

BAB II

KEANEKARAGAMAN COLEOPTERA DI TAMAN KEHATI KIARA PAYUNG KABUPATEN SUMEDANG

A. Ekosistem Hutan

1. Pengertian Ekosistem

Ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Soemarwoto, 2001, hlm. 23) terdiri dari komponen biotik (tumbuhan, hewan, manusia, mikroba) dan komponen abiotik (cahaya, udara, air, tanah) Menurut (Tansley, 1935 dalam Mulyadi, 2010, hlm. 1). Dan menurut (Dwidjoseputro, 1990, hlm. 23) ekosistem adalah satuan dari komponen biotik dan fisik yang disebut biofisik. Yang antar dua komponennya ada keterkaitan suatu sistem.

2. Komponen Ekosistem

Faktor biotik meliputi kesintasan maupun hidup dan bereproduksi dibatasi oleh ketiadaan spesies yang menjadi gantungan hidup spesies tersebut. Jadi dapat disimpulkan organisme yang memakan dapat membatasi organisme yang dimakan (Campbell, 2008, hlm. 331). Dimana terjadinya proses jaring-jaring makanan yang didalamnya terdapat produsen, konsumen, dan pengurai.

Faktor abiotik merupakan kondisi fisik suatu tempat yang memungkinkan spesies dapat hidup dan bereproduksi. Jika spesies tersebut tidak sesuai dengan lingkungannya maka spesies tersebut bisa mencapai kematian. Faktor abiotik meliputi suhu, air, salinitas, sinar matahari, bebatuan dan tanah, iklim (Campbell, 2008, hlm. 332).

3. Jenis-jenis Ekosistem Hutan

Ekosistem alami ditandai dengan keanekaragaman hayati tumbuhan dan hewan yang terbentuk secara alami tanpa adanya campur tangan manusia didalamnya. Contohnya seperti ekosistem padang rumput, ekosistem danau, ekosistem laut (Dantje, 2015, hlm. 16) dan ekosistem buatan adalah suatu lingkungan yang diciptakan manusia untuk memenuhi kriteria menjadi suatu

ekosistem seperti, pertanian (agroecosytem), waduk, kebun raya (Dantje, 2015, hlm. 17). Jenis-jenis ekosistem terbagi menjadi 2, ekosistem terrestrial dan ekosistem aquatik. Salah satu ekosistem terrestrial adalah hutan. Macam-macam ekosistem hutan di Indonesia bisa dilihat dari beberapa kategori seperti berdasarkan letak geografis, sifat musim, ketinggian tempat dan juga dominasi pepohonannya (Ari, 2019). Menurut Cartonno dan Nahdiah (2008, hlm.197) hutan terbagi dalam beberapa jenis:

- a. Hutan boreal. Dikenal juga sebagai hutan konifer berlahan bumi utara atau “taiga”, menempati zona mulai dari perbatasan dengan tundra sampai sekitar 800 km sebelah selatan.
- b. Hutan luruh temperata. Hutan ini meliputi daerah beriklim temperata dengan garis lintang menengah. Distribusi alaminya hampir menutupi sebagian besar Eropa, bagian barat Amerika Utara, Asia Barat, dan sebagian Amerika selatan dan Australia. Sebagian hilang akibat kegiatan manusia.
- c. Hutan hujan tropika. Menempati region dengan garis lintang rendah dekat katulistiwa

Berdasarkan jenis-jenis hutan tersebut dapat dikategorikan hutan di Indonesia termasuk hutan hujan tropis karena dekat dengan garis khatulistiwa.

4. Pengertian Hutan Konservasi

Hutan konservasi adalah kawasan hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya (Supriatna, 2018, hlm. 216). Jadi dapat disimpulkan hutan konservasi adalah jenis hutan alami yang ada campur tangan manusia didalamnya untuk menjaga ekosistem agar tetap stabil.

B. Taman Kehati Kiara Payung Kabupaten Sumedang

Taman Kehati merupakan salahsatu hutan konservasi yang terdapat di Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat, Indonesia.

“Kabupaten Sumedang memiliki luas wilayah 153.124 ha terletak antara 6°44’-70°83’ Lintang Selatan dan 107°21’-108°21’ Bujur Timur. Topografi yang dimiliki Kabupaten Sumedang sebagian besar merupakan daerah perbukitan dan gunung dengan ketinggian tempat antara 25-1.667 m diatas permukaan laut. Kabupaten Sumedang memiliki kawasan hutan konservasi di dalamnya yang meliputi kawasan hutan campuran sekunder (heterogen) dan termasuk kedalam hutan hujan tropis serta berbagai macam kawasan objek wisata” (Jabar, 2017).

Dapat disimpulkan Taman Kehati Kiarapayung Kabupaten Sumedang adalah hutan konservasi dengan karakteristik hutan heterogen, karena didalamnya terdapat jenis pohon, perdu, dan semak dari beberapa jenis tumbuhan.

Berdasarkan peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2012 bahwa:

“Keberlanjutan keanekaragaman hayati harus dijamin keberadaannya sehingga diperlukan pelestarian spesies dan sumber daya genetik lokal yang langka melalui pencadangan sumber daya alam yang mempunyai fungsi konservasi in-situ/ex situ. Pembangunan Taman Keanekaragaman Hayati di wilayah Provinsi Jawa Barat ditetapkan diareal Arboretum dan Hutan Konservasi Kiara Payung Desa Sindang sari, Kecamatan Sukasari, Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat dengan luas 15ha. Taman Keanekaragaman Hayati ditetapkan dengan keputusan Gubernur Nomor:593/Kep.821-BPLHD/2011 tentang Penetapan Lokasi Taman Keanekaragaman Hayati Jawa Barat” (Daerah, 2016).



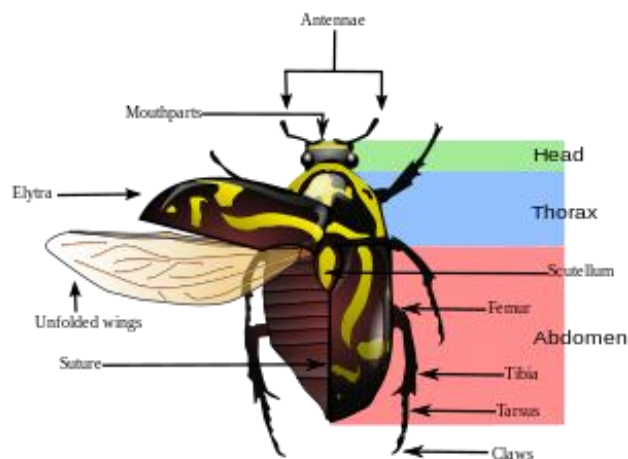
Gambar 2.1 Taman Keanekaragaman Hayati

Sumber dokumentasi pribadi

C. Coleoptera

Coleoptera mempunyai dua pasang sayap dengan sayap depan keras, tebal, dan mengandung zat tanduk yang disebut *elytra*. Merupakan penutup bagi sayap belakang dan badannya. Sayap depan waktu terbang tidak berfungsi, sedangkan sayap belakang tipis berupa selaput yang jika hinggap tertutup oleh *elytra*. Ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Tungkai toraks 5 segmen, tanpa kaki abdomen atau kelenjar sutera labial. Tubuh berkisar dari memanjang dan silinder hingga rata, bulat, dan setengah bola. Bentuk kumbang sering merupakan ciri khas spesies, tetapi sangat beragam dalam ordo dan sering dalam keluarga tertentu. Banyak kumbang berwarna hitam atau coklat, tetapi beberapa keluarga memiliki spesies yang sangat berwarna, mulai dari merah dan oranye hingga hijau, biru, berbintik, dan bergaris-garis dengan banyak warna termasuk emas dan perak. (Busnia, 2006, hlm. 31) dan (Hidayat.O, 2004, hlm. 59).

1. Morfologi



Gambar 2.2 Morfologi *Coleoptera*

Sumber (Busnia, 2006)

Seperti semua serangga, tubuh kumbang tersegmentasi dalam tiga bagian utama: Kepala (Caput), dada dan perut. Organ-organ indera melekat pada kepala, yaitu mata (Oculi), antena dan bagian mulut. Di belakang kepala adalah pronotum, yang merupakan sclerite teratas dari prothorax. Pusat pronotum juga disebut dorsum. Di dasar pronotum, di antara elytra mesoscutellum segitiga kecil dapat dilihat. Perut biasanya ditutupi oleh elytra. Elytra sangat penting dalam identifikasi

kumbang, karena mereka sering menampilkan bentuk karakteristik atau makulasi (Cristoph, 2019).

2. Kepala dan Mulut

Kepala kurang lebih secara fleksibel menempel pada toraks oleh serviks. Kepala terdiri dari kapsul yang kaku dan berisi mata (oculi), antena dan bagian mulut. Di sisi kepala di bawah/di depan mata pipi (genae) berada. Bagian-bagian yang terletak di sisi belakang mata disebut candi (tempus). Sisi atas kepala di depan/di antara mata adalah dahi (frons), bagian atas posterior yang disebut vertex. (Cristoph, 2019).

Bagian depan kepala disebut clypeus dan sering dipisahkan dari kepala dengan jahitan kaku, jahitan frontoclypeal. Terlampir pada clypeus adalah bibir atas (labrum), yang dipisahkan dari clypeus oleh jahitan clypeolabral yang agak fleksibel. Pada beberapa spesies kumbang, labrum ditutupi oleh clypeus dan tidak terlihat dalam pandangan punggung (Cristoph, 2019). Menurut (Suhara, 2009) "Kumbang mempunyai tipe mulut penggigit dan pengunyah, kumbang juga memiliki kepala yang bebas dan kadang memanjang kedepan atau ke bawah sehingga menjadi moncong".



Herbivores

For wood habitats

Predator

For fighting

Gambar 2.3 Macam-macam mulut *Coleoptera*

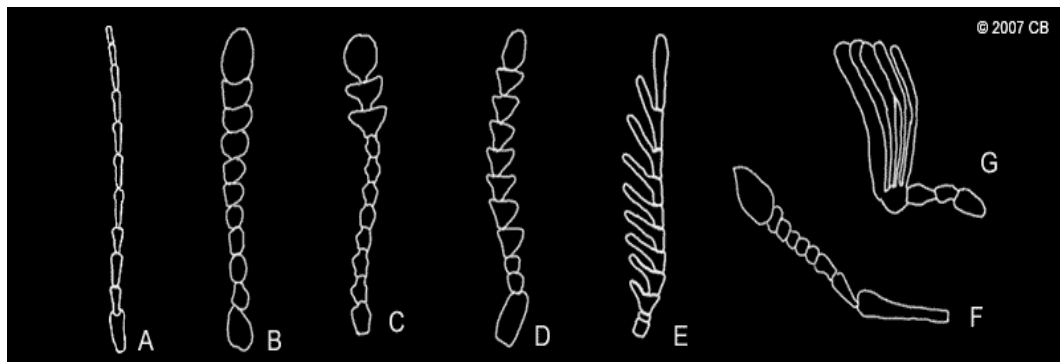
Sumber: (Christoph,2019)

Di ujung kepala bagian anterior mulut terletak, yang terdiri dari beberapa bagian. Spesies yang memakan tanaman menggunakan mandibula mereka untuk menggigit dan mengunyah makanan mereka, predator biasanya memiliki tepi dan mandibula yang tajam untuk menangkap dan mempertahankan mangsanya. Pada beberapa spesies, mandibula tidak berfungsi untuk asupan makanan, misalnya kumbang rusa jantan *Lucanus cervus*. Mandibula mereka dibentuk seperti tanduk,

yang digunakan untuk perkelahian antara lawan jantan. Di sisi depan bawah kepala, maksila terletak. Di sisi mereka palpus tersegmentasi (palpus maxillaris) terpasang. Mereka biasanya terlihat dari pandangan punggung. Labium atau bibir bawah akhirnya adalah struktur yang menyatu yang terdiri dari beberapa bagian (submentum, mentum, glossa). Palp yang tersegmentasi yang melekat pada mentum disebut palpus labialis. (Cristoph, 2019).

3. Antena

Antena sangat bervariasi di antara kumbang dan sangat relevan untuk penentuan banyak spesies. Melayani untuk persepsi sensorik dan dapat mendeteksi gerakan, bau dan zat kimia.



Gambar 2.4 macam-macam tipe antena *Coleoptera*

[A] filiform, [B] klavat, [C] kapititasi, [E] pectinate, [F] geniculate, [G] lamellate.

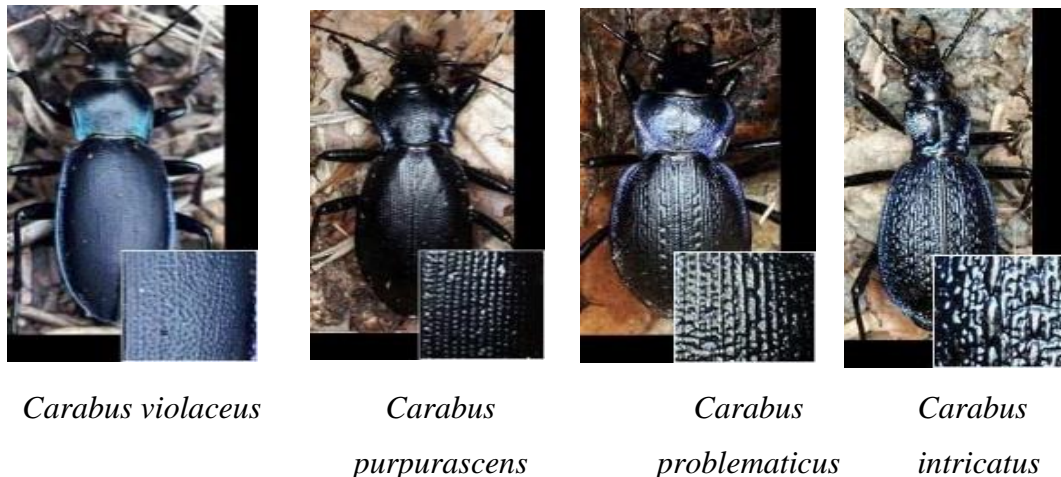
Sumber: (Cristoph, 2019)

Berbagai jenis antena sangat relevan untuk penentuan kumbang. Kumbang darat (Carabidae) paling banyak memiliki antena filiform (tipe A), antena geniculate (tipe F) ditemukan di Lucanidae dan Curculionidae. Klik beetles (Elateridae) sering memiliki antena bergerigi (tipe D) atau pektinat (tipe E). Antena lamellate (tipe G) tipikal untuk kumbang scarabaeid (Scarabaeidae). (Cristoph, 2019)

4. Elytra dan Alae

Elytra secara normal bertemu dalam satu garis lurus sampai kebawah pertengahan tubuh. Garis penghubung elytra disebut sutura. Sutura tersebut dapat meluas sampai ujung-ujung elytra atau dapat sedikit terpisah. Elytra bervariasi dalam bentuk, panjang dan susunannya. Biasanya bersisi sejajar dengan bagian

anterior dan meruncing pada bagian posterior. Elytra sering menunjukkan struktur karakteristik, tusukan dan pewarnaan. Struktur ini dapat dianggap sebagai sisa-sisa kerangka pembuluh darah membran alae, yang darinya elytra telah berkembang selama evolusi. Elytra juga dapat mengandung setae, rambut atau sisik, yang juga relevan untuk penentuan. Dalam diagram di bawah ini karakteristik struktur elytral dari empat kumbang tanah terkait erat dari genus *Carabus* (Cristoph, 2019)



Gambar 2.5 karakteristik struktur elytra

Sumber (Cristoph, 2019)

Saat tidak digunakan, sayap membran (alae) terlipat dan terselip di bawah elytra. Dalam penerbangan elytra diangkat dan dipisahkan dan membran alae terbuka. Setelah penerbangan alae sekali lagi terselip di bawah elytra. Dalam beberapa kasus, mis. dalam beberapa Scarabaeidae elytra tetap menyatu dalam penerbangan dan selama lift-elytra hanya diangkat sedikit dan alae terbentang dari samping. (Cristoph, 2019)

5. Tungkai/Kaki

Kaki digunakan untuk penggerak dan secara khusus disesuaikan dengan cara hidup masing-masing spesies. Kumbang pemangsa darat memiliki kaki yang panjang dan ramping, memungkinkan mereka untuk mengejar mangsa. Kumbang kotoran atau kumbang histerid memiliki kaki untuk menggali. Spesies akuatik menunjukkan kaki yang diadaptasi untuk berenang. Dalam kumbang selam (Dytiscidae) tarsi panjang, luas dan dilengkapi dengan seta panjang, bertindak seperti dayung dan memungkinkan mereka berenang dan menyelam dengan kecepatan luar biasa. Pada beberapa spesies kumbang daun (mis. Subfamili

Halticinae) dan kumbang (subfamili Rhynchaeninae) kaki belakangnya, terutama femora meningkat dan digunakan untuk melompat (Cristoph, 2019).



Cursorial leg

Fossorial leg

Natatorial leg

Saltatoria leg

Gambar 2.6 macam-macam tipe kaki *Coleoptera*

Sumber (Cristoph, 2019)

D. Keanekaragaman

Menurut (Gaston dan Spicer, 1998 dalam Amien S, 2011, hlm. 2) “Biodiversity (biodiversitas) sebutan ringkas untuk biological diversity atau keanekaragaman hayati yang dapat digolongkan ke dalam tingkat utama: keanekaragaman gen, keanekaragaman spesies, dan keanekaragaman ekosistem dimana kondisi keanekaragaman bentuk kehidupan dalam ekosistem atau bioma tersebut

1. Keanekaragaman genetik

Keanekaragaman genetik terdiri dari variasi genetik individual dalam suatu populasi. (Campbell, 2008, hlm. 432).

2. Keanekaragaman spesies

Keanekaragaman spesies atau species diversity yaitu keanekaragaman organisme hidup atau keanekaragaman spesies disuatu area, habitat, atau komunitas. (Amien S, 2011, hlm. 2)

3. Keanekaragaman ekosistem

Beraneka ragam ekosistem di biosfer merupakan tingkat ketiga keanekaragaman hayati. Akibat dari jejaring interaksi komunitas diantara populasi-populasi dari spesies yang berbeda dalam sebuah ekosistem, kepunahan lokal sebuah spesies mungkin berdampak negatif pada seluruh kekayaan spesies dari komunitas tersebut (Campbell, 2008, hlm. 433)

E. Peranan coleoptera bagi ekosistem dan hutan

Coleoptera termasuk ordo serangga yang memegang peranan penting pada ekosistem. Menurut CSIRO,(1990) “kumbang dibutuhkan dalam ekosistem karena aktivitas kumbang sebagai pemakan tanaman, predator, *scavenger*, dan dekomposer”. Demikian menurut Muhaimin *et al.*,(2015) “Hal ini karena kumbang tersebut bersifat sensitif terhadap perubahan vegetasi, iklim mikro dan satwa yang ada di habitatnya”. Dapat disimpulkan coleoptera merupakan kumbang yang merugikan. Contohnya seperti dari famili coccinelidae genus *epilachna sp* yang memakan daun tanaman bersifat merugikan.

Begitu juga (Carson & Root,1999) mengemukakan bahwa “Aktivitas kumbang herbivora sangat penting bagi ekosistem karena kumbang herbivora merupakan hama penting bagi tanaman”. Dan menurut (Schowalter,2011 dalam Rahayu, 2017) “kumbang predator dapat mempengaruhi populasi serangga lainnya”.

Kemudian (Dewi & Purnawan,2012) “Kumbang kotoran berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem karena memiliki peran dalam siklus nutrisi sebagai dekomposer dan membantu penyebaran biji-biji tumbuhan” (Malina, 2018). Dapat disimpulkan kumbang kotoran bersifat menguntungkan karena perannya sebagai decomposer yang membantu penyebaran biji untuk tumbuhan

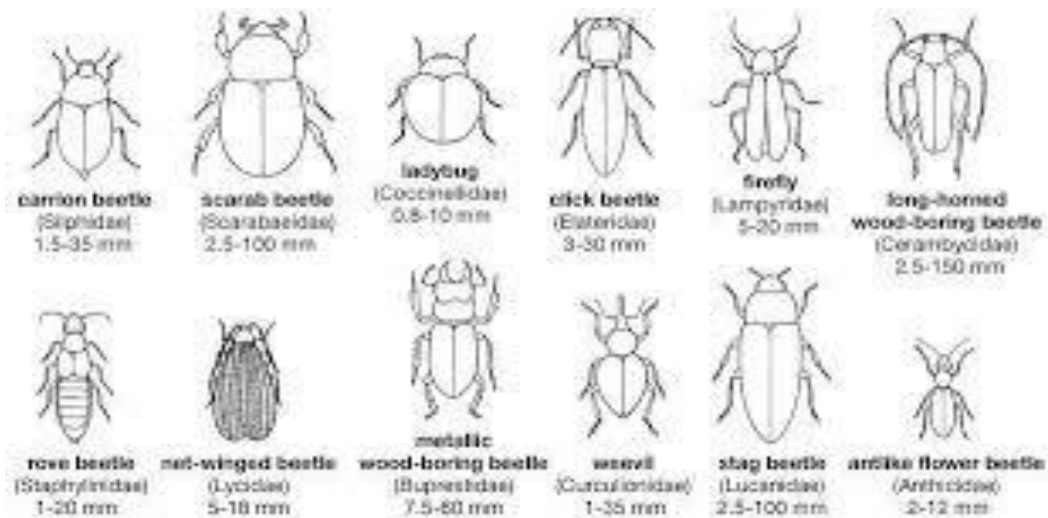
F. Klasifikasi Coleoptera

Menurut (Borror, 1992, hlm. 457) *Coleoptera* adalah ordo terbesar dari serangga-serangga yang mengandung kira-kira 40% dari jenis yang terkenal dalam hexapoda. Terdapat di perairan maupun daratan. Coleoptera termasuk dalam kingdom Animalia fillum arthropoda kelas insekta. *Coleoptera* terbagi menjadi empat sub ordo Myxophaga, Archostemata, Adephaga, dan Polyphaga. Contoh penulisan spesifikasi kumbang secara umum adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Carabidae
 Genus : Carabus

Spesies : *Carabus coriaceus* (Bartlett, 2014 dalam Sindanita, 2017, hal. 30)

Contoh bentuk kumbang dari beberapa famili coleoptera



Gambar 2.7 Macam-macam bentuk *Coleoptera*

Sumber (Cristoph, 2019)

a. Subordo Archostemata

Menurut (Arnett, 1968 dalam Borror, 1992, hlm. 502) menepatkan Micromalthidae kedalam subordo adephaga karena tidak mempunyai sutura notopleura. Namun kumbang dalam ordo ini sangat jarang dijumpai. Subordo archostemata terbagi menjadi 2 famili;

1) Famili Cupedidae (kumbang-kumbang jaring)

Kumbang yang memiliki elytra seperti jaring dengan sisik padat dan tarsi jelas lima ruas. Panjangnya 7-10mm berwarna abu kecoklatan (Borror, 1992, hlm. 502)

2) Famili Micromalthidae

Kumbang yang saat dewasa panjangnya 1,8-2,55mm, memanjang dan sejajar, gelap dan mengkilat dengan tungkai yang kekuning-kuningan, tarsi lima ruas, dan mempunyai siklus hidup yang istimewa dengan larvae paedogenetik. Larvae mampu menghasilkan kedua-duanya secara ovivar dan vivivar secara partogenetik. Biasanya ditemukan di kayu gelondongan pohon ara dan chestnut (Borror, 1992, hlm. 502).

b. Subordo Myxophaga

Kumbang yang terdapat di air dan tempat-tempat yang basah dan makan algae yang berambut. Dikenali dengan ciri-ciri sayap-sayap dan bagian mulut terdapat

sutura-sutura notopleura. Sub ordo myxophaga terbagi menjadi 2 famili (Borror, 1992, hlm. 503);

1) Famili Spharaidae (kumbang-kumbang kecil)

Kumbang kehitaman, mengkilat, cembung, bulat-telur, kecil (panjangnya 0,50,75mm) dengan bentuk kepala menonjol, besar, dan sungut berbentuk seperti kepala yang terdapat di lumpur dibawah batu dekat air, diantara akar-akar tumbuhan dan tempat berpaya-paya. (Borror, 1992, hlm. 503)

2) Famili Hydroscaphidae (kumbang perahu pedayung)

Panjang sekitar 1,5mm, tarsi beruas tiga, elytra pendek, penampilan serupa kumbang perompak. Sungut delapan ruas dengan satu ruas seperti gada. Terdapat didalam algae yang berserabut diatas karang-karang dalam aliran air (Borror, 1992, hlm. 503).

c. Subordo Adephaga

Serangga dewasa ruas abdomen 1 yang terlihat terpotong oleh rongga *coxae* kaki belakang sehingga bagian tengahnya terpisah oleh bagian-bagian pinggirnya. Antara *pronotum* dan *propleura*. Terdapat sutura yang jelas. Larva *Cosmopoidiform*. Kaki terdiri atas enam ruas biasanya punya satu pasang kuku. Biasanya imago dan larva bersifat *predator*. (Hidayat.O, 2004, hlm. 60). Subordo adephaga terbagi menjadi 8 famili, namun untuk famili dari Amphizoidae dan noterdiidae secara relatif jarang ditemukan (Borror, 1992, hlm. 460).

1) Famili Rhyosidae (kumbang kayu yang mengkerut)

Mempunyai ciri berwarna kecoklatan, ramping, panjang sekitar 5,5-7,5mm dengan tiga lekuk longitudinal pada pronotum dengan sungut berbentuk merjan. Biasanya ditemukan di bawah kulit kayu pohon zaitun, atau pinus yang membusuk (Borror, 1992, hlm. 504)

2) Famili Cicindelidae (kumbang-kumbang harimau)

Merupakan serangga yang aktif dengan panjang kumbang sekitar 10-20mm, warna mencolok dan ditemukan di tempat terang dan terbuka. Pada siang hari berterbangan dijalan atau di tempat kering (Borror, 1992, hlm. 504). Bentuk kepala pipih dan bisa digunakan sebagai penutup liang (Hidayat.O, 2004, hlm. 60).

3) Famili Cerrabidae (kumbang-kumbang tanah)

Merupakan kumbang famili terbesar ketiga setelah Staphylinidae dan

Curconilidae di Amerika Utara. Kumbang-kumbang tanah umumnya ditemukan di bawah batu-batu, kayu gelondongan, daun-daun kulit kayu, atau kotoran atau air mengalir. Umumnya berukuran besar, mempunyai warna gelap, mengkilat, dan agak gepeng, dan elytra bergaris-garis. (Borror, 1992, hlm. 505). Beberapa hewan dewasa dari larva familia *Cerabideae* merupakan predator hama yang penting. Contoh: *Colosoma scurator* (Fabricius) (Hidayat.O, 2004, hlm. 60)

4) Famili Haliplidae (kumbang-kumbang air)

Kumbang halipidae adalah kumbang yang cembung, bulat-telur, kecil, panjangnya 2,5-4,5mm, berwarna kekuningan atau kecoklatan dengan bintik hitam. Habitatnya di dekat permukaan air. Fase dewasa memakan algae dan material-material tumbuhan lainnya. Bersifat pemangsa (Borror, 1992, hlm. 506)

5) Famili Amhizoidae (kumbang-kumbang aliran ikan trout)

6) Famili Noteridae (kumbang-kumbang air yang membenamkan diri)

7) Famili Dystcidae (kumbang-kumbang gelembung)

Kumbang gelembung mempunyai ciri tubuh berukuran 1,4-35mm, oval memanjang, antena panjang filiform, kaki belakang pipih dan berumbai rambut-rambut, berwarna hitam, coklat, atau kekuningan. Sering ditemukan dengan warna cerah dibagian tubuh tertentu (Sulthoni, 1991, hlm. 113)

8) Famili Gyrinidae (kumbang-kumbang gasing)

Kumbang gasing sering terlihat berenang dalam putaran dalam permukaan kolam dalam aliran air yang tenang. Mempunyai ciri tubuh berwarna hitam, tungkai depan memanjang dan ramping, mempunyai masing-masing mata majemuk yang terbagi pada permukaan atas kepala dan sepasang lainnya pada permukaan ventral. (Borror, 1992, hlm. 509)

d. Subordo Polyphaga

Ruas abdomen pertama tidak terpotong oleh rongga coxae kaki belakang. Antara protonum dan pleura, tidak terdapat sutura. Larva bermacam-macam tipe, jenis yang berkaki, memiliki jumlah ruas tidak melebihi 5 ruas, tarsus berkuku tunggal. (Otang Hidayat, *et all* 2013)

1) Superfamili Staphyinoidea

a). Famili Hydraenidae (limnebiidae, hydrophylidae sebagian, kumbang-kumbang lumut kecil)

- b). Famili Ptilidae (kumbang-kumbang bersayap bulu dan kumbang mimi-mintuna)
- c). Famili Agyrtidae (kumbang-kumbang agyrtid)
- d). Famili Leidodidae (kumbang-kumbang jamur bulat)
- e). Famili Leptinidae (kumbang-kumbang sarang mamalia dan paratit-parasit serok)
- f). Famili Scydmaenidae (kumbang-kumbang batu seperti semut)
- g). Famili Dasyceridae (kumbang-kumbang dasycerid)
- h). Famili Silphidae (kumbang-kumbang bangkai)
- i). Famili Staphylinidae (kumbang-kumbang perompak)
- j). Famili Pselaphidae (kumbang-kumbang jamur bersayap pendek)

2) Superfamili Hydrophiloidae

- a). Famili Hydrophilidae (kumbang air pemakan zat organik yang membusuk)
- b). Famili Georyssidae (kumbang-kumbang pecinta lumpur kecil)
- c). Famili Sphaeretidae (kumbang-kumbang pelawak palsu)
- d). Famili Histeridae (kumbang-kumbang hister)

3) Superfamili Eucinotoidea

- a). Famili Eucinetidae (kumbang-kumbang paha kering)
- b). Famili Clambidae (kumbang-kumbang sayap berumbai)
- c). Famili Scirtidae (kumbang-kumbang paya-paya)

4) Superfamili Dascilloidea

- a). Famili Dascillidae (Kumbang-kumbang tumbuh-tumbuhan yang bertubuh lunak)
- b). Famili Rhipiceridae (kumbang-kumbang cedar)

5) Superfamili Scarabaeoidea

- a). Famili Lucanidae (kumbang-kumbang menjangan)
- b). Famili Passalidae (kumbang-kumbang tanduk)
- c). Famili Scarabidae (kumbang-kumbang scarabid)

6) Superfamili Byrrhoidea

- a). Famili Byrrhoidea (kumbang-kumbang pil)

7) Superfamili Buprestidae

- a). Famili Buprestidae (kumbang pengebor kayu metalik)

Pada umumnya berwarna indah, suka sinar matahari, larva merupakan penggerek batang, cabang atau daun. Larva panjang, bagian toraks agak pipih dengan ruas-ruas agak pipih, tidak punya tungkai. Pada umumnya serangga ini bukan merupakan hama, sebab serangganya sekunder (menyerang tanaman yang sudah lapuk) (Borror, 1992, hlm. 552)

8) Superfamili Dryopoidae

- a). Famili Eulichadidae (kumbang-kumbang eulichaid)
- b). Famili Callirphidae (kumbang-kumbang calirphid)
- c). Famili Ptilodactylidae (kumbang-kumbang ptilodactylid)
- d). Famili Chelonariidae (kumbang-kumbang chelonariid)
- e). Famili Heteroceridae (kumbang-kumbang pecinta berbagai macam lumpur)
- f). Famili Limnichidae (kumbang kecil pecinta rawa-rawa)
- g). Famili Dryopidae (kumbang air berjari panjang)
- h). Famili Elmidae (kumbang-kumbang air jeram)
- i). Famili Elmidae (kumbang-kumbang air jeram)
- j). Famili Psephenidae (kumbang-kumbang air kecil)

9) Superfamili Eletoirdea

- a). Famili Armatopidae (kumbang-kumbang armatopid)
- b). Famili Cerophylidae (kumbang-kumbang cerophi)
- c). Famili Elateridae (kumbang-kumbang loncat balik)
- d). Famili Cibrinoidae (kumbang-kumbang cebrionid)
- e). Famili Throscidae (kumbang-kumbang throscid)
- f). Famili Perothopidae (kumbang-kumbang perothopid)
- g). Famili Eucnemidae (kumbang-kumbang loncat balik palsu)

10) Superfamili Cantharoidea

- a). Famili Brachipsestridae (kumbang-kumbang texas)
- b). Famili Lycidae (kumbang-kumbang bersayap lambu)
- c). Famili Phengodidae (cacing-cacing menyala)
- d). Famili Teleguesitidae (kumbang-kumbang teleguisid)
- e). Famili Lampridae (serangga bercahaya, kunang-kunang)
- f). Famili Cantharidae (kumbang-kumbang serdadu)

11) Superfamili Dermestoidea

- a). Famili Derodontidae (kumbang-kumbang jamur berleher gigi)
- b). Famili Nosodendridae (kumbang-kumbang peluka kayu)
- c). Famili Dermestidae (kumbang-kumbang kulit atau dermestid)

Hidup dari bahan kering yang berasal dari hewan (kulit yang belum disamak), daging kering, wol. Larva mempunyai rambut dan biasanya berkelompok. Banyak yang merupakan serangga gudang, dan ada juga yang serangga bunga (pencari nektar). (Borror, 1992, hlm. 536)

12) Superfamili Bostrichoidea

- a). Famili Bostrichidae (kumbang-kumbang pembor ranting dan dahan)

Hidup pada kayu yang mati atau yang sedang mati, beberapa jenis familia ini merupakan pemakan kayu kering yang berkualitas rendah. (Borror, 1992, hlm. 537)

- b). Famili Lyctidae (kumbang-kumbang bubuk kayu)
- c). Famili Anobiidae (kumbang-kumbang anobiid)
- d). Famili Ptinidae (kumbang-kumbang laba-laba)

Hidup pada kayu yang mati atau kayu yang sedang mati, beberapa jenis famili ini merupakan pemakan kayu kering yang berkualitas rendah. (Borror, 1992, hlm. 541)

13) Superfamili Lymexyloidea

- a). Famili Lymexylidae (kumbang-kumbang kayu kapal)

14) Superfamili Cleroidea

- a). Famili Trogositidae (kumbang-kumbang pengunyah kulit kayu)
- b). Famili Cleridae (kumbang belang)
- c). Famili Melyridae (kumbang bunga bersayap lunak)

15) Superfamili Cucujoidea

- a). Famili Sphindidae (kumbang-kumbang jamur kering)
- b). Famili Nitidulidae (kumbang-kumbang cairan tanaman)
- c). Famili Rhizophagidae (kumbang-kumbang pemakan akar)
- d). Famili Cucujidae (kumbang gepeng kulit kayu)
- e). Famili Cryptophagidae (kumbang-kumbang jamur sumatra)
- f). Famili Languridae (kumbang-kumbang bengkarung)
- g). Famili Erotylidae (kumbang-kumbang pecinta jamur)
- h). Famili Phalacridae (kumbang-kumbang bunga mengkilat)

- i). Famili Cerynolidae (kumbang-kumbang cerylonid)
- j). Famili Corylophidae (kumbang-kumbang jamur kecil)
- k). Famili Coccinellidae (kumbang-kumbang ladybird)

Coccinellidae adalah keluarga kumbang kecil hingga menengah dengan distribusi global. Mereka adalah kumbang yang dikenal dan "populer". Sebagian besar spesies (dewasa dan larva) adalah predator kutu daun yang berguna, yang lain adalah herbivora, beberapa dari mereka dianggap sebagai hama. Kira-kira di seluruh dunia. 6000 spesies dalam 370 genera telah dideskripsikan. Banyak spesies menunjukkan variabilitas yang cukup besar dalam pola warna elytral mereka. (Cristoph, 2019). Imago bentuk setengah tempurung dan berwarna mencolok. Ada yang hidup dari kutu perisai, kutu daun, campuran dari tepung sari, dari jaringan tumbuhan. Coccinellidae berukuran kecil (panjangnya 0,8-10mm) kepala tersembunyi ditutupi dari atas protoneum yang luas. Jenis pemakan kutu mempunyai arti penting di dalam membasmi hama secara biologis. Contoh:

1. *Scymnus saverini* : merupakan musuh dari *Apsidotus destructor*
 2. *Cryptolaemus montrouzirii* : merupakan musuh dari sub Familia *Dactyopiinae*
 3. *Epilachna* sp : pemakan jaringan daun, berbulu halus, banyak merusak jenis Solanaceae, Solanum torvum. Daun yang diserang seperti teralis, tengah tulangnya saja, epidermis bagian atas ditinggalkan. Warna tubuh sawo matang, ada titik hitam (12-16 titik).
- l). Famili Endomychidae (kumbang-kumbang jamur tampan)
 - m). Famili Lathridiidae (kumbang-kumbang pemakan zat organik yang membusuk coklat kecil)
 - n). Famili Byturidae (kumbang-kumbang ulat buah)

16) Superfamili Tenebroidea

- a). Famili Mycethophagidae (kumbang-kumbang jamur berambut)
- b). Famili Ciidae (kumbang-kumbang jamur pohon kecil)
- c). Famili Melandryidae (kumbang-kumbang dalam gelap)
- d). Famili Mordellidae (kumbang-kumbang bunga rontok)
- e). Famili Rhipiphoridae (kumbang-kumbang berbentuk selaput)
- f). Famili Colydiidae (kumbang-kumbang silindris kulit kayu)
- g). Famili Monommidae (kumbang-kumbang monommid)

- h). Famili Tenebroidae (kumbang-kumbang yang hidup dalam gelap)

Hidup dalam tanah, atau batang kayu busuk, atau bahan kering. Yang hidup di tanah makan daun kering yang gugur, atau berupa humus, dan juga akar tanaman yang masih muda. Hidup pada batang busuk memakan kapang, atau makan kayu yang berjamur. (Borror, 1992, hlm. 532)

- i). Famili Alleculidae (kumbang-kumbang yang berkuku sisir)
 j). Famili Lagriidae (kumbang-kumbang bersendi panjang)
 k). Famili Cephaloidae (kumbang-kumbang bersungut panjang palsu)
 l). Famili Meloidae (kumbang-kumbang gatal)

Mempunyai warna peringatan ‘warning colour’ kuning dan hitam. Ada juga yang berkamuflase, beberapa jenis ada yang beracun dan juga larvanya hidup parasit pada serangga lain (parasitoid). (Borror, 1992, hlm. 553)

- m). Famili Oedemeridae (kumbang-kumbang gatal palsu)
 n). Famili Mycteridae (kumbang-kumbang mycterid)
 o). Famili Pyrochroidae (kumbang-kumbang warna api)
 p). Famili Salpingidae (kumbang-kumbang berpinggang sempit kulit kayu)
 q). Famili Anthicidae (kumbang-kumbang bunga seperti semut)
 r). Famili Euglenidae (kumbang-kumbang daun seperti semut)

17) Superfamili Chrysomeloidea

- a). Cerambycidae (kumbang-kumbang bersungut panjang)

“long horn beetle” antena yang panjang bisa melebihi tubuhnya. Kumbang tanduk, alasannya antenannya panjang. Larva hidup sebagai penggerek batang atau cabang tapi pada tanaman yang sudah mati. Larva tidak bertungkai, bentuk memanjang, kepala kecil, mandibula kecil. Kumbang hanya makan sedikit menggigiti kulit batang/cabang. Kebanyakan aktif malam hari. Serangga ini kalau dipegang mengeluarkan bungi yang khas dengan menggunakan kepala sehingga disebut “engket-engket” (Borror, 1992, hlm. 557)

- b). Famili Bruchidae (kumbang-kumbang biji)
 c). Famili Chrysomelidae (kumbang-kumbang daun)

Terutama merupakan perisak daun-daunan, larva hidup bebas kumbang kecil, mempunyai warna mengkilat seperti logam. Daun yang terserang memiliki ciri-ciriterdapat lubang kecil, kehitaman pada daun. Sekalipun makanannya, daun

hidupnya dekat tanah dan banyak jenisnya dapat meloncat dengan baik, disebut juga “pinjal tanah”. (Borror, 1992, hlm. 564)

18) Superfamili Curculinoidea

- a). Famili Anthribidae (kumbang-kumbang moncong jamur)
- b). Famili Brentidae (kumbang moncong lurus)
- c). Famili Attelabidae (kumbang moncong penggulung daun)
- d). Famili Rhynchitidae (kumbang moncong bergigi)
- e). Famili Nemonichidae (kumbang-kumbang moncong bunga pinus)
- f). Famili Oxycorinidae (kumbang moncong oxycornid)
- g). Famili Apionidae (kumbang moncong apinoid)
- h). Famili Ithyceridae (kumbang moncong new york)
- i). Famili Curculinoidea (kumbang-kumbang moncong)

Kumbang moncong (snout beetle) karena kepalanya memanjang berupa moncong dan alat-alat mulutnya terdapat di ujung moncong. Jika diganggu cepat menarik tungkainya kemudian jatuh seperti mati. Larva tidak bertungkai, badan bengkok pendek. (Otang Hidayat, *et all* 2013)

- j). Famili Plathypodidae (kumbang-kumbang lbang kecil)
- k). Famili Scolytidae (kumbang kulit kayu atau kumbang grafir dan kumbang ambrosia)
- l). Familia Dynastidae

Manfaat Kumbang

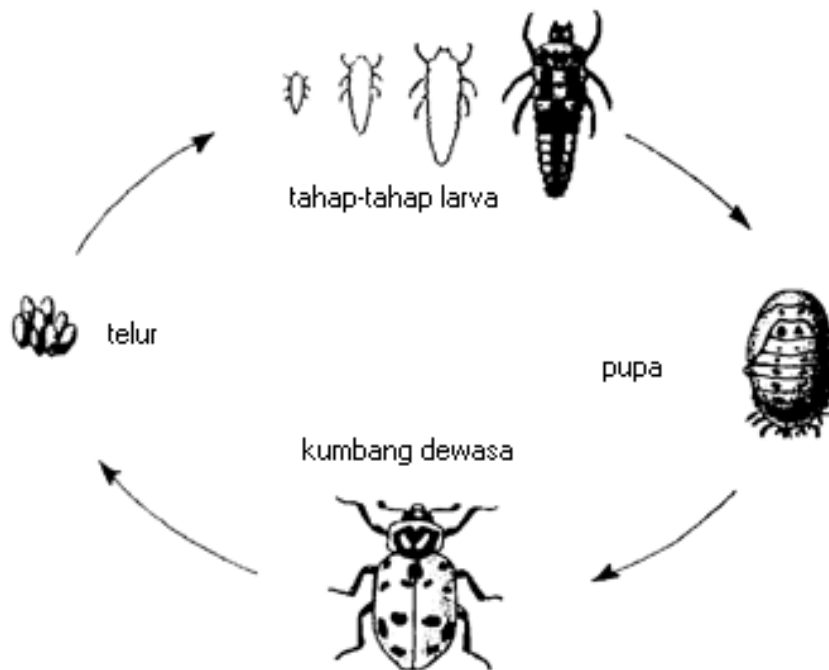
1. Sebagai agen perombak dalam membantu berlangsungnya fungsi ekosistem melalui perombakan dengan merombak kayu, serasah, binatang mati, dan kotoran ternak.
2. Pengendali hama secara hayati (musuh alami) (Daerah, 2016).

G. Tahap Perkembangan

Menurut (Suhara, Famili Meloidae, 2010, hal. 4) “ Coleoptera mengalami metamorfosis sempurna, atau holometabola. Holometabola yaitu serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Tahapan dari daur serangga yang mengalami metamorfosis sempurna adalah telur – larva – pupa – imago. Larva adalah hewan

muda yang bentuk dan sifatnya berbeda dengan dewasa. Pupa adalah kepompong dimana pada saat itu serangga tidak melakukan kegiatan, pada saat itu pula terjadi penyempurnaan dan pembentukan organ. Imago adalah fase dewasa atau fase perkembangbiakan”.

Holometabola (perkembangan sempurna)



Gambar 2.8 Tahap perkembangan coleoptera

Sumber: (Suhara, 2010)

H. Faktor lingkungan

1. Suhu udara

Suhu merupakan faktor penting yang mempengaruhi kehidupan *Coleoptera*, baik pada tahap perkembangan maupun aktivitasnya. Suhu minimum serangga 15° (Jumar, 2000) Menurut Lazzuardi.,dkk,2015 dalam (Khotimah, 2018, hal. 15). suhu optimum pada serangga sekitar 28° C dimana pada suhu tersebut aktivitasnya tinggi atau sangat aktif. Sedangkan pada suhu 38° C - 45° C aktivitas insekta tidak efektif, dan pada suhu lebih dari 48° C *Coleoptera* mengalami kematian total pada suhu tinggi namun ada diantaranya yang bisa bertahan hidup sampai 52° C untuk beberapa saat misalnya kumbang *Chrysothryx sp* (Solehudin, 2018, hal. 34).

2. Suhu Tanah

Menurut Wibowo dan Slamet,(2017) dalam (Rahayu S. , 2018, hal. 30) “suhu tanah yang efektif bagi insekta tanah berkisar 15°C - 45°C ”.

3. Derajat Keasaman (Ph)

Menurut Michael, 1984 dalam (Rahayu S. , 2018, hal. 30) “pH atau derajat keasaman menunjukkan bahwa pH memiliki pengaruh yang terbatas terhadap hewan yang berbeda dan sekelompok tanaman”.

4. Kelembapan udara

Pada umumnya insekta memiliki kisaran toleransi yang optimumnya terletak dalam titik maksimum 73-100%. Namun kisaran toleransi pada masing-masing jenis insekta berbeda pada kisaran kadar kelembapan yang berbeda untuk setiap spesies maupun perkembangannya (Rahayu,2012 dalam Khotimah, 2018, hal. 16).

5. Intensitas cahaya

Menurut (Campbell, 2008, hal. 33) “Sinar matahari yang diserap oleh organisme-organisme fotosintetik menyediakan energi yang menjadi pendorong kebanyakan ekosistem, dan sinar matahari yang terlalu sedikit dapat membatasi distribusi spesies fotosintetik”. Sinar matahari yang berlebihan juga tidak baik bagi organisme, terlalu banyak sinar juga dapat membatasi kesintasan organisme. Dapat disimpulkan setiap jenis coleoptera memerlukan intensitas cahaya yang berbeda-beda dalam aktivitasnya.

I. Implementasi Hasil Penelitian Dengan Bidang Pendidikan

Penelitian yang dilakukan mengenai “Keanekaragaman *Coleoptera* di Taman Kehati Kiara Payung, Kabupaten Sumedang”. Menyajikan data berupa ordo *Coleoptera*, data hasil penelitian merupakan sumber faktual yang dapat dijadikan contoh asli specimen hewan. Keterkaitan penelitian dengan kegiatan pembelajaran adalah peserta didik diharapkan mampu membedakan ciri-ciri keanekaragaman hayati tingkat gen, jenis, dan ekosistem, untuk menentukan jenis spesies menurut aturan Binomial Nomenclature dengan melihat dan mengkaji struktur tubuh bagian luar (morfologi) melalui pengamatan langsung specimen asli hewan dari hasil penelitian yang dilakukan. Serta diharapkan mampu mengidentifikasi ciri khas dan karakteristik sehingga dapat dikelompokkan dalam tingkatan taksonominya.

Materi pembelaaran mengenai keanekaragaman hayati pada Sekolah Menengah Atas pada kelas X yang dalam silabus Kurikulum 2013 revisi, terdapat pada Kompetensi Dasar 3.2 “Menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman Hayati (gen, jenis dan ekosistem) di Indonesia, dan pada Kompetensi Dasar 4.2 menyajikan hasil identifikasi usulan upaya kelestarian keanekaragaman hayati Indonesia berdasarkan hasil analisis data ancaman kelestarian berbagai keanekaragaman hewan dan tumbuhan khas Indonesia yang dikomunikasin dalam bentuk media informasi. (Kemendikbud, 2016). Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa manfaat dari penelitian dalam pembelajaran biologi dapat membantu dalam mengaplikasikan salah satu kompetensi dasar pada bahasan mengenai taksonomi khususnya invertebrate.

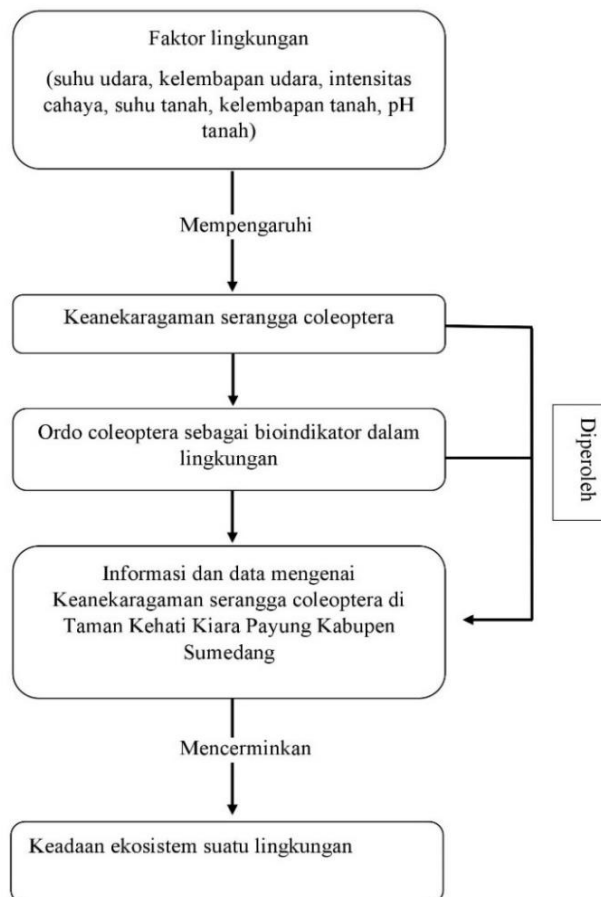
J. Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan dan Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Riyanto/2016	Keanekaragaman dan Kelimpahan Serangga Ordo <i>Coleoptera</i> di tepian Sungai Musi Kota Palembang sebagai sumbangan materi pada mata kuliah Entomologi di pendidikan FKIP Universitas Sriwijaya.	Kota Palembang	Metode yang digunakan Ligt Trap, Pitfall Trap, dan Light intercept Traps selama 24 jam dalam 4 kali pencuplian.	Hasil penelitian ditemukan 546 individu, 29 spesies dan 12 famili dari ordo <i>coleoptera</i> . Jumlah spesies tertinggi famili <i>Chysomilidae</i> dan <i>Cocchinilidae</i> masing masing 28 spesies jika diakumulasikan terdapat 29% ordo <i>coleoptera</i> yang tercuplik pada penelitian tersebut. keanekaragaan serangga ordo <i>coleoptera</i> tergolong sedang atau tidak begitu beragam dengan indeks nilai memperlihatkan <0,50.	Sama menggunakan metode pitfall trap	Tidak menggunakan insect net, hand sorting, pengapungan serasah, dan beating tray
2	Gilang Aditya Rahayu, Damayanti Buchori1, Dadan Hindayana, Akhmad Rizali/2017	Keanekaragaman dan peran fungsional serangga Ordo <i>Coleoptera</i> di area reklamasi	Berau, Kalimantan Timur	Penelitian dilakukan antara Juli-Agustus. Metode yang digunakan adalah Pit Fall Trap dan Malaise Trap.	Hasil total morfospesies yang ditemukan diarea reklamasi berjumlah 97	Sama menggunakan pitfall trap	Tidak menggunakan malaise trap, namun dalam penelitian

		<p>pascatambang batubara di Berau, Kalimantan Timur.</p>			<p>spesies dari 33 Famili dengan 220 individu kumbang. Hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa keanekaragaman antar umur reklamasi tidak ada perbedaan. Pertambahan umur reklamasi cenderung mempengaruhi peran fungsional <i>coleoptera</i> karena masih menuju ekosistem yang stabil dan masih terganggu oleh tekanan ekologis. <i>Coleoptera</i> predator mendominasi umur reklamasi muda, sedangkan herbivora dan detritivor mulai meningkat umur reklamasi sedang hingga tua. Reklamasi tua lebih mendekati spesies hutan</p>	<p>yang akan peneliti lakukan menggunakan beating tray, hand sorting, pengapungan serasah, insect net.</p>
--	--	----------------------------------------------------------	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

K. Kerangka Pemikiran

Faktor lingkungan yang diukur terdiri dari suhu udara, kelembapan udara, intensitas cahaya, suhu tanah, kelembapan tanah, pH tanah. Dengan demikian kisaran toleransi bagi setiap jenis coleoptera bisa terlihat aktivitasnya di kawasan tersebut. Coleoptera adalah salah satu bagian dari serangga yang mempunyai peran sebagai bioindikator terrestrial yang dapat dilihat dari tingkat keanekaragamannya, dan untuk memperbaharui data terbaru mengenai keanekaragaman *coleoptera* di Taman Keanekaragaman Hayati Kiarapayung kabupaten Sumedang.



Gambar 2.9 kerangka pemikiran

Dokumentasi pribadi