

SKRIPSI

**DIVERSITAS DAN DISTRIBUSI SPASIAL KUMBANG TINJA (*COLEOPTERA*:
SCARABAEIDAE) PADA DUA TIPE HABITAT DI PROVINSI SULAWESI BARAT
SERTA IMPLIKASINYA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI**



Oleh:

SUPARMAN

NIM H0319008

**Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

DIVERSITAS DAN DISTRIBUSI SPASIAL KUMBANG TINJA (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) PADA DUA TIPE HABITAT DI PROVINSI SULAWESI BARAT SERTA IMPLIKASINYA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI

SUPARMAN

H0319008

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tanggal: 20 Maret 2025

PANITIA UJIAN

Ketua Penguji : Dr. Nur Aisyah Humairah, S.Si., M.Pd.

Sekretaris Penguji : M. Irfan, S.Pd., M.Pd.

Pembimbing I : Muh. Rizaldi Trias Jaya Putra Nurdin, S.Pd., M.Si.

Pembimbing II : Dr. Muhammad Mifta Fausan, S.Pd., M.Pd.

Penguji I : Alexander Kurniawan Sariyanto Putera, S.Si., M.Si.

Penguji II : Dr. Sainab, M.Pd.

Majene, 25 April 2025

Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sulawesi Barat

Dekan,

Dr. H. Ruslan, M. Pd.
NIP.19631231 199003 1 028

ABSTRAK

Suparman: Diversitas dan Distribusi Spasial Kumbang Tinja (*Coleoptera: Scarabaideae*) Pada Dua Tipe Habitat di Provinsi Sulawesi Barat Serta Implikasinya Dalam Pembelajaran Biologi. **Skripsi. Majene: Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat, 2025.**

Penelitian mengenai diversitas dan distribusi kumbang tinja masih sangat kurang, khususnya pada dua tipe habitat di provinsi Sulawesi Barat, yaitu: Habitat hutan pe gunungan yang berlokasi di Taman Nasional Gandang Dewata Kabupaen Mamasa dan habitat dataran rendah yang berlokasi di Lingkungan Baruga Barat, Kelurahan Baruga, Kecamatan Banggae Timur Kabupatn Majene. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung diversitas dan distribusi kumbang tinja, mengetahui parameter lingkungan pada dua tipe habitat dan menghitung hubungan parameter lingkungan pada dua tipe habitat di provinsi Sulawesi Barat serta membuat bahan ajar berupa katalog bagi siswa/i SMA kelas X semester ganjil materi keanekaragaman makhluk hidup, interaksi, dan perannya di alam. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian didapatkan sebanyak 10 spesies kumbang tinja dari kedua lokasi, dengan 2 famili meliputi, *Scarabaideae* dan *Histeridae* dengan nilai indeks keanekaragaman (H') adalah 1,549. Angka ini termasuk dalam kategori sedang untuk lokasi Taman Nasional Gandang Dewata sedangkan di lokasi Baruga Barat diperoleh nilai indeks keanekaragaman (H) adalah 1,079 tergolong rendah. Nilai indeks dominansi (C) pada lokasi Taman Nasional Gandang Dewata Mamasa 0,341 sedangkan di Lingkungan Baruga Barat Majene diperoleh nilai 0,327. Kedua nilai ini sama-sama tergolong ke dalam kategori sedang. Nilai indeks kemerataan (E) di Taman Nasional Gandang Dewata Mamasa diperoleh nilai 0,475, sedangkan di lingkugan Baruga Barat Majene di peroleh nilai 0,779 kedua nilai tersebut sama-sama tergolong kedalam kategori tinggi. Nilai indeks kesamaan jenis (IS) dari kedua lokasi adalah 33%. Nilai ini menunjukkan tingkat kesamaan jenis adalah rendah. Nilai indeks morisita (IM) di Taman Nasional Gandang Dewata Mamasa adalah sebesar 2,034. Sedangkan di lokasi kedua yaitu Lingkugan Baruga Barat Majene diperoleh nilai sebesar 1,635. Nilai tersebut menunjukkan bahwa indeks morisita (IM) di kedua lokasi tersebut sama-sama memiliki pola seragam mengelompok.

Kata Kunci: Diversitas dan Distribusi, Kumbang Tinja, Gandang Dewata, Baruga Barat, Katalog.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lebih dari 250.000 spesies serangga di Indonesia, 40% termasuk dalam kelompok *Coleoptera* (kumbang), menjadikannya salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terbesar. Sekitar 1000–2000 spesies kumbang tinja (*Scarabaeidae*) diperkirakan menghuni Indonesia dan kepulauan Indo-Australia. Salah satu habitat spesies ini adalah di Sulawesi Barat. Maryanto et al (2012) melaporkan bahwa terdapat 19 tipe ekosistem Sulawesi Barat yang semuanya belum banyak dieksplorasi. Daerah yang menarik untuk dieksplorasi adalah Taman Nasional Gandang Dewata dan Kelurahan Baruga. Taman Nasional Gandang Dewata mewakili ekosistem hutan pegunungan dan Kelurahan Baruga mewakili ekosistem dataran rendah. Setiap ekosistem memiliki habitat yang menarik untuk dieksplorasi.

Gunung tertinggi kedua di Pulau Sulawesi setelah Gunung Latimojong (3.478 mdpl) adalah Taman Nasional Gandang Dewata, salah satu gunung tertinggi di wilayah barat Sulawesi (Pegunungan Quarlesi). Gunung Gandang Dewata di Sulawesi Barat sering digambarkan sebagai hutan yang masih asli. Karena topografinya yang tinggi dan ketinggian 3.307 meter di atas permukaan laut (mdpl), hutan pegunungan ini masih belum dapat diakses oleh kebanyakan orang. Kelurahan Baruga terletak pada ketinggian 450 mdpl dan merupakan wilayah yang masih dikategorikan sebagai hutan tersier yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengolah perkebunan. Hasil observasi melalui survei pendahuluan menunjukkan bahwa di Taman Nasional Gandang Dewata dan Kelurahan Baruga masih dijumpai beberapa jenis mamalia kecil seperti tikus dan kelelawar sehingga memungkinkan serangga seperti kumbang tinja untuk berkembangbiak serta menjalankan beberapa peranan penting.

Kumbang tinja merupakan komponen dekomposer (pengurai) dalam ekosistem, sebab kumbang ini berkontribusi terhadap penguraian kotoran hewan, menjadikannya komponen pengurai ekosistem. Kumbang tinja juga memiliki peran sebagai agen penyerbukan (pollinator) dan agen penyebar biji tumbuhan

(Shahabuddin, 2005). Banyaknya peran kumbang tinja belum dirasakan manfaatnya oleh masyarakat Sulawesi Barat. Sebab hasil observasi menunjukkan bahwa belum ada laporan penelitian tentang keanekaragaman kumbang tinja di Sulawesi Barat. Hal tersebut menyebabkan kumbang tinja hanya menjadi mainan bagi anak-anak Sulawesi Barat. Padahal jika peranan kumbang tinja dapat dimanfaatkan dengan baik, maka dapat menjamin ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

Keanekaragaman kumbang tinja telah dilaporkan di beberapa daerah di Indonesia. 28 spesies kumbang tinja dari genus *Copris*, *Onthophagus*, *Paragymnopleurus*, *Aphodius*, dan *Phaeochrous* dapat ditemukan di Taman Nasional Lore Lindu; *Onthophagus* adalah genus yang paling umum (Shahabuddin et al, 2005). Perubahan lingkungan mereka, termasuk flora, hewan, dan iklim mikro, serta variasi garis lintang, ketinggian, musim, ukuran feses hewan, waktu, dan jenis ekosistem, semuanya dapat berdampak pada kehidupan kumbang kotoran (Hamid et al, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini juga akan menilai faktor lingkungan dan menghubungkan bagaimana faktor tersebut memengaruhi penyebaran kumbang kotoran ini.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi *database* keanekaragaman hayati kumbang tinja di Sulawesi Barat serta sumber belajar untuk siswa SMA. Katalog akan dibuat sebagai bahan ajar berdasarkan hasil penelitian ini. Khususnya pada materi keanekaragaman hayati untuk kelas X semester ganjil pada CP (Capaian Pembelajaran) Fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman **keanekaragaman makhluk hidup dan perannya**, virus dan perannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara yang dilakukan di SMA Negeri 1 Majene bahwa bahan ajar yang digunakan masih sangat terbatas, adapun bahan ajar yang digunakan adalah buku paket, *powerpoint* dan video pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Penelitian ini mengidentifikasi beberapa masalah yaitu sebagai berikut :

1. Taman Nasional Gandang Dewata adalah gunung ekosistem alami yang sulit untuk dieksplorasi. Sehingga data keanekaragaman hayati masih terbatas.
2. Banyaknya peran kumbang tinja belum dirasakan manfaatnya oleh masyarakat Sulawesi Barat. Sehingga keberadaan kumbang tinja hanya menjadi mainan bagi anak-anak dikarenakan bentuknya yang unik dan besar, sehingga menarik perhatian anak-anak.
3. Keberadaan kumbang tinja bersifat sensitif dengan perubahan lingkungan, sehingga penting dilakukan pengumpulan data lingkungan untuk melihat hubungannya dengan keanekaragaman kumbang tinja.
4. Pemanfaatan kumbang tinja masih terbatas karena belum adanya informasi mengenai jenis dan sebarannya di Lingkungan Baruga Barat dan Taman Nasional Gandang Dewata.
5. Siswa kelas X SMA masih terbatas dalam mengakses media pembelajaran keanekaragaman hayati.

C. Batasan dan Rumusan Masalah

Batasan penelitian ini adalah diversitas dan distribusi kumbang tinja pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat. Diversitas meliputi jumlah individu dan jenis kumbang tinja, distribusi meliputi spasial, tipe habitat meliputi alami dan buatan.

D. Rumusan Masalah

Terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

- a. Bagaimana diversitas kumbang tinja (Scarabaeidae) pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat?
- b. Bagaimana distribusi kumbang tinja (Scarabaeidae) pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat?
- c. Bagaimana parameter lingkungan pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat?
- d. Bagaimana hubungan parameter lingkungan dengan diversitas kumbang tinja (Scarabaeidae) pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat?

- e. Bagaimanakah implementasi hasil penelitian sebagai sumber belajar pada peserta didik SMA Kelas X?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk :

1. Menghitung diversitas kumbang tinja *Scarabaeidae* pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat.
2. Mengetahui distribusi kumbang tinja *Scarabaeidae* pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat.
3. Mengetahui parameter lingkungan pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat.
4. Menghitung hubungan parameter lingkungan dengan *Scarabaeidae* pada dua tipe habitat di Sulawesi Barat.
5. Menghasilkan katalog cetak bergaya buku yang menyediakan tinjauan komprehensif tentang kumbang tinja *Scarabaeidae* sebagai alat bantu pengajaran bagi siswa Kelas X SMA yang mempelajari topik keanekaragaman hayati pada CP (Capaian Pembelajaran) Fase E

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Diharapkan bahwa penelitian ini akan memperdalam pemahaman dan menawarkan sumber daya pengajaran biologi baru dalam bentuk katalog yang dapat dimanfaatkan oleh siswa kelas X di SMA Negeri 1 Majene untuk mempelajari biologi.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi Guru

Diharapkan bahwa penelitian ini akan meningkatkan kegiatan pembelajaran dan mungkin menghasilkan sumber daya pengajaran yang baru dan kreatif untuk mata pelajaran biologi.

- b. Bagi Siswa

Diharapkan bahwa penelitian ini akan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran dan membangkitkan rasa ingin tahu mereka.

- c. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat membantu sekolah dan menjadi sumber referensi tambahan.

d. Bagi peneliti

Peneliti berharap penelitian ini dapat memperdalam pemahaman mereka tentang biologi dan menjadi sumber informasi untuk menyusun skripsi, yang merupakan prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana.

G. Penelitian Relevan

1. Shahabuddin et al, (2005) melaporkan bahwa Genus *Onthopaugus* merupakan yang paling umum dari 28 spesies kumbang tinja yang ditemukan di Taman Nasional Lore Lindu. Spesies-spesies ini terbagi dalam genus *Copris*, *Onthophagus*, *Paragymnopleurus*, *Aphodius*, dan *Phaeochrous*. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian ini membahas tentang keanekaragaman kumbang tinja, sedangkan perbedaannya adalah lokasi penelitian.
2. Hamid et al, (2020) melaporkan bahwa karena keterlibatannya dalam menguraikan kotoran hewan, kumbang tinja merupakan komponen pengurai dalam ekosistem. Dengan kata lain, kumbang tinja memiliki kemampuan untuk menghasilkan bahan kimia antimikroba dan berpartisipasi dalam siklus energi. Persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah membahas keterlibatan kumbang tinja dalam siklus hara dan mensintesis, sedangkan perbedaannya adalah tipe ekosistem yang mempengaruhi eksistensi kumbang tinja.
3. Azzam (2018) melaporkan bahwa kumbang tinja yang ditemukan di Hutan Sokokembang terdiri dari 9 spesies dengan keanekaragaman spesies yang sedang seta pola distribusi setiap spesies kumbang tinja di Hutan Sokokembang tergolong mengelompok. Persamaan dari penelitian ini adalah membahas tentang kumbang tinja dan pola distribusi, sedangkan perbedaannya adalah jumlah ekosistem dan lokasi penelitian.
4. Kahono (2007) melaporkan bahwa ditemukan sebanyak 1052 kumbang tinja *Scarabaideae* yang terdiri dari 5 genus (*Copris*, *Onthophagus*, *Paragymnopleurus*, *catarsius* dan *Phacosoma*) keragaman jennies kumbang

tinja Scarabaeids di hutan tropis basah pegunungan Taman Nasional Gede Pangrango adaah 28 jenis. Persamaan dari penelitian ini adalah, sama-sama membahas kumbang tinja sedangkan perbedaanya adalah waktu dan lokasi penelitian

5. Indarjani & Miko, (2018) melaporkan bahwa kumbang kotoran *Scarabaideaen* di Tamann Nasional Gunung Halimun Salak terjadi distribusi. Terjadinya dominansi spesies *Onthopohagus taurus* mengindikasikan nilai indeks kelimpahan yang demikian tinggi dibandingkan dengan tiga spesies lainnya. Serta ketinggian 900 m dpl tampaknya lebih disukai oleh jenis kumbang kotoran dengan jumlah yang melimpah. Adapun persamaan dari penelitian ini adalah membahas kumbang kotoran dan habitatnya sedangkan perbedaanya adalah waktu dan lokasi penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Definisi Diversitas

Diversitas adalah rentang atau perbedaan dalam suatu kelompok di antara para anggotanya dalam suatu. Secara umum, keanekaragaman spesies didefinisikan sebagai jumlah spesies dan kelimpahan relatifnya dalam suatu komunitas. Ketika sekelompok spesies hidup berdampingan dan berinteraksi satu sama lain dan lingkungannya, ini dikenal sebagai keanekaragaman spesies. Dengan memanfaatkan pola distribusi berbagai pengukuran kelimpahan (individu, biomassa, atau produktivitas) di antara spesies, keanekaragaman komunitas sering diukur. Dua faktor yang membentuk keanekaragaman spesies: kuantitas spesies, yang biasanya menunjukkan kekayaan, dan kelimpahan relatif spesies, yang menunjukkan pemerataan atau kesetaraan (Paramita, 2018).

Predasi, kompetisi, dan heterogenitas semuanya berdampak pada keanekaragaman, menurut (Ariyanto et al. 2012), tetapi sejarah dan stabilitas lingkungan akan meningkatkan keanekaragaman. Keanekaragaman meliputi jenis dan kelimpahan spesies, susunan genetik, dan kelompok ekosistem, dan lanskap tempat mereka ditemukan.

2. Definisi Distribusi Spasial

Dalam bahasa Inggris, kata "spatial" berarti "space," yang berarti "tempat" atau "angkasa," sedangkan "distribution" berarti "penyebaran" ke beberapa orang atau lokasi. Kata spatial dalam bahasa Indonesia berarti "ruang" atau "tempat," dan kata *location* sendiri berarti "tempat." Kehidupan di ruang angkasa dicirikan oleh gejala dan masalah yang berkaitan dengan lokasi, sebaran, dan interaksi (interaksi spasial). Luas permukaan bumi yang meliputi lapisan udara (atmosfer), air (hidrosfer), dan daratan (litosfer) itulah yang dimaksud dengan space dalam konteks ini. Menurut Rohaya (2019), penyebaran spasial adalah susunan tempat-tempat yang menonjolkan keberadaannya di ruang angkasa.

Siklus hidup, ciri fisik, jenis, dan iklim saat suatu spesies memilih habitatnya, serta lamanya mencari mangsa, reproduksi, dan identifikasi inang, semuanya

memengaruhi sebaran spasial serangga. Saat memilih habitat, serangga biasanya mempertimbangkan ketersediaan makanan, menghindari saingan, dan menghindari predator. Parameter suhu lingkungan juga menjadi semakin tidak jelas karena pengaruh kondisi alam saat ini terhadap perubahan iklim. Siklus cuaca yang tidak dapat diprediksi akibat kerusakan lingkungan akan menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem saat ini, yang akan mengakibatkan ledakan populasi pada salah satu komponen rantai makanan (Aliffah et al, 2020).

3. Gambaran Umum Coloeptera

a. Definisi

Kumbang tinja termasuk dalam kategori spesies kumbang yang berasal dari klasifikasi berikut: (Tara, 2018)

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Scarabaeidae

Scarab adalah nama populer untuk kumbang tinja. Scarab tidak selalu merupakan kumbang tinja, tetapi semua kumbang tinja adalah scarab. Superfamili Anthrenomorpha mencakup berbagai spesies kumbang, termasuk kumbang kotoran asli, yang sering ditemukan dalam kotoran hewan. Dengan 2.600 spesies di seluruh dunia, famili Scarabaeidae (kumbang kotoran) adalah famili serangga terbesar. Hingga 1.500 spesies kumbang tinja yang berbeda dapat ditemukan di Indonesia saja. Ada banyak variasi di antara kumbang dalam berbagai kelompok. Segmen akhir beberapa kumbang lebih besar daripada segmen yang datang sebelumnya, dan beberapa memiliki segmen ujung yang membesar di satu sisi untuk membentuk bagian yang tipis, memanjang, dan bulat. Famili *Scarabaeidae*, *phoAdiidae*, dan *Geotrupidae* semuanya adalah anggota *Scarabaeide*. Berbagai kotoran hewan digunakan oleh kumbang tinja sebagai sumber makanan dan tempat berkembang biak (Tara, 2018).

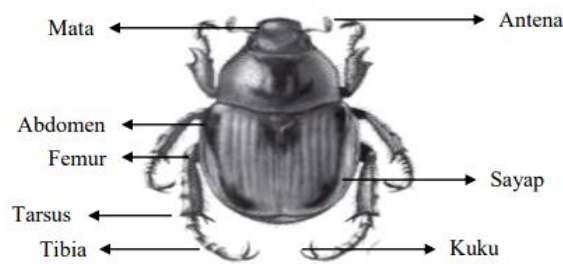
b. Morfologi kumbang Scarabaeidae

Ciri khas kumbang tinja adalah bentuknya yang lonjong dan lonjong, tubuhnya bertekstur tebal, elytra yang keras, dan antena yang memiliki 8–11 ruas

dengan lamela. Antena ini digunakan untuk menemukan tiga hingga tujuh ruas kotoran. Tulang kering kaki depan lebih besar dan memiliki tepi beralur atau bergerigi. Kaki penggali adalah bentuk kaki kelompok kumbang pemakan kotoran. Struktur kepala datar dari kumbang jantan dan betina memungkinkan mereka untuk diidentifikasi dengan melihat ada atau tidaknya tanduk di kepala mereka. Kaki kumbang tinja merupakan salah satu ciri pembedanya. Kaki kumbang kotoran yang dapat berjalan berfungsi sebagai alat bantu jalan karena bentuknya. Kumbang tinja dari spesies *Onthopagus sp.* memiliki kaki depan forosial dan duri metatibia di bagian belakang, yang memiliki kuku di ujungnya. memiliki bentuk mulut segitiga yang sejajar horizontal yang merupakan ciri khas, yang digunakan untuk memotong dan menggigit makanan padat. (Azzam, 2018).

c. Struktur tubuh

- 1) **Kepala.** Kepala kumbang Scarabaeidae biasanya keras dan berkulit keras. Pada kepala terdapat antena yang panjang dan beruas-ruas. Selain itu, terdapat juga sepasang mata yang besar untuk penglihatan.
- 2) **Sungut.** sungut kumbang dapat berbeda secara signifikan dalam antena mereka. Beberapa kumbang memiliki segmen terminal yang lebih besar daripada segmen sebelumnya. Beberapa segmen terminal tiba-tiba membesar dalam bentuk lembaran, yang berarti bahwa mereka memanjang menjadi lembaran tipis, memanjang, dan membulat di satu sisi.
- 3) **Toraks.** Tiga segmen yang membentuk toraks protoraks, mesotoraks, dan metatoraks terletak di bagian tengah tubuh. Setiap segmen toraks memiliki dua kaki yang kuat untuk berjalan dan bergerak.
- 4) **Elytra.** Elytra adalah dua sayap yang kaku dan berlapis di bagian depan. Kumbang *Scarabaeidae* menggunakan elytra ini untuk melindungi sayap belakang mereka yang lebih lembut saat terbang.
- 5) **Abdomen.** Abdomen adalah bagian belakang tubuh yang terdiri dari beberapa segmen. Pada betina, terdapat ovipositor yang digunakan untuk meletakkan telur. Pada jantan, terdapat aedeagus/organ reproduksi yang digunakan untuk reproduksi.



Gambar. 2.1. Bagian-bagian Tubuh Kumbang Tinja Scrabaeidae (Fitriana, 2010)

d. Klasifikasi

1. Genus *Onthopagus*

Banyak lahan pertanian, baik organik maupun non-organik, menjadi rumah bagi kumbang. Karena *Onthopagus* adalah kumbang global, kumbang ini dapat beradaptasi lebih baik terhadap perubahan kondisi lingkungan. Karena kumbang *Onthopagus* membuat terowongan, kotoran adalah tempat mereka paling sering ditemukan. Kehidupan kumbang ini tidak terlalu terpengaruh oleh faktor lingkungan karena kumbang ini membuat sarang di terowongan kotoran. (Fitriana, 2010).



Gambar. 2.2. Contoh Gambar Genus *Onthopagus* (Joaqui et al, 2019).

2. Genus *Ochicanthon*

Bagian posterolateral permukaan pronotal dengan lipatan para-marginal sejajar dengan batas lateral, berjalan ke depan dari dasar setinggi punggung pseudopipleural. Permukaan elytral agak cembung, dengan stria 7 di lateral dibatasi oleh punggung pseudopipleural yang menonjol (biasanya geminate anterior), pseudopipleuron dengan dua striae yang berbeda. Rongga prokoksial kecil, tidak terlalu melintang. Pangkal elytra dari humerus ke humerus pas dengan basis pronotal (paling banyak penyempitan pronotal-elytral minimal pada tampilan punggung). Protibia dengan tiga dentikel luar yang besar dan gerigi proksimal, sisi dalam tidak dimodifikasi; puncak memanjang, lebih atau kurang

lobiform (puncak kurang lebih bulat, pendek, tidak digitate), memacu duduk di luar di puncak (Krikken & Huijbregts, 2007).



Gambar. 2.3. Contoh Gambar Genus *Ochicanthon* (Krikken & Huijbregts, 2007).

3. Genus *Paragymnopleurus*

Sebagian besar spesies memiliki polikromatik yang lembut, mulai dari hitam hingga abu-abu tua hingga perunggu, dan bersama dengan genus *Garreta* merupakan salah satu anggota suku terbesar, dengan panjang hingga 24 mm. Patung itu juga ditundukkan, diberi tusukan halus pada pronotum dan lurik dangkal pada elytra; secara kasat mata permukaannya terlihat halus atau hampir rata. Jenis kelamin paling baik ditentukan dari taji protibial, yang pendek atau pendek pada jantan dan berbentuk sabit, yang secara bertahap meruncing hingga ujung tajam pada betina. Jantan dari beberapa spesies juga mengalami pembengkakan bagian distal protibia di bagian medial. Aedeagi terlalu mirip untuk digunakan dalam penentuan spesies dan selanjutnya tidak diilustrasikan. *Paragymnopleurus* dideskripsikan sebagai *Scarabaeus*, genus lain sebelum revisi Janssens tahun 1940 sebagai *Gymnopleurus*, dan spesies *Allogymnopleurus* dan *Garreta* sebagai subgenera *Gymnopleurus* (Pokorný & Zídek, 2014).



Gambar. 2.4. Contoh Gambar Genus *Paragymnopleurus* (Pokorný & Zídek, 2014).

4. Faktor Lingkungan yang mempengaruhi Distribusi Kumbang Kotoran (Scarabaeidae)

Kondisi lingkungan, khususnya jenis flora, tanah, dan feses, berdampak pada keanekaragaman spesies kumbang kotoran. Musim, ukuran kotoran hewan, garis lintang, ketinggian, dan variabel lainnya semuanya memengaruhi keanekaragaman spesies kumbang kotoran. Sementara kelimpahan berbagai kelompok fungsional sebagian besar tetap stabil, kelimpahan relatif spesies kumbang kotoran bervariasi menurut jenis flora di daerah beriklim sedang. Peningkatan tutupan vegetasi diikuti oleh penurunan keanekaragaman spesies kumbang kotoran, yang menunjukkan dampak intensitas cahaya (Dewi, 2016).

Feses hewan sebagai mikrohabitat dan elemen sekitar lainnya, seperti ruang perkembangbiakan tanah. Selain itu, makrohabitat memengaruhi elemen lingkungan fisik termasuk suhu, kelembaban, dan persistensi kotoran. Karena kumbang kotoran meniru perilaku sosial hewan yang masih ada, distribusinya juga lebih cenderung seragam dan terkonsentrasi daripada acak. Komunitas yang menjajah feses hewan memiliki struktur yang berbeda tergantung pada jenis lanskap. Kelompok kumbang kotoran pembuat sarang (*Dwelling*) memiliki potensi habitat yang lebih kecil di ruang terbatas akibat tekanan tinggi dari mamalia herbivora (Indarjani & Miko, 2020).

5. Katalog sebagai Sumber Belajar

Sumber belajar adalah sumber informasi, orang, atau bentuk tertentu yang dapat dimanfaatkan peserta didik untuk belajar, baik sendiri maupun dalam kombinasi, untuk membantu mereka mencapai tujuan pembelajaran atau mengembangkan kemampuan tertentu (Cahyadi, 2019). Berikut ini adalah beberapa peran dan fungsi sumber belajar (Samsinar, 2019):

- a. Dengan membantu guru memanfaatkan waktu mereka dengan lebih baik dan lebih efisien, meningkatkan tingkat kelancaran siswa, dan membebaskan mereka dari stres dalam menyampaikan materi, kita dapat meningkatkan hasil pendidikan dan menciptakan lebih banyak kemungkinan untuk pembinaan dan pengembangan kecintaan terhadap pembelajaran.
- b. Dengan menurunkan peran kontrol guru yang ketat dan konvensional, pendidikan yang lebih individual dapat terwujud, yang memungkinkan siswa untuk tumbuh sesuai dengan bakat dan kemampuan mereka.

- c. Menetapkan landasan yang lebih ilmiah untuk pendidikan melalui perencanaan program yang lebih metodis dan penciptaan sumber daya pengajaran yang didasarkan pada penelitian terlebih dahulu.
- d. Memperkuat konsolidasi pembelajaran melalui peningkatan kapasitas manusia dengan berbagai saluran komunikasi dan penyajian informasi dan data yang lebih mudah, lebih jelas, dan lebih nyata. Media yang akan dibuat sebagai sumber belajar biologi akan berbentuk katalog.

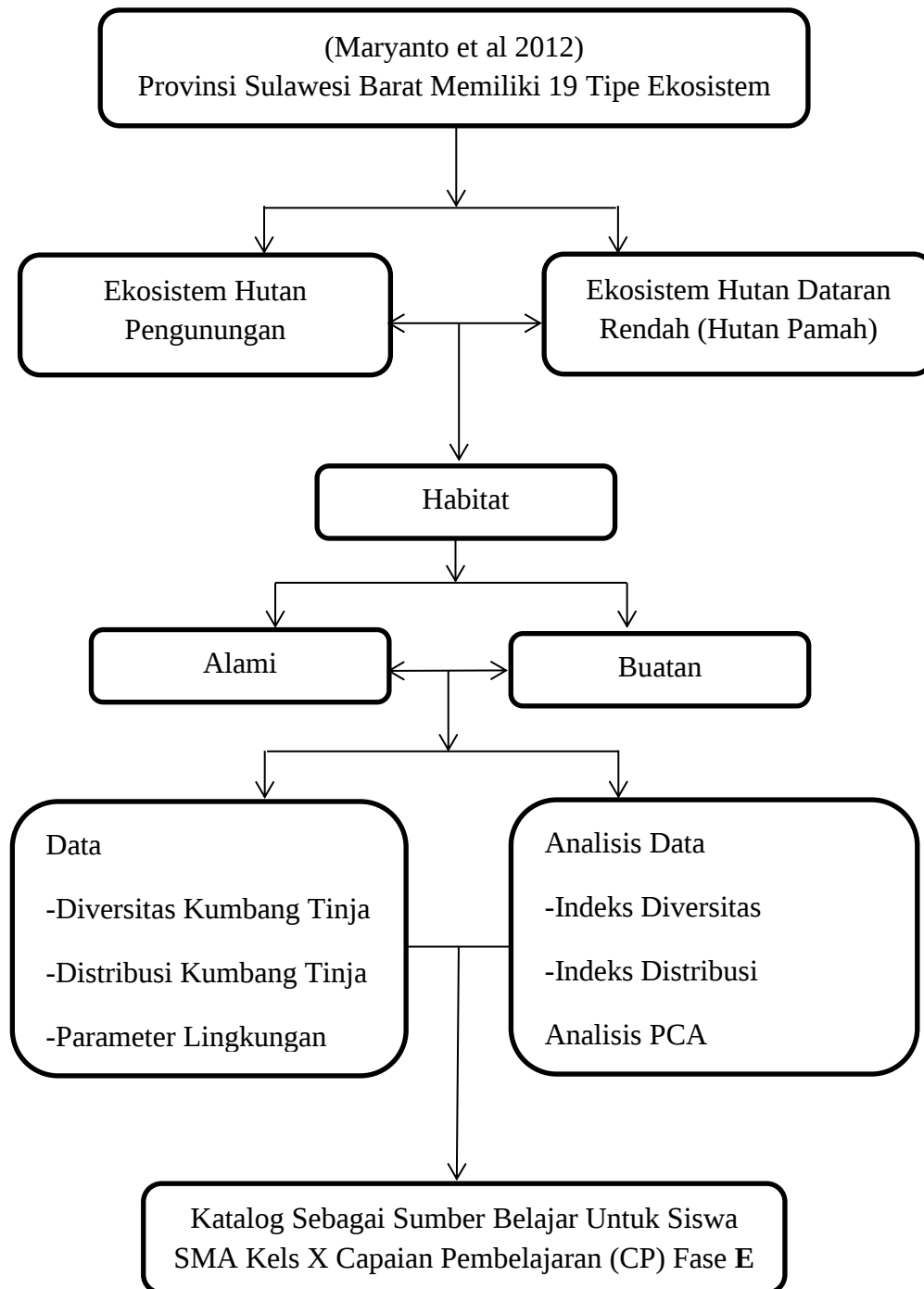
Gambaran umum tentang segala hal, termasuk orang, tempat, hewan, dan peristiwa, dapat ditemukan dalam katalog. Kita sering menjumpai kata "*catalogus*" dalam percakapan sehari-hari, yang berasal dari kata Latin "*catalogus*," yang berarti daftar item yang disusun menurut tujuan yang ditentukan. Beberapa item yang terletak di lokasi tertentu dicantumkan dalam katalog dengan harapan orang-orang dapat mengenalinya tanpa melihatnya terlebih dahulu. Katalog juga merupakan daftar teratur yang mencakup detail khusus tentang produk atau item dalam daftar tersebut. Istilah "pembuatan katalog" berlaku untuk beberapa langkah, termasuk: (Qomariyah, 2022)

- 1) Pemilihan media, khususnya bahan ajar digital alternatif berbasis konteks kehidupan nyata yang memuat foto dan artikel, harus disesuaikan dengan karakteristik peserta didik berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Untuk menciptakan bahan ajar yang menarik, peneliti menggunakan Canva, yaitu aplikasi untuk membuat bahan ajar. Bahan ajar yang dibuat berupa katalog digital. Agar desain katalog digital tampak lebih seperti buku fisik, file disimpan dalam format PDF lalu diintegrasikan ke dalam tool Flip PDF.
- 2) Desain sampul pertama Salah satu tugas terpenting dalam tahap desain adalah membuat sampul yang harus mampu menyampaikan informasi dalam buku. Sampul katalog digital ini memuat nama pengarang, logo dan nama universitas, judul katalog digital, dan gambar serangga darat untuk kelas X.
- 3) Desain identitas katalog digital, yang memuat nama-nama pengarang dan pembimbing yang berkontribusi dalam pembuatan katalog digital.
- 4) Sasaran dan harapan pengembangan bahan ajar ini bagi peserta didik, guru, dan pembaca lainnya tertuang dalam draft kata pengantar katalog digital ini,

yang bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan konten ajar yang dihasilkan.

- 5) Draft daftar isi Daftar isi disediakan untuk membantu penyusun katalog digital agar bahan ajar dapat disusun secara logis dan memudahkan peserta didik dalam menemukan tema dan sumber yang terdapat dalam sumber ajar.
- 6) Kurikulum yang berfungsi sebagai acuan dan penyusun konten dalam Katalog Digital, meliputi Capaian Pembelajaran (CP) yang disusun berdasarkan kurikulum tersendiri yang juga digunakan di sekolah. Berikut ini merupakan draf capaian kompetensi. Katalog digital memuat unsur-unsur tersebut dengan tujuan sebagai landasan atau acuan dalam menilai capaian pembelajaran peserta didik kelas X MIPA, khususnya pada konten keanekaragaman hayati.
- 7) Versi draf isi katalog digital, yang menggambarkan klasifikasi spesies yang ditemukan di kedua area studi, dimulai dengan spesies yang dikelompokkan secara sistematis, memiliki deskripsi yang ringkas, dan memiliki gambar yang menarik.
- 8) Draf biografi atau kisah hidup penulis, yang mencakup latar belakang penulis dari sekolah dasar hingga pendidikan pasca sekolah menengah.

B. Kerangka Pikir



Gambar 2.5. Diagram Kerangka Pikir Penelitian

C. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut

1. Terdapat perbedaan dalam keanekaragaman dan distribusi kumbang tinja antara ekosistem pegunungan dan ekosistem dataran rendah.
2. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan tanah, kelembapan udara, intensitas cahaya, dan pH tanah berpengaruh terhadap keanekaragaman dan distribusi kumbang tinja.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliffah, A. N., Natsir, N. A., Rijal, M., & Saputri, S. (2020). Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pola Distribusi Spasial Dan Temporal Musuh Alami Di Lahan Pertanian. *Biosel (Biology Science And Education): Jurnal Penelitian Science Dan Pendidikan*, 8(2), 111-121. <https://Mail.Iainambon.Ac.Id/Ojs/Ojs2/Index.Php/Bs/Article/View/1139/655>
- Ariyanto, J., Widoretno, S., Nurmiyati, N., & Agustina, P. (2012). Studi Biodiversitas Tanaman Pohon di 3 Resort Polisi Hutan (RPH) di Bawah Kesatuan Pemangku Hutan (KPH) Telawa Menggunakan Metode Point Center Quarter (PCQ). In *Prosiding Seminar Biologi* (Vol. 9, No. 1). <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/1138/0>
- Azzam, M. (2018). Komunitas Kumbang Tinja Coleoptera: scarabaeidae di hutan sokokembang, pekalongan, Jawa Tengah (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta). <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/55173>
- Cahyadi, A. (2019). *Pengembangan Media dan Sumber Belajar : Teori dan Prosedur*. Cetakan ke-1. Laksita Indonesia. Serang Baru.
- Dewi, B. S. (2016). *Dung Beetle Biodiversity Conservation in Adaptation of Climate Change*.
- Fitriana, N. (2010). Kelimpahan dan keanekaragaman kumpanh tinja (coleopteral scarabaeidae) di kawasan taman wisata pulau situ Gintung Tangerang Selatan. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/204>
- [GBIF.\(2024\).Global Biodiversity Information Facility](#)
- Hamid, R. Andika M, A. Riyanto, Slamet Adeng, (2020). Jenis Kumbang Tinja (Scarabaeidae) Pada Tinja Sapi (Bos Taurus) Di Kawasan Hutan Konservasi Bukit Mangkol Kepulauan ssBangka Belitung Dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi Sma. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 7(2), 74-85.
- Indarjani, R., & Miko, M. (2020). Distribusi Vertikal Komunitas Kumbang Kotoran Scarabaeidae di Habitat Taman Nasional Gunung Salak. *Konservasi Hayati*, 16(2), 77-84. <https://ejournal.unib.ac.id/hayati/article/view/12670>.
- Irni, J. (2022). Analisis Pola Sebaran Spasial Beberapa Jenis Pohon Di Hutan Penelitian Dramaga. *Jurnal Agroindustri, Agribisnis, Dan*

Agroteknologi, 1(1), 18-27. <https://Akses.Ptki.Ac.Id/Jurnal/Index.php/agrotristek/article/view/18>

- Joaqui, T., Moctezuma, V., SÁnchez-Huerta, J. L., & Escobar, F. (2019). The *Onthophagus fuscus* (Coleoptera: Scarabaeidae) species complex: an update and the description of a new species. *Zootaxa*, 4555(2), 151-186. https://www.researchgate.net/profile/Victor-Moctezuma/publication/331070126_The_Onthophagus_fuscus_Coleoptera_Scarabaeidae_species_complex_An_update_and_the_description_of_a_new_species/links/5c9d73e9299bf111694dc5c2/The-Onthophagus-fuscus-Coleoptera-Scarabaeidae-species-complex-An-update-and-the-description-of-a-new-species.pdf
- Kahono, S., & Kundarsetiadi, L. (2007). Distribusi vertikal kumbang tinja Scarabaeidae (Coleoptera: Scarabaeidae) di hutan tropis basah pegunungan Taman Nasional Gede-Pangrango, Jawa Barat. *Berita Biologi*, 8(5), 325-333. https://biologyjournal.brin.go.id/index.php/berita_biologi/article/view/1897/0
- Karlina, L., Jamilah, J., & Syahriani, S. (2020). Pengembangan Buku Ajar Berbasis Katalog Materi Plantae. *Al-Ahya: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(3). <https://journal3.uinalauddin.ac.id/index.php/alahya/article/view/103-114>
- Krikken, J., & Huijbregts, J. (2007). Taxonomic diversity of the genus *Ochicanthon* in Sundaland (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Tijdschrift voor Entomologie*, 150(2), 421. https://www.researchgate.net/profile/JanKrikken/publication/262224876_Taxonomic_diversity_of_the_genus_Ochicanthon_in_Sundaland_Coleoptera_Scarabaeidae_Scarabaeinae/links/5a168558a6fdcc31492523a2/Taxonomic-diversity-of-the-genus-Ochicanthon-in-Sundaland-Coleoptera-Scarabaeidae-Scarabaeinae.pdf
- Latifa, H., Atmowidi, T., & Noerdjito, W. (2019). Biodiversitas Kumbang Koprofagus Di Lahan Pertanian Organik Dan Non-Organik. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 5(2), 52-57. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/sumberdayahayati/article/view/28207>
- Manurung, R. U., & Lestari, T. A. (2023). Diversity Of Coleoptera Order Soil Insects In Kerandangan Nature Park Area. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(4b), 7-15. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JBT/article/view/5901/3404>
- Maryanto, I., Roemantyo., Noerdjito, M. (2012). Profil Keanekaragaman Hayati Provinsi Sulawesi Barat. Kementerian Lingkungan Hidup Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Barat Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Tahun Anggaran 2012.

- Mudjiyanto, B. (2018). Tipe penelitian eksploratif komunikasi. *Jurnal studi komunikasi dan media*, 22(1), 65-74. <https://jurnal.kominfo.go.id/index.php/jskm/article/view/220105>
- Moy, M. S., Mardiasuti, A., & Kahono, S. (2017). Response of dung beetle communities (Coleoptera: Scarabaeidae) across gradient of disturbance in the tropical lowland forest of Buton, Sulawesi. *Zoo Indonesia*, 25(1). https://ejournal.biologi.lipi.go.id/index.php/zoo_indonesia/article/view/3024
- Paramita, W. (2018). Diversitas Tumbuhan Herba di Blok Pemanfaatan Sumber Agung Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Kota Bandar Lampung. <https://digilib.unila.ac.id/32490/>
- Putri, E. M. (2015). Keanekaragaman Kumbang Sungut Panjang (Coleoptera: Cerambycidae) di kawasan Resort Salak 2–Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS). <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/27995>
- Pokorný, S., & Zidek, J. (2014). Review of the Gymnopleurini (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). II. The genus *Paragymnopleurus* Shipp. *Insecta Mundi*. <https://journals.flvc.org/mundi/article/download/0395/81425>
- Prayogi, S. (2023). Dung Beetle Yang Mendominasi Di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila Blok Pemanfaatan Tahura WAR. In *Seminar Nasional Konservasi* (pp. 39-46). <https://semnaskonservasi.lppm.unila.ac.id/index.php/files/article/view/8/6>
- Qomariyah, N. (2022). Pengembangan katalog digital materi keanekaragaman hayati dengan konteks keanekaragaman serangga tanah di kawasan gumuk Ledokombo kabupaten Jember untuk siswa kelas X SMA Negeri Ambulu (Doctoral dissertation, UIN Kiai haji achmad siddiq jember). <http://digilib.uinkhas.ac.id/9294/1/Watermak%20Nurul%20Qomariyah%20T20178091.pdf>
- Rohaya, S. (2019). Sebaran spasial lokasi pedagang kuliner di kecamatan bogor tengah kota bogor (Bachelor's thesis, Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah). <https://lib.unnes.ac.id/2659/1/7109.pdf>
- Samsinar, S. (2020). Urgensi learning resources (sumber belajar) dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(2), 194-205. <https://jurnal.iain-bone.ac.id/index.php/didaktika/article/view/959>

- Sari, Y. I., Dahelmi, D., & Herwina, H. (2015). Jenis-Jenis Kumbang Tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas, Padang. Jurnal Biologi UNAND, 4(3). <http://jbioua.fmipa.unand.ac.id/index.php/jbioua/article/view/168>
- Shahabuddin, Purnama, H., Woro, A.N., Syafrid, M. (2005). Kumbang Tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) dan Peran Ekosistemnya. Jurnal Biodiversitas, Vol 6 (2). Jurusan Biologi FMIPA UNS. Surakarta . <https://smujo.id/biodiv/article/download/621/643/641>
- Tara, M. S. (2018). Keanekaragaman Kumbang Kotoran (Coleoptera: Scarabaeidae) pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Hutan Pendidikan “UB Forest” Malang (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya). <http://repository.ub.ac.id/161574/1.haslinghtboxThumbnailVersion/MAULIDA%20SILVA%20TARA..pdf>
- Widalismana, M. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Katalog untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Ekonomi di SMA Negeri 5 Surakarta (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)). <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/47447>