *tarsus*, biasanya beberapa ruas kecil di belakang *tibia*; *pretarsus*, terdiri dari kuku-kuku dan berbagai struktur serupa bantalan atau serupa seta pada ujung *tarsus*. Sebuah bantalan atau gelambir antara kuku-kuku biasanya disebut *arolium* dan bantalan yang terletak di dasar kuku disebut *pulvili*. Menurut Jumar (2000), tungkai-tungkai serangga mengalami modifikasi. Sejumlah modifikasi tersebut adalah :

- a. Tipe *cursorial*, adalah tungkai yang digunakan untuk berjalan dan berlari.
- b. Tipe *fussorial*, tungkai yang digunakan untuk menggali, ditandai dengan adanya kuku depan yang keras.
- c. Tipe *saltatorial*, tungkai yang berfungsi untuk meloncat, ditandai dengan pembesaran *femur* pada tungkai belakang.
- d. Tipe *raptorial*, tungkai yang berfungsi untuk menangkap dan mencengkeram mangsa, ditandai dengan pembesaran *femur* tungkai depan.
- e. Tipe *natatorial*, tungkai yang berfungsi untuk berenang, ditandai dengan bentuk yang pipih serta adanya sekelompok “rambut-rambut renang” yang panjang.
- f. Tipe *ambolatorial*, tungkai yang berfungsi untuk berjalan ditandai dengan *femur* dan *tibia* yang lebih panjang dari bagian tungkai lainnya. Bentuk ini merupakan bentuk umum tungkai serangga.

## 8. Perut (abdomen)

Abdomen merupakan tempat organ dalam yang mana fungsi-fungsi fisiologis tubuh berada di sana. Pada umumnya abdomen serangga terdiri dari 11 segmen *metameri* (berulang). Tiap segmen metamer memiliki satu *sklereit dorsal tergum* (jamak: *terga*), satu *sklereitventral sternum* (jamak: *sterna*) dan satu selaput daerah *lateral pleuron* (jamak: *pleura*) Bagaimana pun sistem itu mulanya berasal dari saluran yang dimulai dari bagian kepala, melewati *thoraks* dan salurannya sampai sejauh mana pada abdomen. Alat kelamin serangga biasanya terletak pada atau kira-kira pada ruas abdomen 8 dan 9. Ruas-ruas ini memiliki kekhususan yang berkaitan dengan *kopulasi* dan peletakan telur. (Borroret al., 1992). (Borrer et al., 1992).

### 3. Klasifikasi Orthoptera

#### a. Belalang kayu (*Valanga nigricornis*)

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Insecta  
Ordo : Orthoptera  
Family : Acrididae  
Genus : Valanga  
Species : *Valanga nigricornis*

#### b. Belalang hijau (*Oxya chinensis*)

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Insecta  
Ordo : Orthoptera  
Family : Acrididae  
Genus : Oxya  
Species : *Oxya chinensis*

#### c. Belalang batu (*Dissosteira carolina*)

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Insecta  
Ordo : Orthoptera  
Family : Acrididae  
Genus : Dissosteira  
Species : *Dissosteira carolina*

#### d. Belalang sembah

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Ordo : Orthoptera  
 Family : Acrididae  
 Genus : Praying  
 Species : *Praying mantis*

#### e. Belalang Kembara (*Locusta migratoria*)

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Ordo : Orthoptera  
 Family : Acrididae  
 Genus : Locusta  
 Species : *Locusta migratoria*

## B. HASIL PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian terdahulu yang telah dilaksanakan oleh para peneliti dapat membantu bagi peneliti selanjutnya, penelitian terdahulu ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi pada penelitian ini. Diantaranya yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sri Rahayu, yang berjudul “Ensiklopedia Keanekaragaman Belalang Taman Hutan Raya Bunder Gunung Kidul Sebagai Sumber Belajar Biologi”. Penelitian tersebut mengatakan spesies belalang yang ditemukan di Taman Hutan Raya Bunder Gunung Kidul yaitu *Phlaeoba fumosa*, *stenocatanops splendens*, *Stenocatanops angustifrons*, *Eucoptacra sp.*, *Chondracis rosea*, *Valanga nigricornis*, *Leptacris sp.*, *Gastrimargus marmoratus*, *Trilohidia annulata*, *Oedaleus infernalis*, *Oxya japonica* dan *Caryanda spuria*. Keanekaragaman belalang di Taman Hutan Raya Bunder Gunung Kidul termasuk dalam kategori sedang ( $H' = 1,32$ ).

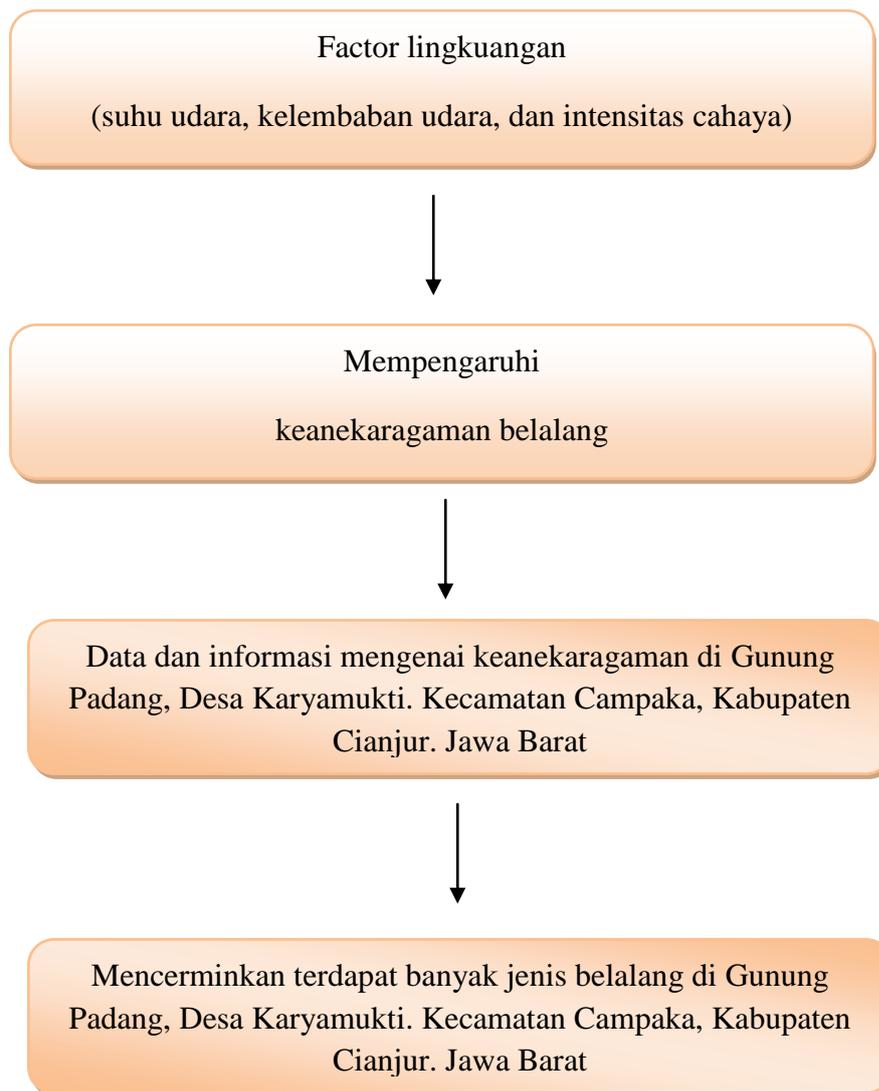
2. Penelitian yang dilakukan Irfan Falahudin, Delima Engga Mareta, Indah Ayu Puji Rahayu, yang berjudul “Diversitas serangga ordo orthoptera pada lahan gambut di kecamatan lalan kabupaten musi banyuasin”. Penelitian tersebut mengatakan serangga ordo orthoptera yang ditemukan di lahan gambut di kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin sebanyak 93 individu, 6 famili dan 12 spesies. Serangga yang mendominasi di lokasi tersebut adalah *Atractomorpha crenulata*, *Oxya chinensis* dan *Valanga nigricornis*, dan serangga yang memiliki jumlah yang sedikit ialah *Stagmomantis carolina*, *Blatta orientalis* (L) dan *periplaneta americana* (L). indeks keanekaragaman ( $H^+$ ) didapatkan nilai 1,62 hal ini berarti kondisi lingkungan sedang.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Aditya Ferdinan, yang berjudul “karakteristik komunitas belalang pada beberapa vegetasi di Lampung Selatan”. Penelitian tersebut mengatakan pada hamparan vegetasi jagung, padi, dan bera ditiga kecamatan yang disurvei ditemukan sekurang-kurangnya 12 genus belalang dalam 4 familia”.

### **C. KERANGKA PEMIKIRAN**

Negara Indonesia mempunyai keanekaragaman sumber daya hayati yang melimpah dan cukup tinggi, atau sering disebut dengan megabiodiversitas. Salah satu kekayaan flora dan fauna di kawasan Situs Gunung Padang yang didalamnya terdapat hewan *Insecta* salah satunya Ordo Orthoptera.

Situs gunung padang merupakan salah satu ekosistem daratan yang terdiri atas komponen abiotik dan biotik. Komponen abiotik pada wilayah ini mencakup faktor lingkungan diantaranya suhu udara, kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Komponen biotik yang paling dominan di Situs Gunung Padang hewan *Insecta* salah satunya ordo Orthoptera.

Data dari hasil penelitian mengenai keanekaragaman Ordo Orthoptera dikawasan Situs Gunung Padang dapat menggambarkan keanekaragaman yang terdapat pada kawasan tersebut.



**Gambar 2.1.** Kerangka Pemikiran

## **D. ASUMSI DAN HIPOTESIS**

### **1. Asumsi**

Banyaknya ordo Orthoptera (belalang) yang terdapat di Gunung Padang dengan karakteristik dan morfologi yang berbeda-beda .

### **2. Hipotesis**

**H0 :** Memiliki tingkat keanekaragaman belalang yang rendah di Gunung Padang

**H1:** Memiliki tingkat keanekaragaman belalang yang tinggi di Gunung Padang