

**KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DARAT DI  
JALUR KANOPI KAWASAN BODOGOL TAMAN  
NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO  
(TNGGP) SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN  
BIOLOGI**

**Skripsi**

Ditujukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

**Yola Maharani**

036120018



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jalur Kanopi Kawasan  
Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai Media  
Pembelajaran Biologi

Peneliti : Yola Maharani

NPM : 036120018

Disetujui oleh:

Pembimbing



Meilisha Putri Pertiwi, M.Si.  
NIK. 1016047754

Pembimbing



Lufty Hari Susanto, M.Pd.  
NIK. 10116001682

Diketahui oleh:

Dekan FKIP

Universitas Pasurya



Dr. Eka Sunardi, M.Si.  
NIK. 1.0694021205

Ketua Program Studi  
Pendidikan Biologi



Dr. Rita Istiana, S.Si., M.Pd.  
NIK. 1.1213032623

Tanggal Lulus: 16 Juli 2024

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Penulis menyatakan bahwa skripsi yang berjudul: Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) sebagai Media Pembelajaran Biologi adalah hasil karya penulis dengan arahan dosen pembimbing. Karya ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan. Sumber informasi yang dikutip karya ilmiah ini, baik dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan oleh penulis lain telah memenuhi etika penulisan karya ilmiah dengan disebutkan dalam teks dan tercantum dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat sesungguhnya, apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari skripsi ini melanggar undang-undang hak cipta, maka peneliti siap bertanggung jawab secara hukum dan menerima konsekuensinya.

Bogor, 16 Juli 2024



Yola Maharani

036120018

## ABSTRAK

**Yola Maharani. 036120018. Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai Media Pembelajaran Biologi. Skripsi. Universitas Pakuan. Bogor. Di bawah Bimbingan Meilisha Putri Pertiwi, M.Si. dan Lufty Hari Susanto, M.Pd.**

Gastropoda darat merupakan bagian dari Filum Moluska yang telah teridentifikasi sebanyak 263 spesies di Pulau Jawa. Gastropoda memiliki peran penting sebagai bioindikator, menjaga ekosistem tanah, dan bagian dari rantai makanan. Akan tetapi di Kawasan Bodogol TNGGP belum ada penelitian mengenai keanekaragaman gastropoda darat sehingga tidak adanya data mengenai gastropoda darat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan keanekaragaman gastropoda darat di Kawasan Bodogol TNGGP dan untuk menghasilkan produk berbentuk *e-pocket book*. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *direct collection* dan *sieving-sorting* dengan jumlah 3 plot dengan ukuran 10x10 m, *direct collection* dilakukan pada setiap plot sampling dengan memeriksa kayu busuk, batu, batang pohon untuk mencari keong arboreal, dan bagian bawah daun serta di atas tanah selama satu jam untuk setiap plot sedangkan pada metode *sieving-sorting* sekantong 5kg serasah daun dan tanah lapisan atas dikumpulkan dari setiap plot kemudian serasah daun dan koleksi tanah diayak dan dipilah. Parameter abiotik yang diukur yaitu suhu tanah, suhu udara, pH tanah, serta kelembapan udara. Hasil penelitian diperoleh sebanyak 81 individu, diklasifikasikan ke dalam 8 famili. Metode *direct collection* menjadi metode dengan penangkapan terbanyak yaitu 77 individu yang terdiri dari 7 famili, sedangkan metode *sieving-Sorting* sebanyak 4 individu yang hanya terdiri dari 1 famili yaitu famili *microcystidae*. Keanekaragaman gastropoda darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP di kategorikan sedang dengan indeks kemerataan tinggi serta nilai dominansi yang rendah. Pengukuran parameter abiotik menunjukkan kondisi yang optimal. Hasil validasi media 90% dan materi 95%, sehingga dikategorikan sangat layak yang menunjukkan bahwa *e-pocketbook* dapat digunakan sebagai media pembelajaran Biologi. Maka dapat disimpulkan Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP memiliki habitat yang mendukung kehidupan gastropoda darat. Selain itu, *e-pocketbook* dikategorikan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran Biologi.

Kata kunci: *direct collection*; *e-pocketbook*; gastropoda darat; keanekaragaman; *sieving-sorting*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai Media Pembelajaran Biologi. Terlaksananya penyusunan skripsi ini, tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis sampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Meilisha Putri Pertiwi, M. Si. dan Bapak Lufty Hari Susanto, M.Pd. selaku dosen pembimbing penulis karena telah membantu dalam proses penelitian ini
2. Ibu Dr. Rita Istiana, M. Si. selaku ketua program studi biologi yang telah memberikan kesempatan yang telah membantu dan memberi motivasi bagi penulis.
3. Bapak Dr. Eka Suhardi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan Bogor.
4. Rektor Universitas Pakuan, Prof. Dr. rer. Pol. Ir. H. Didik Notosudjono, M.Sc.
5. Seluruh dosen Pendidikan Biologi Universitas Pakuan, terima kasih untuk ilmu yang telah diberikan sehingga penulis dapat berada dititik ini.
6. Ibu Dr. rer.nat. Ayu Savitri Nurinsiyah, M.IL., M.Sc. selaku validator materi dan Bapak M. Taufik Awaludin, M. Pd. selaku validator media.
7. Kepala pihak Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dan seluruh staf yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian.
8. Orang tua serta saudara yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan berupa semangat dan materialnya.
9. Teman-teman pendidikan biologi angkatan 2020 yang sudah selalu mendukung dalam penyusunan skripsi ini.

Terlepas dari semua itu, penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis memohon maaf apabila ada kesalahan, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan.

Bogor, Juli 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
A. Keanekaragaman.....	7
B. Kelas Gastropoda.....	8
C. Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP).....	11
D. Media Pembelajaran <i>E-pocketbook</i> .....	12
E. Hasil Penelitian yang Relevan.....	15
F. Kerangka Berpikir.....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
B. Metode Penelitian.....	18
C. Desain Penelitian.....	22
D. Analisis Data.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
A. Hasil penelitian.....	30
B. Pembahasan.....	35
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>56</b>
A. Simpulan.....	56
B. Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Morfologi Gastropoda .....	9
Gambar 2 Bentuk-bentuk Cangkang Gastropoda .....	9
Gambar 3 Peta Jalur PPKAB .....	12
Gambar 4 Kerangka Berpikir .....	17
Gambar 5 Desain plot penelitian.....	19
Gambar 6 Jumlah individu setiap famili .....	31
Gambar 7 Grafik Nilai Indeks Biologi.....	31
Gambar 8 Persentase hasil validasi ahli media dan materi .....	35
Gambar 9 Famili Pupinidae .....	36
Gambar 10 <i>Pupina junghuhni</i> .....	37
Gambar 11 Famili Helicarionidae .....	37
Gambar 12 <i>Helicarion albelus</i> .....	38
Gambar 13 Famili Cyclophoridae .....	39
Gambar 14 <i>Cyclophorus perdix</i> .....	40
Gambar 15 <i>Cyclophorus rafflesi</i> .....	41
Gambar 16 <i>Cyclotus discoideus</i> .....	42
Gambar 17 <i>Opisthophorus corniculus</i> .....	43
Gambar 18 Famili Trochomorphidae .....	43
Gambar 19 <i>Trocomorpha planorbis</i> .....	44
Gambar 20 Famili Geotrochidae .....	44
Gambar 21 <i>Geotrocus conus</i> .....	45
Gambar 22 Famili Chronidae .....	46
Gambar 23 <i>Vitrinopsis fruhstorferi</i> .....	46
Gambar 24 Famili Camaenidae.....	47
Gambar 25 <i>Bradybaena similaris</i> .....	48
Gambar 26 <i>Landouria rotatoria</i> .....	48
Gambar 27 Famili Microcystidae .....	49
Gambar 28 <i>Liardetia</i> sp.....	50

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1 Jadwal kegiatan penelitian .....	18
Tabel 2 Capaian Pembelajaran, dan Tujuan Pembelajaran .....	25
Tabel 3 Desain Media Pembelajaran.....	26
Tabel 4 Skala Likert .....	28
Tabel 5 Interval Kriteria Kelayakan Media.....	28
Tabel 6 Hasil penelitian gastropoda darat .....	30
Tabel 7 Rerata nilai parameter abiotik lokasi penelitian .....	32
Tabel 8 Saran para ahli serta perbaikan.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi penelitian .....	62
Lampiran 2 Dokumentasi sampel hasil penelitian .....	63
Lampiran 3 Lembar pengamatan parameter lingkungan .....	64
Lampiran 4 Lembar pengamatan gastropoda darat .....	65
Lampiran 5 Hasil perhitungan indeks biologi .....	67
Lampiran 6 Desain e-pocketbook .....	68
Lampiran 7 Lembar validasi materi .....	75
Lampiran 8 Lembar validasi media.....	78
Lampiran 9 Surat Keputusan (SK) pembimbing skripsi .....	84
Lampiran 10 Surat izin observasi.....	85
Lampiran 11 Surat izin penelitian .....	86
Lampiran 12 Surat izin masuk Kawasan konservasi (SIMAKSI) .....	87
Lampiran 13 Surat permohonan validator.....	88

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Keanekaragaman hayati merupakan seluruh variasi makhluk hidup yang ada di suatu wilayah, termasuk keanekaragaman genetik, spesies, dan lingkungan (Rifa'i, 2002). Bersama dengan Brazil dan Zaire (Republik Demokratik Kongo), Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia. Hewan dan tumbuhan yang ditemukan di seluruh Indonesia termasuk dalam keanekaragaman hayati ini. Dengan hampir 38.000 spesies tanaman yang berbeda, Indonesia menempati urutan keempat di dunia dalam hal keanekaragaman spesies (Hidayat *et al.*, 2018). Banyaknya variasi tumbuhan dan hewan di Indonesia dikarenakan adanya kecocokan habitat. Salah satu faktor yang membuat habitat menjadi stabil dan subur yaitu keberadaan fauna tanah.

Jumlah organisme tanah yang melimpah di dalam tanah dan peka terhadap perubahan, sehingga organisme tanah dapat menjadi indikator kualitas tanah. Fauna tanah meliputi spesies mikroskopis, mesokosmos, dan makroskopis. Di antara elemen biologis yang berkontribusi terhadap kesuburan tanah adalah fauna tanah. Untuk meningkatkan kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah, diperlukan kehadiran fauna tanah. Peranan fauna tanah terhadap sifat kimia tanah, seperti meningkatkan ketersediaan unsur hara dan kandungan C organik; terhadap sifat biologi tanah, seperti fauna tanah yang berasosiasi dengan mikroorganisme berperan dalam proses penguraian bahan organik dan mikroorganisme dalam proses pencernaan terhadap sifat fisik tanah, terutama dalam membantu pembentukan agregat, memperbaiki struktur tanah, aerasi, dan drainase (Agustin, 2016). Moluska merupakan salah satu dari sekian banyak spesies fauna tanah yang hidup di darat, dan berfungsi sebagai indikator yang berguna untuk mengetahui apakah hutan telah mengalami perubahan atau sebagian besar masih asli (Kozminsky, 2013). Moluska merupakan filum kedua yang memiliki anggota terbanyak setelah arthropoda. Selain itu, Moluska memiliki bentuk tubuh yang beragam. Filum moluska

dibagi menjadi tujuh divisi: Aplacophora, Monoplacophora, Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, dan Cephalopoda. Kelas-kelas ini didasarkan pada bentuk tubuh, jumlah, dan komponen cangkang (Irawan, 2008). Di antara 7 kelas tersebut, kelas gastropoda memiliki jumlah spesies terbanyak di filum moluska. Jumlah spesies gastropoda mencapai 80% dari total moluska dan 62.000 spesies diantaranya sudah teridentifikasi dari kemungkinan 150.000 spesies yang ada (Widjaja, 2019). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Irawan (2008) bahwa gastropoda adalah kelas dengan jumlah anggota terbanyak, gastropoda juga merupakan kelas yang paling mudah beradaptasi dalam berbagai lingkungan.

Gastropoda adalah hewan bercangkang dan berjalan di atas perut mereka (*gaster* = perut, *podos* = kaki), gastropoda dapat bergerak dengan menggunakan perut mereka sebagai kaki. Gastropoda yang hidup di darat disebut Gastropoda terrestrial atau keong darat, spesies ini biasanya terdiri dari cangkang tunggal yang terpilin secara spiral dengan beberapa lapisan berwarna, cangkang telah terpilin sejak tahap embrio hewan. Ada banyak lokasi di darat, di sungai, di laut, dan bahkan di perairan peralihan di mana gastropoda dapat ditemukan. Di habitat aslinya, keong darat dapat ditemukan di tempat-tempat terlindung di bawah bebatuan, di antara batang pohon yang sudah tua dan membusuk, di antara tanaman lumut atau akar tanaman, atau di antara ranting dan daun pada ketinggian lebih dari tiga meter (Marwoto, 2016).

Nurinsyah (2021) menyebutkan terdapat sebanyak 263 jenis keong darat dari 36 famili, yaitu Subkelas Neritimorpha (2 famili), Caenogastropoda (6 famili), dan Heterobranchia (28 famili) tercatat berada di Pulau Jawa dan pulau-pulau sekitarnya. Diantaranya, tercatat 246 spesies di pulau utama Jawa. Tujuh belas spesies tercatat hanya di pulau-pulau yang berdekatan dan tidak di pulau utama Jawa. Sekitar 40% (104 spesies) dari 263 spesies keong darat yang tercatat merupakan endemik Pulau Jawa.

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) adalah salah satu dari banyaknya cagar biosfer yang ada di Indonesia. Menurut Maharani *et al.* (2023) tiga tujuan utama kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

(TNGGP) adalah melindungi sistem penyangga kehidupan, mengawetkan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya, dan secara alami memanfaatkan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya untuk kepentingan penelitian, pendidikan, menunjang pertanian, dan pariwisata alam. Di Provinsi Jawa Barat, tiga kabupaten yaitu Bogor, Cianjur, dan Sukabumi termasuk ke dalam kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP). Jalur Kanopi Kawasan Bodogol termasuk ke dalam bagian TNGGP di wilayah Kabupaten Sukabumi dan memiliki peran penting sebagai habitat flora dan fauna.

Berdasarkan hasil wawancara bersama salah satu polisi hutan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango pada bulan Mei 2023 bahwa keberadaan gastropoda darat sering dijumpai di Jalur Kanopi, hal tersebut karena di Jalur Kanopi memiliki kelembapan yang tinggi dan dekat dengan sumber air. Gastropoda darat perlu diteliti karena memiliki peran penting sebagai bioindikator di TNGGP khususnya di Kawasan Bodogol karena belum adanya penelitian mengenai keanekaragaman gastropoda darat di Jalur Kanopi Kawasan Gunung Gede Pangrango sehingga belum adanya data mengenai gastropoda darat.

Data penelitian mengenai spesies gastropoda darat di jalur Kanopi Kawasan Bodogol ini dapat dimanfaatkan menjadi informasi sumber kekayaan fauna di area tersebut dan secara lebih lanjut dapat memberikan manfaat di bidang penelitian dan pendidikan. Tingkat kesulitan belajar pada materi Invertebrata di kelas X SMA disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu faktor eksternal berupa tidak adanya media pembelajaran yang menarik pada materi keanekaragaman hayati khususnya invertebrata. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Man *et al.* (2016) menyatakan bahwa dalam rangka meningkatkan pemahaman siswa terhadap informasi yang diajarkan oleh guru, media pembelajaran dapat membantu guru dalam mengkomunikasikan ide-ide yang mungkin tidak dapat dikomunikasikan secara lisan. Pemanfaatan hasil penelitian keanekaragaman Gastropoda darat ini telah penulis kembangkan menjadi media pembelajaran biologi yang menarik, yaitu melalui penggunaan

*e-pocketbook*. Pada penelitian Zulfarmansyah (2023) disebutkan bahwa faktanya siswa lebih tertarik dengan bahan bacaan yang unik dengan sedikit uraian dan terdapat gambar serta warna seperti *e-pocket book* sehingga diharapkan dapat menunjang tenaga pendidik SMA kelas X terutama dalam materi keanekaragaman hayati submateri invertebrata.

Berdasarkan uraian di atas Jalur Kanopi TNGGP memiliki peran penting sebagai habitat flora dan fauna. Namun sayangnya penelitian mengenai keanekaragaman gastropoda darat belum pernah dilakukan di area tersebut. temuan dari penelitian ini dapat digunakan untuk membuat *e-pocketbook*. Mengingat *e-pocketbook* merupakan salah satu alternatif media pembelajaran modern yang dapat diakses dengan mudah oleh siswa, maka penelitian ini sangat penting untuk dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keanekaragaman gastropoda darat yang terdapat di Kawasan Bodogol Jalur Kanopi Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Data yang terkumpul kemudian digunakan untuk membuat konten *e-pocketbook*.

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan bahan materi dalam pembuatan *e-pocket book*. *E-pocket book* menjadi salah satu media pembelajaran alternatif di masa kini dengan mengusung konsep yang mudah diakses oleh siswa, oleh karena itu penelitian ini penting untuk dilakukan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan keanekaragaman gastropoda darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dan memanfaatkan datanya untuk dijadikan bahan *e-pocket book*.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Tidak adanya data dan informasi terkait keanekaragaman gastropoda darat di jalur kanopi di Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango
2. Tidak adanya penelitian mengenai keanekaragaman gastropoda darat di jalur kanopi di Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

3. Perlu dikembangkan media pembelajaran yang menarik seperti *e-pocket book* hasil keanekaragaman gastropoda darat di jalur kanopi di Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

### **C. Pembatasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Keanekaragaman jenis gastropoda darat yang diamati meliputi morfologi cangkang, habitat, dan klasifikasi yang berada di sepanjang jalur kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.
2. Indeks biologi yang diukur yaitu indeks keanekaragaman, indeks dominansi dan indeks pemerataan.
3. Media pembelajaran biologi yang dihasilkan dari penelitian ini dituangkan berbasis *e-pocketbook* mengenai keanekaragaman gastropoda darat di jalur kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.

### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana keanekaragaman gastropoda darat di jalur kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran berbasis *e-pocketbook* tentang keanekaragaman gastropoda darat di jalur kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai sumber belajar pada submateri Invertebrata untuk peserta didik SMA kelas X?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk menentukan keanekaragaman gastropoda darat di Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.
2. Untuk menentukan kelayakan *e-pocket book* sebagai Media Pembelajaran Biologi di SMA kelas X.

## **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara teoritis maupun secara praktis, seperti:

1. Bagi peneliti, sebagai pembaruan data penelitian karakteristik morfologi cangkang gastropoda darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dan bahan referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Bagi pengajar, menunjang guru dalam menyampaikan submateri Invertebrata dengan media pembelajaran digital yang selaras dengan karakteristik peserta didik.
3. Bagi peserta didik, meningkatkan dan memudahkan peserta didik dalam memahami submateri Invertebrata SMA kelas X.
4. Bagi Balai Taman Nasional Gunung Halimun Salak, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pendaataan, koreksi atau pertimbangan penelitian-penelitian.
5. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan edukasi agar masyarakat dapat menjaga kelestarian lingkungan untuk kehidupan gastropoda darat.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Keanekaragaman**

Kepulauan Indonesia merupakan rumah bagi berbagai macam flora, fauna, dan mikroorganisme, serta negara dengan topografi yang luas yang terdiri dari pegunungan yang tinggi, berbukit, dan datar. (Walujo *et al.*, 2011). Semua makhluk hidup termasuk gen, spesies tanaman, hewan, dan mikrobiologi, serta ekosistem dan proses ekologi termasuk dalam gagasan keanekaragaman hayati (Sutoyo, 2010). Keanekaragaman pada tingkat spesies mengacu pada variasi organisme hidup yang dapat ditemukan di suatu habitat, baik di darat maupun di air, dan yang berbeda satu sama lain. Keanekaragaman spesies mengacu pada jumlah spesies, jumlah individu dalam setiap spesies, dan ciri-ciri tingkat komunitas yang ditentukan oleh organisasi biologis komunitas tersebut (Susiana, 2011).

Menurut Syukur (2019) Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menggambarkan struktur komunitas karena didasarkan pada sifat-sifat tingkat komunitas jaringan biologis. Gagasan ini dapat digunakan untuk mengukur seberapa baik sebuah komunitas menyesuaikan diri dengan habitat tertentu untuk menangkai gangguan dari berbagai elemen biologis dan non-biologis. Sebuah komunitas memiliki keanekaragaman yang tinggi jika terdiri dari banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau identik. Sebaliknya, keanekaragaman spesies di suatu komunitas akan rendah jika hanya ada sedikit spesies yang dominan dan sedikit spesies secara keseluruhan.

Menurut beberapa teori yang telah disebutkan di atas, keanekaragaman spesies adalah jumlah individu dan spesies yang berbeda yang membentuk suatu komunitas. Dengan kata lain, jumlah individu dan spesies yang berbeda dalam suatu kelompok dikenal sebagai keanekaragaman spesies.

## B. Kelas Gastropoda

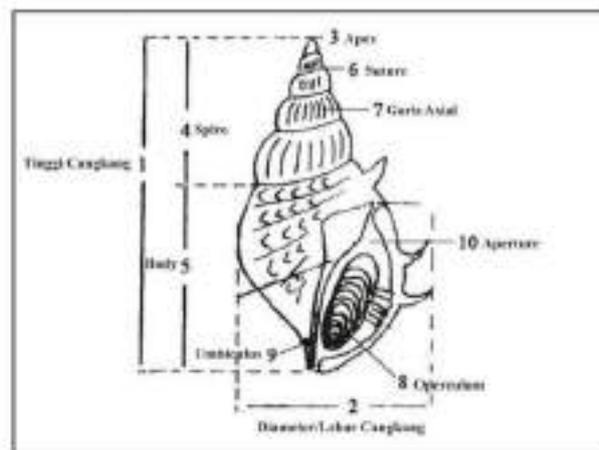
Gastropoda adalah makhluk bertubuh lunak dengan alat gerak yaitu perut sebagai kaki yang dapat hidup di berbagai substrat, termasuk yang berlumpur, berpasir, dan berbatu (Sanjaya *et al.*, 2015). Gastropoda merupakan kelas hewan terbesar kedua dalam kerajaan hewan, gastropoda memiliki ciri-ciri anatomi dan gaya hidup yang unik (Ponnusamy *et al.*, 2017). Pada penelitian Dini & Laneri (2019) lendir siput darat semuanya bermanfaat sebagai anti mikrobial, anti jerawat, anti inflamasi, pelembab kulit, stimulus biosintesis kolagen dan elastin, serta stimulus regenerasi sel kulit. Keong darat hidup di vegetasi rendah dan lembap, di atas tanah, di antara daun-daun mati, di bawah dedaunan, dan di atas ranting-ranting (Dharma, 2014). Beberapa spesies keong darat tertentu juga terlihat menempel pada batang dan akar pohon. Selain itu, beberapa siput menggunakan area basah, seperti di balik sampah, untuk bersembunyi dari predator (Mujiono *et al.*, 2019).

### 1. Morfologi

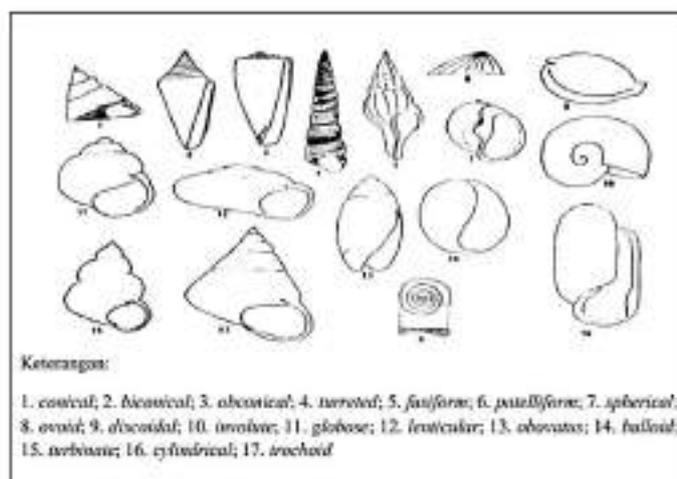
Cangkang keong darat terdiri dari tiga lapisan: 1) periostrakum, yang tersusun atas konkiolin, zat tanduk; 2) lapisan prismatic, yang tersusun atas kalsit atau aragonit; dan 3) lapisan mutiara, yang transparan dan mengkilap dan mengandung CaCO<sub>3</sub>. Tepi pallium yang menebal menghasilkan lapisan prismatic dan periostracum, sedangkan seluruh permukaan pallium membentuk mutiara (Rusyana, 2011). Fungsi dari cangkang selain menjadi rumah bagi keong, tujuan lain dari cangkang adalah untuk melindungi organisme dari bahaya dan mengurangi penguapan internal dalam tubuhnya (Nurchahyo *et al.*, 2020). Menurut Nontji (2005) mengklaim bahwa, jika dilihat dari ujungnya yang runcing, tabung cangkang siput melingkar ke kanan, atau searah jarum jam. Namun demikian, sebagian keong memilin tubuhnya ke kiri. Pertumbuhan spiral cangkang disebabkan oleh bahan cangkang yang mengendap lebih cepat pada bagian luar daripada bagian dalam.

Struktur umum cangkang Gastropoda menurut B. S. Oemarjati & Wardhana (1990) umumnya terdiri atas:

"*Apex*, atau puncak atau ujung cangkang, *Aperture*: lubang yang dilalui oleh kaki dan kepala. *Operculum* (lapisan luar), *Whorl* (satu putaran cangkang; *whorl* tubuh adalah cangkang terakhir), *Spire* (lingkaran yang tersusun di depan *whorl* tubuh), *Suture* (garis yang dibuat oleh sambungan *spires*) dan *Umbilicus* (lubang di ujung columella, pusat perputaran cangkang)). Ada tujuh belas jenis cangkang gastropoda yang berbeda: *conical* (bulat), *biconical* (bulat telur), *obconical*, *turreted*, *fusiform*, *patelliform*, *spherical*, *ovoid*, *discoidal*, *involute*, *globose*, *lenticular*, *obovatus*, *bulloid*, *turbinata*, *cylindrical* dan *trochoid*."



Gambar 1 Morfologi Gastropoda  
Sumber: (Oemarjati & Wardhana, 1990)



Gambar 2 Bentuk-bentuk Cangkang Gastropoda  
Sumber: (Oemarjati & Wardhana, 1990)

## 2. Klasifikasi

Gastropoda merupakan kelas Mollusca yang terbesar hal tersebut berdasarkan data (Bouchet *et al.*, 2017) menyatakan bahwa gastropoda memiliki 476 famili, 63.000 spesies, dan rata-rata 132 spesies per famili Menurut Wilbur (1983) mengklasifikasikan gastropoda ke dalam tiga subkelas: Prosobranchia, Opitobranchia, dan Pulmonata, tergantung pada sistem pernapasannya.

### 1. Subkelas Prosobranchia

Mayoritas subkelas Prosobranchia adalah keong air yang bernapas melalui insangnya. Hal ini didasarkan pada pernyataan Kusnadi (2008) bahwa alat pernapasan subkelas Prosobranchia adalah insang yang biasanya ditemukan di bagian anterior atau di depan tubuh. Pada bagian kaki terdapat operculum. Terdapat operculum di bagian kaki. Anggota Prosobranchia memiliki alat kelamin yang berbeda, yang mengindikasikan dioecious (alat kelamin terpisah). Sebagian besar hidup di laut dengan pengecualian famili Cycloporidae dan Pupunidae yang hidup di darat dan keluarga Thiaridae yang hidup di air tawar.

### 2. Subkelas Opitobranchia

Ditemukan di lingkungan laut, memiliki alat pernapasan insang yang sama dengan Posobranchia. Hal ini berdasarkan pernyataan Kusnadi (2008) bahwa "Insang terletak di bagian belakang tubuh (posterior), yang membedakannya dengan Posobranchia dalam hal alat pernafasan." Memiliki cangkang yang agak tipis dan hidup di laut. Beberapa spesies bahkan tidak memiliki atau memiliki cangkang yang berkurang. Dengan sekitar 1500 spesies, subkelas Opistobranchia dari Gastropoda cukup kecil dan hanya hidup di laut.

### 3. Subkelas Pulmonata

Subkelas Pulmonata hidup di lingkungan terestrial dan bernapas melalui mantel. Menurut Kusnadi, (2008) menyatakan bahwa sistem pernapasan merupakan kompartemen mantel yang melakukan tugas serupa dengan paru-paru. Media air tidak digunakan dalam proses pertukaran udara pernapasan. Akibatnya, anggota Pulmonata biasanya tinggal di darat. Setiap spesies Pulmonata adalah hermaprodit. Beberapa siput dikenal sebagai siput telanjang, sedangkan yang lainnya hanya memiliki cangkang. Lendir yang dikeluarkan oleh siput pulmonata membantu melindungi dari kekeringan dan memudahkan pergerakan. Organ reproduksinya hermaprodit, ruang mantel berada di bagian depan, cangkangnya berbentuk heliks, dan kepalanya memiliki satu atau dua pasang tentakel, salah satunya adalah terdapat sepasang mata.

### C. Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP)

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango merupakan salah satu taman nasional pertama yang didirikan di Indonesia, dan telah dipelajari oleh para naturalis sejak pendudukan Belanda pada awal tahun 1900-an. Hutan di dalam Taman Nasional merupakan salah satu kawasan alami yang tersisa di Jawa, pulau terpadat di Indonesia (Prasetyo *et al.*, 2009), dan berfungsi sebagai surga bagi banyak hewan liar. TNGGP menjadi lokasi yang sangat penting untuk pelestarian kehidupan tumbuhan dan hewan, TNGGP memiliki potensi keanekaragaman hayati yang tinggi di seluruh dunia.

Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol (PPKAB) adalah salah satu kawasan lindung yang berada di bawah kaki selatan Gunung Gede Pangrango. Hampir semua jenis ekosistem ada di kawasan ini, ditambah dengan kondisi fisik yang mendukung sehingga berbagai jenis tumbuhan dan satwa liar dapat bertahan hidup. (Yuniar *et al.*, 2014). Dari banyaknya jalur yang dimiliki PPKAB jalur kanopi merupakan salah satu jalur yang ada di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dengan habituasi dekat dengan Sungai sehingga merupakan habitat yang cocok untuk gastropoda darat.



Gambar 3 Kawasan Bodogol TNGGP  
Sumber: Maharani (2024)

## D. Media Pembelajaran *E-pocketbook*

### 1. Media Pembelajaran

Menurut Sumiati (2008), menunjukkan bagaimana media pembelajaran merupakan komponen penting dalam sistem pendidikan. Seseorang dapat menggunakan berbagai media pembelajaran, banyak keuntungan yang didapat dari penggunaannya. Pemilihan yang tepat harus mendukung penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan signifikansinya dan berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran.

Sedangkan menurut Asyhari & Silvia (2016) media pembelajaran disebut sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan serta menarik minat, perasaan, dan kesiapan belajar peserta didik dalam rangka mendukung proses pembelajaran. Untuk meningkatkan pembelajaran dan membuatnya lebih nyata, beberapa media pembelajaran digunakan. Pembelajaran melalui media pembelajaran melibatkan lebih dari sekedar lisan (*symbol verbal*). Sebagai hasilnya, pengalaman belajar siswa dapat lebih bermakna.

Dapat disimpulkan dari uraian yang diberikan di atas, media pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan kegiatan belajar mengajar. Beragamnya media yang tersedia, pengajar harus dapat memilihnya dengan bijak agar dapat digunakan dalam konteks yang tepat.

### **a. Manfaat Media Pembelajaran**

Penggunaan materi pembelajaran di dalam kelas tidak selalu wajib bagi para pendidik. Namun, penggunaan media pembelajaran akan sangat ideal, karena media pembelajaran memiliki kelebihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan pembelajaran. Manfaat atau kelebihan media pembelajaran antara lain:

- 1) Memberikan penjelasan yang nyata (aktual) untuk materi pembelajaran atau objek yang abstrak (tidak nyata).
- 2) Siswa dapat berinteraksi dan berkomunikasi dengan lingkungan belajar mereka, sehingga penting untuk menyediakan pengalaman dunia nyata dan media pembelajaran.
- 3) Mempelajari materi baru secara konsisten. Misalnya, materi pembelajaran di televisi, *tape recorder* atau pemutar kaset.
- 4) Memungkinkan persepsi yang akurat tentang suatu hal atau materi pembelajaran dan persamaan pendapat. Misalnya ketika guru menyampaikan materi pembelajaran secara lisan melalui ceramah, maka ada kemungkinan terjadi perbedaan pendapat atau persepsi yang diterima oleh siswa.

Berdasarkan manfaat media pembelajaran yang telah dibahas sebelumnya, peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran karena dapat mempermudah dan membuat pengajar lebih obyektif dalam menyampaikan materi pelajaran.

### **b. Syarat-syarat pembuatan media pembelajaran**

Asyhari & Silvia (2016) menjelaskan bahwa media yang diproduksi harus sesuai dengan spesifikasi berikut:

- 1) Faktor edukatif, faktor-faktor yang berkaitan dengan pendidikan seperti seberapa cocok materi pembelajaran dengan tujuan atau kompetensi yang telah ditentukan yang harus dipenuhi oleh siswa untuk memenuhi kurikulum yang relevan. Selain itu, membuat

materi pendidikan perlu mempertimbangkan bakat atau cara berpikir siswa untuk mendukung keterlibatan dan keaslian mereka serta memastikan bahwa tujuan pembelajaran terpenuhi.

- 2) Faktor teknik pembuatan, seperti kebenaran atau tidak melanggar konsep ilmiah, bahan dan bentuk yang kuat, tahan lama, dan sulit dimodifikasi sehingga dapat diintegrasikan dengan sumber daya atau instrumen pendidikan lainnya.
- 3) Faktor keindahan, meliputi bentuk yang estetis, ukuran yang seimbang dan sesuai, serta kombinasi warna yang menarik perhatian anak-anak dan membuat mereka tertarik untuk menggunakannya.

Berdasarkan syarat-syarat pembuatan media pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa syarat pembuatan media harus terdiri dari 3 faktor yakni faktor edukatif, faktor teknik pembuatan, dan faktor keindahan.

## **2. E-Pocketbook**

Anggraeni *et al.* (2016) menyatakan bahwa *pocket book* atau buku saku adalah jenis materi pembelajaran cetak yang hampir sama dengan *booklet*, dengan pengecualian bahwa buku saku dibuat agar lebih mudah dibawa-bawa dan lebih kecil dari *booklet*. Cara pembuatan buku saku ini, dengan berbagai macam gambar, huruf, dan warna, mendorong anak-anak untuk membacanya dan mengembangkan kemampuan mereka untuk mengekspresikan diri.

Sulistiyani (2012) menyebutkan beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam membuat *pocketbook*, antara lain:

- a. Konsistensi dalam penggunaan simbol dan istilah pada *pocket book*,
- b. Penulisan materi yang singkat dan jelas pada *pocket book*,
- c. Susunan teks materi yang mudah dipahami,
- d. Pemberian label atau kotak khusus untuk rumus-rumus pada materi dan contoh soal,
- e. Pemberian warna dan desain yang menarik pada *pocket book*,

- f. Ukuran huruf standar isi adalah 9-10 point, jenis huruf yang sesuai materi.
- g. Jumlah Terdapat kelipatan empat halaman, seperti dua belas, enam belas, dua puluh, dua puluh empat, dan seterusnya. Hal ini dimaksudkan agar tidak ada terlalu banyak halaman kosong atau terlalu sedikit halaman.

#### **E. Hasil Penelitian yang Relevan**

Menurut Severud *et al.* (2023) dalam jurnal penelitian yang berjudul “*Terrestrial gastropod species-specific responses to forest management: Implications for Parelaphostrongylus tenuis transmission to moose*” didapatkan 721 gastropoda individu yang mewakili 12 famili dan 31 spesies dan mengidentifikasi 86% sampel (100 sampel individu hilang, rusak, tidak dapat diidentifikasi, atau merupakan spesies akuatik. Selain itu dalam penelitian ini dikatakan bahwa pengambilan sampel tanah telah terbukti memberikan daftar spesies yang lebih lengkap daripada pengumpulan papan kartu.

Menurut Yu *et al.* (2021) dalam jurnal penelitian yang berjudul “*New terrestrial gastropods of Pupinidae and Diplommatinidae (Cyclophoroidea) from mid-Cretaceous Burmese amber*” didapatkan dua spesies baru Pupinidae dan spesies baru Diplommatinidae yaitu *Cretatortulosa cretakachinensis* sp. nov., *Rhaphaulus zhuoi* sp. nov. and *Pulchraspira teneristoma* gen. et sp. nov. dari pertengahan Kapur Burmese amber. Dalam penelitian ini menyatakan Cyclophoroidea adalah gastropoda terrestrial yang khas dan dominan di hutan tropis di Asia Timur dan Selatan.

Menurut Radwan *et al.* (2020) dalam jurnal penelitian yang berjudul “*Biomarker responses in terrestrial gastropods exposed to pollutants: A comprehensive review*” menjelaskan bahwa Gastropoda terrestrial berisiko terhadap berbagai macam polutan lingkungan. Hewan ini dapat menyerap kontaminan dengan berbagai cara pemaparan; kontak, konsumsi, minum dan inhalasi. Kontaminan dianggap dapat merangsang pembentukan spesies oksigen reaktif atau *reactive oxygen species* (ROS) dalam sistem kehidupan, yang berdampak pada proses seluler yang berbeda yang pada gilirannya

menyebabkan stres oksidatif. Beberapa biomarker yang berbagi dalam sistem pertahanan antioksidan digunakan secara berlebihan dalam program biomonitoring untuk penilaian risiko kontaminan.

#### **F. Kerangka Berpikir**

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango merupakan salah satu taman nasional yang terletak di Provinsi Jawa Barat. Sejauh ini masih kurangnya penelitian mengenai keanekaragaman gastropoda darat di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango khususnya di Kawasan Bodogol ini. Dengan adanya keterbatasan informasi ini perlu adanya penelitian mengenai keanekaragaman kelas gastropoda di kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.

Proses kegiatan penelitian ini diawali dengan penentuan plot pengamatan. Selanjutnya pengambilan sampel, pengukuran abiotik (Suhu, pH, dan kelembapan). Kemudian melakukan identifikasi spesies gastropoda yang telah ditemukan dengan menggunakan buku identifikasi Moluska. Setelah data yang didapati lengkap dilanjutkan dengan menghitung indeks keanekaragaman, kemerataan dan dominansi.

Dari hasil penelitian ini telah dijadikan media pembelajaran berupa *e-pocketbook* yang berisikan data dan informasi mengenai keanekaragaman kelas gastropoda di jalur kanopi kawasan bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP). Adapun skema kerangka berpikir dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 4 Kerangka Berpikir

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengenai keanekaragaman gastropoda darat telah dilaksanakan pada 11 s.d. 18 Januari 2024 di Jalur Kanopi, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol (PPKAB), Kp. Babakan Kancana, Desa Benda, Kec. Cicurug, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Adapun waktu pengambilan data selama 5 hari dengan 3x pengulangan.

Tabel 1 Jadwal kegiatan penelitian

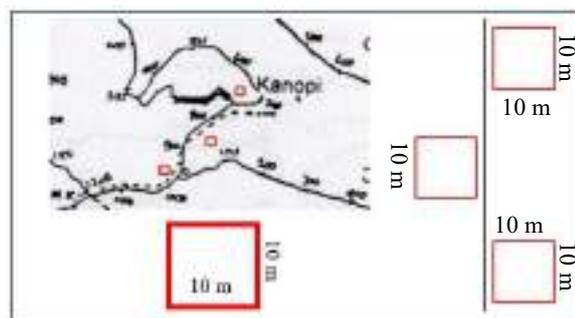
No	Kegiatan	2023				2024					
		Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1.	Penyusunan Proposal	■	■								
2.	Sidang Proposal			■							
3.	Penelitian Lapangan				■						
4.	Pengelolaan Data Penelitian					■	■				
5.	Pembuatan Media Pembelajaran							■			
6.	Validasi dan Revisi Media								■		
7.	Penyusunan Skripsi									■	
8.	Sidang Skripsi										■

#### B. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian eksploratif yang menggambarkan keanekaragaman gastropoda darat di jalur Kanopi TNGGP. Pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian menggunakan

kombinasi antara metode pengambilan langsung (*direct collection*) dan metode *sieving-sorting* 5 kg sampel tanah (Wendebourg & Hausdorf, 2019). Metode pengambilan langsung dilakukan pada setiap plot sampling dengan memeriksa kayu busuk, batu, batang pohon untuk mencari keong arboreal, dan bagian bawah daun. *Direct collection* dilakukan selama satu jam untuk setiap plot. Sekantong 5kg serasah daun dan tanah lapisan atas dikumpulkan dari setiap plot. Kemudian, serasah daun dan koleksi tanah diayak dan dipilah. Target utama untuk *direct collection* yaitu keong makro (keong > 10 mm) sedangkan *sieving-sorting* untuk sampel keong mikro (keong < 10 mm).

Pengambilan data dilakukan di Jalur Kanopi sepanjang 1,5 kilometer dengan tiga stasiun yaitu di bagian awal, tengah, dan akhir. Pengambilan data dilakukan selama 1 jam pada setiap plot dengan 3 kali pengulangan. Pengamatan dilakukan dengan cara berjalan mengamati tanah, dahan pohon dan serasah untuk mencari gastropoda, ketika menemukan spesies dilakukan pencatatan yang meliputi nama spesies, jumlah individu, aktivitas pada saat ditemukan, waktu perjumpaan, dan morfologi gastropoda. Pengambilan data parameter lingkungan meliputi kelembapan udara, suhu tanah, dan suhu udara. Pengambilan data di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP sepanjang 1.5 km dengan pembuatan petak sebanyak 3 plot. Setiap petak memiliki ukuran 10 x 10 m. Berikut gambar desain penelitian.



Gambar 5 Desain plot penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya roll meter, patok kayu, *soil tester*, lup, thermo hygrometer, handphone, penggaris, alat tulis, jurnal penentuan spesies gastropoda darat mengacu pada Benthem Jutting (1948, 1950, 1952); Dharma (2005); Heryanto (2011); Nurinsiyah dan Hausdorf (2019); dan Nurinsiyah *et al.* (2019). Pengaturan sistematis Gastropoda yang ditentukan mengikuti klasifikasi Bouchet *et al.* (2017) dan Molluscabase.org. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tali rafia, plastik, *tally sheet*, dan kertas label.

### **1. Alat dan Bahan Pembuatan Media Ajar**

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yaitu laptop dan untuk mendesain menggunakan aplikasi Canva. Canva menjadi aplikasi yang digunakan dalam pembuatan media dikarenakan dapat menghasilkan materi yang menarik dengan menggunakan berbagai fitur menarik yang tersedia dari Canva. (Putri *et al.*, 2023).

Langkah-langkah dalam pembuatan *e-pocket book* yang sebelumnya *e-pocket book* dibuat menggunakan canva dan berupa pdf dengan menggunakan website *Heyzine* yang sebelumnya file berbentuk pdf tersebut kemudian diubah menjadi flipbook sehingga tampilan dari desain yang dibuat seperti buku yang dapat dibolak balik. *Heyzine* adalah situs web yang mengubah PDF menjadi *flipbook* gratis yang membuat buku elektronik dan dapat dibuka setiap halamannya seperti buku. Dengan menggunakan tautan yang dibagikan oleh guru ke ponsel siswa, siswa dapat mengakses dan mengunduh buku saku elektronik kapan saja dan di mana saja.

### **2. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah setiap spesies gastropoda darat yang ditemukan di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Kabupaten Sukabumi.

### 3. Sampel

Dalam penelitian ini, sampelnya adalah spesies gastropoda ditemukan di setiap plot di Jalur kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Kabupaten Sukabumi.

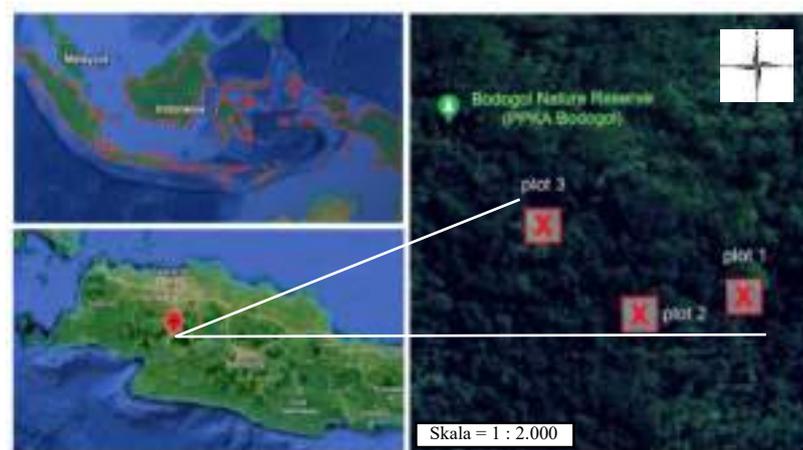
### 4. Metode Pengambilan Data

Teknik pengambilan data dilakukan secara langsung di Lokasi penelitian. Pengambilan sampel penelitian dilakukan sebanyak 3 plot (masing-masing 10 x 10 m) Pengumpulan data keanekaragaman kelas Gastropoda di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango diawali dengan menentukan plot. Jumlah plot sebanyak 3 plot dengan jarak antara setiap stasiun yaitu 100 m. Setelah itu dilakukan pengamatan langsung dengan mencari gastropoda langsung selama 1 jam. Teknik pengambilan data dengan *hand sorting* atau koleksi langsung dengan cara berjalan secara perlahan di sepanjang stasiun pengamatan pada kawasan jalur kanopi. Pengambilan data gastropoda dilakukan pada habitat terrestrial maupun arboreal. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah dengan menggunakan metode *direct collection* dan metode *sieving-sorting*. Data dikumpulkan pada pukul 07.00 WIB dan 18.00 WIB dengan menyusuri jalur Kanopi kawasan Bodogol, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Data primer merupakan data dari spesies yang ditemukan seperti jumlah, dan morfologi gastropoda yang ditangkap secara langsung diamati ukuran, warna, corak, bentuk cangkang, banyaknya sulur dan bentuk bibir cangkang. Sedangkan data sekunder berupa pengukuran parameter lingkungan yang terdiri dari kelembapan dan suhu udara, pH, dan suhu tanah.

## C. Desain Penelitian

### 1. Penentuan Lokasi

Lokasi pengambilan data merupakan 3 kuadran dengan ukuran 10 x 10 m di sepanjang Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.



Gambar 6 Lokasi Penelitian  
Sumber : Google Earth (2024)

### 2. Teknik Pengambilan Data

Data primer dan sekunder dikumpulkan, data primer yang dikumpulkan di lokasi penelitian adalah:

- a. Morfologi gastropoda yang ditangkap diamati ukuran, warna, corak, bentuk cangkang, banyaknya sulur dan bentuk bibir cangkang.
- b. Jumlah spesies yang ditemukan dalam kuadran atau lokasi penelitian.
- c. Habitat ditemukannya di atas tanah, semak, pohon atau bebatuan serta titik koordinat ditemukannya spesies.
- d. Kondisi fisik lingkungan (suhu dan kelembapan) selama pengamatan.

Adapun data sekunder yang dikumpulkan yaitu kondisi umum lokasi penelitian (kondisi fisik serta biotik kawasan) dan wawancara dengan pihak terkait. Data yang dikumpulkan adalah data pengamatan langsung yang meliputi berbagai spesies gastropoda dan jumlah yang ditemukan di lokasi penelitian dengan deskripsi morfologi dan parameter lingkungan.

Data yang didapat dihitung dengan menggunakan rumus, diolah secara grafis dan disajikan.

### 3. Tahap Pengamatan

Pengamatan Keanekaragaman Gastropoda Darat dilakukan dengan metode pengamatan visual (*direct collection*) dan metode *sieving-sorting*. Pengamatan pada jalur kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dilakukan selama 1 jam per plot.

## D. Analisis Data

Analisis data kualitatif dan kuantitatif dilakukan. Analisis kualitatif dilakukan dengan merangkum ciri-ciri morfologi kelas gastropoda dan nama ilmiah setiap spesies yang tertera pada tabel, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) *Shannon-Wiener* ( $H'$ ), indeks kemerataan (E), dan indeks dominansi (D) (Magurran, 1988).

### 1. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman adalah kelimpahan spesies dalam suatu komunitas yang seimbang. Indeks ini didasarkan pada pedoman Shannon-Wiener untuk menghitung indeks keanekaragaman spesies dengan menggunakan rumus:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i, P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

$P_i$  = Kelimpahan relatif spesies

$N_i$  = Jumlah individu suatu jenis

$N$  = Jumlah individu total

Indeks *Shannon-Wiener* memiliki indikator sebagai berikut:

$H' \leq 1$  : Keanekaragaman rendah

$1 < H' \leq 3$  : Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  : Keanekaragaman tinggi

## 2. Indeks Kemerataan (E)

Indeks kemerataan merupakan penyebaran individu di antara berbagai spesies. Menurut indeks kemerataan, keseimbangan ekosistem akan meningkat secara proporsional dengan seberapa merata penyebarannya, dan sebaliknya. Rumus yang digunakan untuk menganalisis yaitu indeks kemerataan Evenness (E):

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E = Indeks Kemerataan

H' = Indeks Keanekaragaman

LnS = Banyaknya spesies dengan nilai E berkisar 0-1

Nilai dari E dapat disimpulkan sebagai berikut:

$E \leq 0,4$  : Kemerataan Rendah

$0,4 < E \leq 0,6$  : Kemerataan Sedang

$E > 0,6$  : Kemerataan Tinggi

## 3. Indeks Dominansi (D)

Tingkat dominansi suatu kelompok spesies tertentu ditunjukkan oleh indeks dominansi. Suatu spesies semakin dominan semakin tinggi nilainya pada indeks dominansi, yang diikuti oleh indeks kemerataan yang rendah. Rumus yang digunakan untuk menganalisis indeks yaitu rumus *Dominance of Simpson* (D):

$$D = \sum \left( \frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D = Indeks Dominansi

Ni = Jumlah Individu Suatu Jenis

N = Jumlah Individu Total

Dengan Kriteria:

$0 < D \leq 0,50$  : Dominansi Rendah

$0,50 < D \leq 0,75$  : Dominansi Sedang

$0,75 < D \leq 1,00$  : Dominansi Tinggi

## E. Langkah-Langkah Pembuatan Media Pembelajaran

### 1. Mengumpulkan Informasi

Hasil Penelitian ini telah disajikan dalam bentuk buku saku elektronik sebagai pendukung referensi media pembelajaran di Sekolah Menengah Atas materi keanekaragaman hayati bab animalia khususnya pada materi Invertebrata. *E-Pocketbook* ini dibuat dengan ukuran A6 yang dijilid dan didalamnya terdapat gambar serta informasi yang disajikan. Media pembelajaran dapat digunakan pada kelas X SMA pada Fase E kurikulum merdeka. Berikut penjelasan mengenai domain capaian dan tujuan pembelajaran.

Tabel 2 Capaian Pembelajaran, dan Tujuan Pembelajaran

Fase	E
Domain CP	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula berakhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.
Tujuan	1. Peserta didik dapat mengidentifikasi Tipe Keanekaragaman Hayati

- 
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi mengenai Keanekaragaman spesies gastropoda darat
- 

## 2. Desain Produk

Hasil penelitian ini telah didesain menjadi Media Pembelajaran Biologi berbasis *E-pocketbook* yang berisi gambar dan teks berupa informasi dan penjelasan tentang keanekaragaman gastropoda darat yang ada di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Desain dibuat dengan menggunakan aplikasi Canva dan dikembangkan dengan menggunakan *website Heyzine*.

Tabel 3 Desain Media Pembelajaran.

Bagian	Deskripsi
Cover	1. Logo Universitas Pakuan dan Logo Taman Nasional Gunung Gede Pangrango 2. Judul <i>e-pocket book</i> dan penyusun
Kata Pengantar	Ucapan terima kasih
Isi <i>E-Pocket Book</i>	1. Deskripsi tempat penelitian (Taman Nasional Gunung Gede Pangrango) 2. Deskripsi umum mengenai gastropoda darat 3. Manfaat gastropoda darat 4. Morfologi dari gastropoda 5. Keanekaragaman spesies gastropoda darat yang ada di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango
Daftar Pustaka	Sumber rujukan

## 3. Membuat Kerangka Kasar

Media pembelajaran biologi dalam bentuk *E-Pocket book* Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango mencakup judul, pendahuluan mengenai gastropoda, penyajian data hasil penelitian, informasi pendukung, kuis seputar materi hasil penelitian, sumber Pustaka dan gambar bibliografi, glosarium serta autobiografi penulis.

#### **4. Pembuatan Media Pembelajaran**

Kerangka kasar yang telah dibuat selanjutnya digarap dengan merujuk pada capai pembelajaran dan tujuan pembelajaran pada fase E kelas X.

#### **5. Uji Kelayakan Ahli Materi dan Ahli Media**

Pengujian validasi ahli dilakukan setelah *e-pocketbook* selesai dibuat untuk memastikan kelayakan dan keampuhannya sebagai media pembelajaran. Ada dua jenis ahli: ahli materi dan ahli media. Validasi ahli adalah proses di mana para ahli meninjau dan mengevaluasi instrumen dan solusi yang dirancang untuk mencapai tujuan tertentu. Terdapat 2 ahli yaitu ahli media dan ahli materi, Validasi ahli adalah proses di mana para ahli memeriksa dan menilai secara menyeluruh alat dan solusi yang telah dibuat untuk memenuhi tujuan tertentu. Hal tersebut dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Validasi ahli materi bertujuan untuk menyediakan dan mengevaluasi media atas dasar pembelajaran, serta kesesuaian materi yang diberikan sesuai untuk jenjang SMA. Validasi ahli materi dilakukan oleh validator yang menguasai tentang materi invertebrata. Sementara itu, validasi ahli media bertujuan untuk memberikan informasi dan mengevaluasi media berdasarkan desain media dan penyusunan media. Validasi ahli media dilakukan oleh dosen yang menguasai tentang media. Standar validitas media pembelajaran yang digunakan mengacu pada kriteria yang diberikan oleh Inayah (2017), yang mencakup unsur rekayasa perangkat lunak, komunikasi visual, dan desain media pembelajaran, menjadi dasar dari standar validitas media pembelajaran yang digunakan.

Kemudian dilakukan penilaian kelayakan media pembelajaran. Uji kelayakan media pembelajaran dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Ernawati, 2017):

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

Keterangan:

$\Sigma x$  = Skor total masing-masing

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

n = Jumlah penilai

Tabel 4 Skala Likert

Skor	Keterangan
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Kurang Baik (KB)
1	Tidak Baik (TB)

Kemudian untuk menghitung rumus presentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel (Arikunto,2016).

Tabel 5 Interval Kriteria Kelayakan Media

Skor (%)	Kategori Kelayakan Media
80% - 100%	Sangat Valid
60% - 79%	Cukup Valid
40% - 59%	Kurang Valid
0% - 39%	Tidak Valid

## 6. Revisi Produk

Setelah penilaian dilakukan oleh validator, penulis merevisi produk yang dibuat agar menjadi media pembelajaran yang layak dan efektif digunakan oleh peserta didik.

## **7. Publikasi Produk**

Produk yang telah dinyatakan layak dan efektif, selanjutnya media disebarakan ke sekolah sebagai media pembelajaran biologi khususnya pada materi keanekaragaman hayati bab invertebrata untuk kelas X.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil penelitian

##### 1. Keanekaragaman Gastropoda Darat

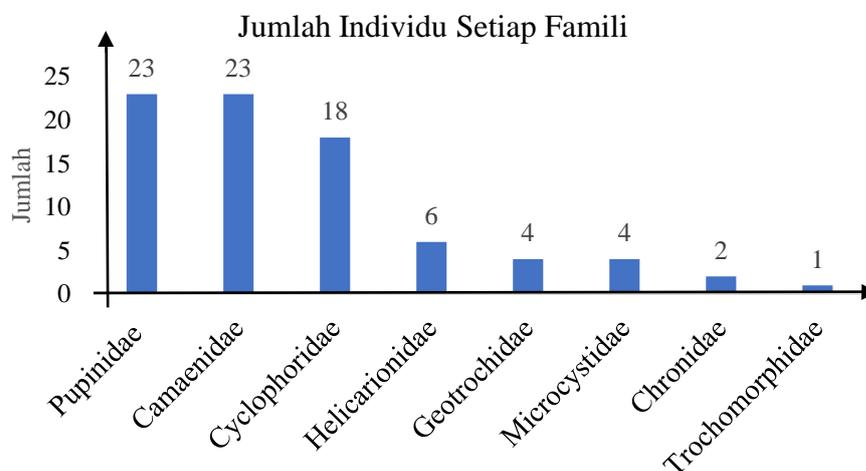
Hasil penelitian keanekaragaman gastropoda darat yang dilaksanakan pada 11 s.d. 18 Januari 2024 di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) diperoleh sebanyak 81 individu yang terdiri dari 8 famili. Data hasil penelitian disajikan pada Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 6 Hasil penelitian gastropoda darat

Plot	Metode	Famili	Spesies	Jumlah Individu
1	<i>Direct-collection</i>	Pupinidae	<i>Pupina junghuhni</i>	22
		Helicarionidae	<i>Helicarion albelus</i>	5
		Cyclophoridae	<i>Cyclophorus rafflesi</i>	2
			<i>Cyclotus discoideus</i>	1
			<i>Opisthoporus corniculus</i>	3
			<i>Trochomorpha planorbis</i>	1
		Camaenidae	<i>Landouria rotatoria</i>	8
	<i>Sieving-sortir</i>	Mycrocistidae	<i>Liardetia</i> sp.	1
2	<i>Direct-collection</i>	Geotrochidae	<i>Geotrocus conus</i>	4
		Pupinidae	<i>Pupina junghuhni</i>	1
		Cyclophoridae	<i>Cyclophorus rafflesi</i>	2
	<i>Sieving-sortir</i>	Microcystidae	<i>Liardetia</i> sp.	2
		3	<i>Direct-collection</i>	Cyclophoridae
<i>Cyclophorus rafflesi</i>	3			
<i>Opisthoporus corniculus</i>	1			
Chronidae	<i>Vitrinopsis fruhstorferi</i>			2
Helicarionidae	<i>Helicarion albelus</i>			1
Camaenidae	<i>Bradybaena similaris</i>			15
<i>Sieving-sortir</i>	Microcystidae			<i>Liardetia</i> sp.
<b>Total</b>				<b>81</b>

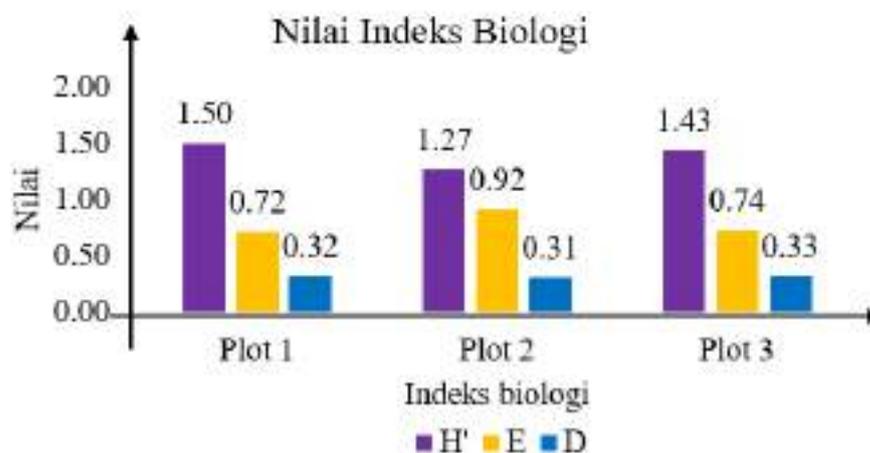
Pada tabel 10 menunjukkan bahwa metode *Direct Collection* menjadi metode dengan penangkapan terbanyak yaitu 77 individu yang terdiri dari 7 famili, sedangkan metode *Sieving-Sorting* sebanyak 4 individu yang hanya

terdiri dari 1 famili yaitu famili microcystidae. Perbandingan banyaknya jumlah individu pada setiap famili dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 7 Jumlah individu setiap famili

Gastropoda darat yang didapatkan di lokasi penelitian dianalisis dengan Indeks Keanekaragaman *Shannon-Winner*, Indeks Kemerataan *Evennes* dan Indeks *Dominance of Simpson*. Hasil analisis dipaparkan pada gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8 Grafik Nilai Indeks Biologi

Berdasarkan grafik perbandingan indeks ekologi tersebut maka diketahui, dari ketiga plot tersebut menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) kelas gastropoda yang tergolong sedang. Sedangkan nilai indeks kemerataan ( $E$ ) tergolong tinggi, hal ini mengindikasikan bahwa kemerataan antar spesies relatif merata dengan indeks dominansi ( $D$ ) yang

tergolong pada kriteria rendah sehingga tidak ada spesies yang mendominasi pada habitat tersebut. Nilai indeks biologi yang didapatkan tersebut lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 3 mengenai perhitungan indeks biologi.

## 2. Parameter Lingkungan

Banyaknya gastropoda darat yang tertangkap dapat dipengaruhi oleh faktor abiotik di lokasi penelitian, seperti suhu dan kelembapan. Rerata nilai parameter abiotik di lokasi penelitian dipaparkan pada tabel 11.

Tabel 7 Rerata nilai parameter abiotik lokasi penelitian

Waktu	Suhu Tanah (°C)	pH Tanah	Suhu Udara (°C)	Kelembapan (%)
Pagi	25,25	6,62	26,48	61,5
Malam	23,25	6,87	25,75	69,4

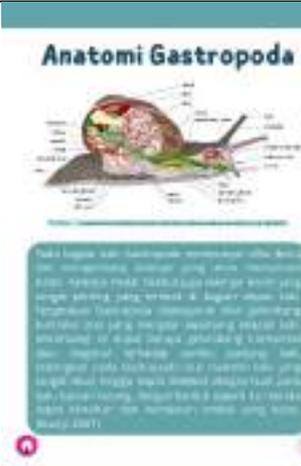
## 3. Pengaplikasian Hasil Penelitian terhadap Pendidikan

Hasil dari penelitian ini dirancang menjadi media pembelajaran berbasis *e-pocketbook* untuk kelas X SMA/MA sederajat yang berjudul Keanekaragaman Gastropoda Darat di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Isi dari *e-pocketbook* mencakup capaian pembelajaran pada fase E dan tujuan pembelajaran yang tertera pada tabel 4.

## 4. Uji Kelayakan Media *E-Pocketbook*

Berdasarkan penelitian Ernawati & Sukardiyono (2017) pada penelitian uji kelayakan media dilakukan validasi oleh 2 orang yaitu ahli media dan ahli materi maka dari itu pada uji kelayakan ini dilakukan oleh 2 orang validator 1 ahli materi yaitu Dr.rer.nat. Ayu Savitri Nurinsiyah, M.IL., M.Sc. dan 1 ahli media yaitu M. Taufik Awaludin, M.Pd. Hasil penilaian berupa saran dari para ahli kemudian ditindak lanjuti untuk dilakukan perbaikan. Perbaikan pada media pembelajaran tidak semua halaman ditampilkan ketika memiliki kesalahan yang serupa dengan halaman yang lain. Saran dan perbaikan tersebut disajikan pada Tabel 12.

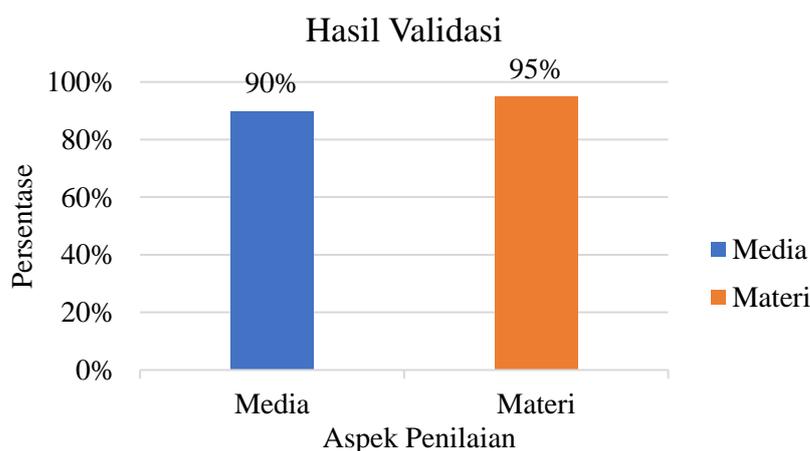
Tabel 8 Saran para ahli serta perbaikan

Saran	Perbaikan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Judul pada setiap halaman yang dibuat disamakan dengan daftar isi	Judul disamakan dengan daftar isi.		
Penggunaan kata <i>podos</i> atau <i>poda</i> disamakan	Kata <i>poda</i> diganti menjadi <i>podos</i>		
Belum adanya materi mengenai anatomi gastropoda	Penambahan materi mengenai anatomi gastropoda		

<p>Belum adanya perbedaan dari kedua ordo yang didapatkan</p>	<p>Penambahan materi mengenai perbedaan ordo Architaenio-glossa dan Stylommatophora</p>	
<p>Sebaiknya kalimat Tujuan Pembelajaran memuat komponen Audience, Behaviour, Condition, dan Degree</p>	<p>Tujuan pembelajaran memuat Audience, Behaviour, Conditions, dan Degree</p>	
<p>Peletakan link video dan evaluasi tidak pada icon namun pada barqode</p>	<p>Link video diletakan pada barqode langsung</p>	



*E-pocketbook* yang telah divalidasi memiliki persentase skor sebagai berikut:



Gambar 9 Persentase hasil validasi ahli media dan materi

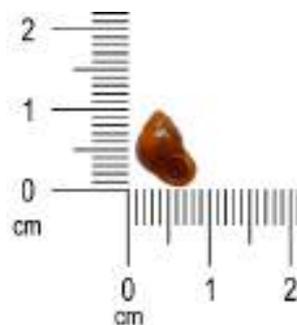
## B. Pembahasan

### 1. Keanekaragaman Gastropoda Darat

Berdasarkan penelitian keanekaragaman gastropoda darat yang telah dilakukan di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) dengan menggunakan 2 metode penangkapan yaitu *direct collection* dan *sieving-sorting* diperoleh sebanyak 81 individu yang diklasifikasikan ke dalam 8 famili dan 12 spesies. Gastropoda darat yang tertangkap terdiri dari famili Pupinidae, Helicarionidae, Cyclophoridae, Trochomorphidae, Geotrochidae, Chronidae, Camaenidae, dan Microcystidae.

Famili-famili gastropoda darat yang didapatkan dari hasil penelitian dijabarkan sebagai berikut.

a. Famili Pupinidae



Gambar 10 Famili Pupinidae  
Sumber: Maharani (2024)

Famili Pupinidae termasuk dalam kelompok keong darat yang berperkulum dalam superfamili Cyclophoroidea, subkelas Caenogastropoda (Bouchet *et al.*, 2017). Subfamili Pupinellinae awalnya ditetapkan sebagai bagian di bawah Pupinidae, dan satu-satunya karakter diagnostik yang membedakan subfamili ini dari Pupinidae adalah permukaan cangkangnya (Kobelt, 1902). Pupinidae memiliki permukaan cangkang yang dilapisi oleh glasir, yang mengkilat dan benar-benar halus, sedangkan permukaan cangkang Pupinellinae tidak memiliki glasir, baik lurik, matt, atau sehalus sutra (Kobelt, 1902). Pada famili Pupinidae didapatkan 1 spesies gastropoda darat yaitu *Pupina junghuhni* dengan penjelasan sebagai berikut.

*Pupina junghuhni*

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Ordo	: Architaenioglossa
Famili	: Pupinidae
Genus	: <i>Pupina</i>
Spesies	: <i>Pupina junghuhni</i>



Gambar 11 *Pupina junghuhni*  
Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Pupina junghuhni* memiliki cangkang berbentuk kerucut-bulat telur dengan 5 lingkaran putaran cangkang dengan tinggi 10 mm, arah putaran cangkang dekstral atau ke kanan, bibir cangkang bundar, memiliki cangkang berwarna coklat keemasan, mengkilap, subtransparan, serta permukaan cangkang licin. *Pupina junghuhni* ditemukan menempel pada daun di pagi hari setelah hujan dengan suhu tanah 25°C, pH 7, kelembapan 60% dan suhu udara 27,1°C. Nurinsiyah *et al.* (2023) menyebutkan bahwa pada spesies ini memiliki *protoconch* maupun *teleoconch* halus, bukaan membulat dan penyisipan atas peristom sedikit turun ke arah bukaan. Habitat dari *Pupina junghuhni* yaitu di tanaman biasanya melekat pada daun.

b. Famili Helicarionidae



Gambar 12 Famili Helicarionidae  
Sumber: Maharani (2024)

Helicarionidae merupakan salah satu famili yang memiliki ukuran cangkang kecil, diameternya hanya sampai 12 mm. Pada famili Helicarionidae didapatkan 1 jenis spesies gastropoda darat yaitu *Helicarion albelus* dengan penjelasan sebagai berikut.

*Helicarion albelus*

Kingdom : Animalia  
 Filum : Mollusca  
 Kelas : Gastropoda  
 Ordo : Stylommatophora  
 Famili : Helicarionidae  
 Genus : *Helicarion*  
 Spesies : *Helicarion albelus*



Gambar 13 *Helicarion albelus*  
 Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Helicarion albelus* memiliki cangkang berbentuk pipih dengan ukuran 8,8 mm dan memiliki putaran cangkang ke kanan (*dextral*), bibir cangkang bundar, memiliki cangkang subtransparan yang tembus cahaya dengan warna coklat dan garis hitam tebal samping cangkang. ditemukan menempel pada daun di pagi hari setelah hujan dengan suhu tanah 25°C, pH 7, kelembapan 60% dan suhu udara 27,4°C. Pada penelitian Capinera & White (2011) menyebutkan bahwa spesies ini banyak ditemukan di daerah yang terdapat lapisan organik tebal, kelembapan yang cukup dan banyak vegetasi herba. Spesies ini dikenal sebagai hama bagi anggrek dan juga memakan Heliconia, mangga, dan alpukat. Selain itu, spesies ini juga diketahui memakan beragam tanaman hortikultura, namun umumnya ditemukan di antara serasah tanah dan pada daun tanaman.

## c. Famili Cyclophoridae



Gambar 14 Famili Cyclophoridae  
 (a) *Cyclophorus perdix* (b) *Cyclophorus rafflesii*  
 (c) *Cyclotus discoideus* (d) *Opisthaporus corniculus*  
 Sumber: Maharani (2024)

Famili Cyclophoridae secara umum memiliki karakteristik cangkang yang berbentuk pipih, lebih melebar dibandingkan tinggi, peristome yang menerus, menebal, dan sedikit melebar. Arah putaran cangkang untuk famili ini adalah dekstral atau ke kanan. Seluk pada cangkang dewasa memiliki spiral band dengan umbilikus yang lebar dan apertura berbentuk bulat. Operkulum yang tipis, multispiral dengan nukleus sentral serta cekung di sisi luar. Motif spiral yang dapat berbentuk *ribs* atau *keen* (Van Benthem Jutting, 1948).

Pada famili Cyclophoridae didapatkan 5 spesies gastropoda darat yaitu *Cyclophorus perdix*, *Cyclophorus rafflesi*, *Cyclotus discoideus*, *Cyclotus kangeanus* dan *Opisthoporus corniculus* dengan penjelasan sebagai berikut.

1) *Cyclophorus perdix*

Kingdom : Animalia  
 Filum : Mollusca  
 Kelas : Gastropoda  
 Ordo : Architaenioglossa  
 Famili : Cyclophoridae  
 Genus : *Cyclophorus*  
 Spesies : *Cyclophorus perdix*



Gambar 15 *Cyclophorus perdix*  
 Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Cyclophorus perdix* memiliki cangkang dengan bentuk pipih, bentuk mulut cangkang bundar, memiliki cangkang berwarna coklat tua dengan corak zigzag coklat dan putih yang spiral, dengan jumlah sulur sebanyak  $2 \frac{1}{2}$ . Ditemukan dalam keadaan berjalan pada tanaman paku pada malam hari dengan suhu tanah  $23^{\circ}\text{C}$ , pH 5,5, kelembapan 70% dan suhu udara  $25,7^{\circ}\text{C}$ . *Cyclophorus perdix* memiliki operculum berwarna kuning kecoklatan dan tipis. Operculum pada spesies jantan dan betina memiliki perbedaan pada ada tidak nya tonjolan pada sisi bagian dalam inti operculum, pada operculum betina memiliki tonjolan di sekitar inti operculum sedangkan pada jantan tidak memiliki tonjolan namun dengan warna dan bentuk yang sama. (Novianti *et al.*, 2023).

2) *Cyclophorus rafflesi*

Kingdom : Animalia  
Filum : Mollusca  
Kelas : Gastropoda  
Ordo : Architaenioglossa  
Famili : Cyclophoridae  
Genus : *Cyclophorus*  
Spesies : *Cyclophorus rafflesi*



Gambar 16 *Cyclophorus rafflesi*  
Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Cyclophorus rafflesi* memiliki bentuk cangkang pipih yang membulat serta ukuran yang besar yakni 54 mm, memiliki spiral band berwarna coklat tua, corak cangkang berwarna coklat tua dengan garis seperti flame atau zigzag putih yang jarang, motif spiral yang berbentuk *ribs*, dan jumlah ulir 4-5. Operkulum berwarna kuning kecoklatan dan tipis, sama halnya dengan *Cyclophorus perdix* di sisi bagian dalam operkulum betina memiliki tonjolan di nukleus atau inti operkulum dan operkulum jantan mempunyai warna dan bentuk yang sama tetapi tidak memiliki tonjolan di sisi dalam operkulum (Novianti *et al.*, 2023). *Cyclophorus rafflesi* ditemukan di atas tanah pada malam hari saat hujan dengan suhu tanah 23°C, pH 5,5, kelembapan 70% dan suhu udara 25,7°C.

3) *Cyclotus discoideus*

Kingdom : Animalia  
 Filum : Mollusca  
 Kelas : Gastropoda  
 Ordo : Architaenioglossa  
 Famili : Cyclophoridae  
 Genus : *Cyclotus*  
 Spesies : *Cyclotrus discoideus*



Gambar 17 *Cyclotus discoideus*  
 Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Cyclotus discoideus* memiliki bentuk cangkang cakram dengan warna putih tulang, memiliki diameter 8,5 mm, bentuk mulut cangkang yaitu lonjong bundar dengan putaran cangkang ke kanan atau dextral. Memiliki operculum yang tipis serta berwarna putih dengan bentuk bulat. Ditemukan pada pagi hari saat menempel pada daun, keadaan lingkungan setelah hujan dengan suhu tanah 22°C, pH 7, kelembapan 64% dan suhu udara 27,2°C.

4) *Opisthoporus corniculus*

Kingdom : Animalia  
 Filum : Mollusca  
 Kelas : Gastropoda  
 Ordo : Architaenioglossa  
 Famili : Cyclophoridae  
 Genus : *Opisthoporus*  
 Spesies : *Opisthoporus corniculus*



Gambar 18 *Opisthophorus corniculus*  
Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Opisthophorus corniculus* memiliki bentuk cangkang cakram, halus dan tebal, cangkang berwarna coklat dengan corak garis yang berwarna coklat muda, memiliki diameter 8,7 mm, bentuk mulut cangkang yaitu lonjong bundar dengan putaran cangkang ke kanan atau dextral. *Opisthophorus corniculus* ditemukan pada saat makan dan menempel pada daun ditemukan dalam keadaan lingkungan setelah hujan dengan suhu tanah 22°C, pH 7, kelembapan 64% dan suhu udara 27,2°C.

d. Famili Trochomorphidae



Gambar 19 Famili Trochomorphidae  
Sumber: Maharani (2024)

Famili trochomorphidae merupakan famili yang memiliki bentuk cangkang pipih namun pada bagian apex sedikit menonjol seperti kerucut. Pada famili Trochomorphidae didapatkan 1 spesies gastropoda darat yaitu *Trochomorpha planorbis*. dengan penjelasan sebagai berikut.

*Trocomorpha planorbis*

Kingdom : Animalia  
 Filum : Mollusca  
 Kelas : Gastropoda  
 Ordo : Stylommatophora  
 Famili : Trochomorphidae  
 Genus : *Trocomorpha*  
 Spesies : *Trocomorpha planorbis*



Gambar 20 *Trocomorpha planorbis*  
 Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Trocomorpha planorbis* memiliki bentuk cangkang pipih dengan warna coklat terang dibagian sekitar apex dan coklat kehitaman disekitar mulut cangkang, memiliki diameter 20 mm dengan tinggi 10,5 mm, bentuk mulut cangkang yaitu lonjong sempit. Ditemukan pada kayu tumbang pada pagi hari dalam keadaan *inactive* dengan keadaan lingkungan yang memiliki suhu tanah 25°C, pH 7, kelembapan 59% serta suhu udara 26,9°C.

e. Famili Geotrochidae



Gambar 21 Famili Geotrochidae  
 Sumber: Maharani (2024)

Famili geotrochidae merupakan salah satu dari tujuh famili di bawah superfamili trochomorphae. Memiliki ciri khas berbentuk segitiga atau conical. Pada famili Geotrochidae didapatkan 1 spesies gastropoda darat yaitu *Geotrochus conus* dengan penjelasan sebagai berikut.

*Geotrochus conus*

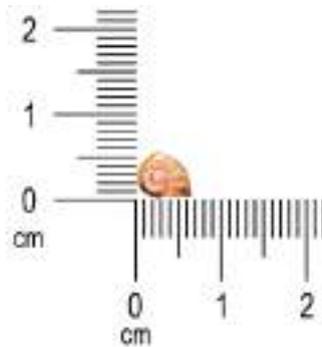
Kingdom : Animalia  
Filum : Mollusca  
Kelas : Gastropoda  
Ordo : Stylommatophora  
Famii : Geotrochidae  
Genus : *Geotrochus*  
Spesies : *Geotrochus conus*



Gambar 22 *Geotrochus conus*  
Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Geotrochus conus* memiliki bentuk cangkang contong dengan warna coklat terang dibagian sekitar apex dan coklat kehitaman disekitar mulut cangkang, memiliki diameter 20 mm dengan tinggi 10,5 mm, bentuk mulut cangkang yaitu lonjong sempit. *Geotrochus conus* ditemukan pada malam hari dengan suhu tanah 23°C, pH 7, kelembapan 68% dan suhu udara 26,2°C ditemukan menempel pada daun kering namun menurut Marwoto (2019) bahwa *Geotrochus conus* ini juga sering ditemukan pada batang kayu busuk.

## f. Famili Chronidae



Gambar 23 Famili Chronidae  
Sumber: Maharani (2024)

Famili Chronidae merupakan famili yang terdiri dari moluska gastropoda pulmonata terrestrial yang termasuk ke dalam super famili Trochomorphaeida dari superordo Eupulmonata. Pada famili Chronidae didapatkan 1 spesies gastropoda darat yaitu *Vitrinopsis fruhstorferi* dengan penjelasan sebagai berikut.

*Vitrinopsis fruhstorferi*

Kingdom : Animalia  
 Filum : Mollusca  
 Kelas : Gastropoda  
 Ordo : Stylommatophora  
 Famili : Chronidae  
 Genus : *Vitrinopsis*  
 Spesies : *Vitrinopsis fruhstorferi*

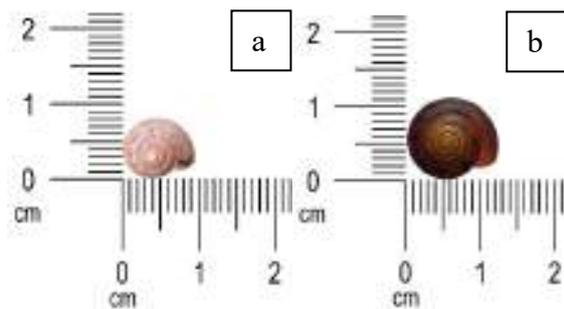


Gambar 24 *Vitrinopsis fruhstorferi*  
Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Vitrinopsis fruhstorferi* memiliki bentuk cangkang pipih dan bentuk mulut cangkang bundar dengan diameter 6 mm dan tinggi 5,5 mm, memiliki arah putaran cangkang ke kanan

(*dextral*) transparan serta sangat tipis dengan cangkang yang melebar semakin dekat dengan mulut cangkang. *Vitrinopsis fruhstorferi* di temukan pada malam hari dan melekat pada tanaman paku dengan suhu tanah 21°C, pH 7, kelembapan 67% dan suhu udara 24,9°C.

g. Famili Camaenidae



Gambar 25 Famili Camaenidae  
(a) *Bradybaena similaris* (b) *Landouria rotatoria*  
Sumber: Maharani (2024)

Famili Camaenidae merupakan gastropoda darat pulmonata dalam super famili Helicoidea, camaenidae adalah salah satu famili paling beragam di ordo Stylommatophora. Keong dari famili camaenidae ini hidup di berbagai habitat di daerah tropis Asia Timur dan Australia (Cuezzo, 2003). Pada famili Camaenidae didapatkan 2 spesies gastropoda darat yaitu *Bradybaena similaris* dan *Landoria rotatoria* dengan penjelasan sebagai berikut.

1) *Bradybaena similaris*

Kingdom : Animalia  
Filum : Mollusca  
Kelas : Gastropoda  
Ordo : Stylommatophora  
Famili : Camaenidae  
Genus : *Bradybaena*  
Spesies : *Bradybaena similaris*



Gambar 26 *Bradybaena similaris*  
Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Bradybaena similaris* memiliki bentuk cangkang pipih membulat dengan tinggi 9 mm dan lebar 10 mm, memiliki putaran cangkang ke kanan (dextral) dengan bentuk mulut cangkang bundar dan memiliki cangkang berwarna coklat dengan sedikit keemasan. *Bradybaena similaris* adalah spesies keong darat kecil invasif dan dikenal sebagai *Asian trampsnail*. *Bradybaena similaris* ditemukan pada pagi hari sedang berjalan di atas tanah dengan suhu tanah 26°C, pH 7, kelembapan 64% serta suhu udara 25,6°C.

2) *Landouria rotatoria*

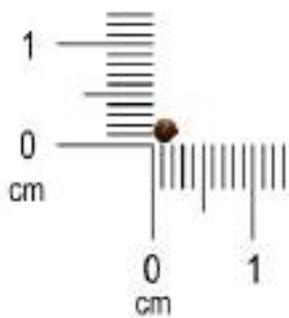
Kingdom : Animalia  
Filum : Mollusca  
Kelas : Gastropoda  
Ordo : Stylommatophora  
Famili : Camaenidae  
Genus : *Landouria*  
Spesies : *Landouria rotatoria*



Gambar 27 *Landouria rotatoria*  
Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Landouria rotatoria* memiliki putaran ke arah kanan (dextral), berukuran 9,2 mm, memiliki bentuk cangkang pipih dan mulut cangkang bundar dengan enam lingkaran agak cembung, serta puncaknya (apex) tumpul. Cangkang memiliki warna coklat muda pada 4 putaran awal, lalu coklat tua pada 2 putaran terakhir dengan lunasnya yang tajam. *Landouria rotatoria* ditemukan pada pagi hari menempel pada daun dengan suhu tanah 26°C, pH 7, kelembapan 64% serta suhu udara 25,6°C.

#### h. Famili Microcystidae



Gambar 28 Famili Microcystidae  
Sumber: Maharani (2024)

Famili ini termasuk siput darat kecil karena ukurannya yang berkisar antara 2 – 5 mm, keanekaragaman spesies terbesarnya dapat ditemukan di kawasan Pasifik. Famili microcystidae memiliki cangkang berbentuk kerucut yang menyerupai sarang, oleh karena itu sering disebut siput sarang. Seperti siput dari genus *Arion*, microcystidae memiliki lekukan di ujung kakinya, tempat lendir yang dirayapnya dikumpulkan dalam gumpalan untuk didaur ulang kembali ke dalam tubuh. Pada famili microcystidae didapatkan 1 spesies gastropoda darat yaitu *Liardetia* sp. dengan penjelasan sebagai berikut.

*Liardetia* sp.

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Ordo	: Stylommatophora
Famili	: Microcystidae
Genus	: <i>Liardetia</i>
Spesies	: <i>Liardetia</i> sp.



Gambar 29 *Liardetia* sp.  
Sumber: Maharani (2024)

Berdasarkan hasil pengamatan *Liardetia* sp. memiliki ukuran yang sangat kecil dan morfologi cangkang sederhana, memiliki putaran cangkang ke arah kanan (dextral), berbentuk kerucut, cangkang berwarna coklat sampai kuning dan berukuran 2,5 mm umumnya berkisar antara diameter 2,3–3,5 mm (Kerney & Cameron, 1979). Spesies yang didapatkan di lokasi penelitian ditemukan di serasah tanah dengan metode *sieving sorting*. *Liardetia* sp. sering ditemukan pada lahan yang basah disekitar baik disekitar rawa terbuka hingga tepi sungai dan hutan rawa lainnya. (Horsáková *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP diperoleh 12 spesies dengan jumlah total 81 individu. Spesies *Pupina junghuhni* merupakan spesies yang paling banyak ditemukan dengan jumlah 23 individu dari seluruh plot penelitian. Sedangkan *Cyclotus discoideus* dan *Trochomorpha planorbis* merupakan spesies yang paling sedikit ditemukan dengan jumlah 1 individu. Berikut penjelasan secara rinci pada setiap plot penelitian.

Pada plot 1 ditemukan 8 spesies dari 6 famili dengan total jumlah 43 individu. Famili yang paling banyak ditemukan di plot 1 yaitu Pupinidae dengan jumlah individu 22, sedangkan yang paling sedikit ditemukan yaitu Microcystidae, Trochomorphidae dan Cyclophoridae dengan jumlah 1 individu. Plot 1 merupakan plot yang paling banyak ditemukan gastropoda. Spesies pupinidae yang ada di Pulau Jawa dan sekitarnya hanya lima spesies yaitu *Pupina bipalatalis*, *Pupina compacta*, *Pupina junghuhni*, *Pupina treubi*, dan *Pupina verbeeki* yang mewakili di antara 263 spesies keong darat yang diketahui ada di Pulau Jawa dan sekitarnya (Nurinsiyah, 2021). Kelima spesies tersebut berdasarkan data terbaru Nurinsiyah *et al.*, (2023b) spesies *Pupina* lebih umum ditemukan di wilayah timur dan tengah Pulau Jawa yang lebih kering. Oleh karena itu status konservasinya adalah *Least Concern* atau spesies dengan tingkat risiko rendah dengan kata lain, karena jumlahnya yang besar di alam liar, spesies-spesies ini tidak menjadi fokus konservasi spesies. Sedangkan spesies yang paling sedikit ditemukan di plot 1 yaitu *Liardetia* sp., *Cyclotus discoideus*, dan *Trochomorpha planorbis*. *Liardetia* sp. merupakan satu-satunya spesies mikro yang ditemukan dengan metode *sieving-sorting*. Spesies keong dikatakan termasuk dalam kategori mikroskopis ketika ukuran panjang maksimum yang dimiliki yaitu 5 mm (Heryanto, 2009). Ukuran yang kecil tersebut yang membuat spesies tersebut sulit ditemukan selain itu plot 1 memiliki lapisan serasah dan daun yang tipis hal tersebut berbanding terbalik dengan habitat dari *Liardetia* sp. yaitu tanah yang memiliki serasah dengan tumpukan daun yang tebal sehingga kelembapan lingkungan baik malam maupun siang hari tetap terjaga hal tersebut dikarenakan tumpukan daun di atas serasah dapat membentuk lapisan penahan suhu sehingga suhu di luar serasah tidak memengaruhi suhu di dalam serasah (Villeneuve *et al.*, 2019). *Cyclotus discoideus*, dan *Trochomorpha planorbis* merupakan spesies yang juga hanya ditemukan 1 spesies pada plot 1 selain *Liardetia* sp.

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) kelas gastropoda pada plot 1 yaitu 1,50, sehingga termasuk dalam kategori sedang serta menunjukkan bahwa kondisi habitat memiliki produktivitas yang tinggi, kondisi ekosistem yang seimbang,

dan masih tersedianya sumber makanan bagi gastropoda. Kemudian pada indeks kemerataan (E) kelas gastropoda yaitu 0,72 yang menunjukkan kelas gastropoda di plot 1 memiliki populasi yang tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penyebarannya cenderung merata. Serta indeks dominansi (D) tergolong dalam kategori rendah yaitu 0,32. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak adanya dominansi suatu jenis dalam ekosistem.

Pada plot 2 ditemukan 4 spesies dari 4 famili dengan total jumlah 9 individu. Famili yang paling banyak ditemukan di plot 2 yaitu Geotrochidae dengan jumlah individu 4, sedangkan yang paling sedikit ditemukan yaitu Pupinidae dengan jumlah 1 individu. Selain itu, plot kedua ini merupakan plot plot yang paling sedikit ditemukan gastropoda dibandingkan plot 1 dan 3. Famili geotrochidae yang paling banyak ditemukan di plot 2 yaitu spesies *Geotrocus conus* ditemukan menempel pada daun kering namun menurut Marwoto (2019) bahwa habitat sesungguhnya dari spesies *Geotrocus conus* adalah batang kayu busuk. Meski menjadi spesies terbanyak di plot 2 namun jumlah yang ditemukan hanya sebanyak 4 individu. Sedangkan spesies yang paling sedikit ditemukan di plot 2 yaitu spesies *Pupina junghuhni*.

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) kelas gastropoda pada plot 2 yaitu 1,27, sehingga termasuk dalam kategori sedang serta menunjukkan bahwa kondisi habitat memiliki produktivitas yang tinggi, kondisi ekosistem yang seimbang, dan masih tersedianya sumber makanan bagi gastropoda. Kemudian pada indeks kemerataan (E) kelas gastropoda yaitu 0,92 nilai tersebut menunjukkan bahwa penyebarannya cenderung merata. Serta indeks dominansi (D) tergolong dalam kategori rendah yaitu 0,31. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak adanya dominansi suatu jenis dalam ekosistem.

Pada plot 3 ditemukan 7 spesies dari 5 famili dengan total jumlah 29 individu. Spesies yang paling banyak ditemukan di plot 3 yaitu *Bradybaena similaris* dengan jumlah individu 15, sedangkan yang paling sedikit ditemukan yaitu *Opisthoporus corniculus*, *Helicarion albelus*, dan *Liardetia* sp. dengan jumlah 1 individu. Spesies *Bradybaena similaris* menjadi spesies terbanyak yang ditemukan karena keong ini merupakan keong darat invasif. Invasi biasanya

terjadi karena kompetisi interspesifik, yaitu persaingan antar organisme dari spesies yang berbeda untuk mendapatkan sumber daya yang sama. Setiap spesies berjuang untuk mendapatkan sumber daya sebanyak mungkin sehingga salah satu caranya adalah dengan tumbuh dan berkembang biak secepat mungkin. Berbeda pada spesies *Opisthoporus corniculus*, *Helicarion albelus*, dan *Liardetia* sp. yang merupakan gastropoda darat *native* Indonesia.

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) kelas gastropoda pada plot 2 yaitu 1,43 sehingga termasuk dalam kategori sedang serta menunjukkan bahwa kondisi habitat memiliki produktivitas yang tinggi, kondisi ekosistem yang seimbang, dan masih tersedianya sumber makanan bagi gastropoda. Kemudian pada indeks kemerataan (E) kelas gastropoda yaitu 0,74 nilai tersebut menunjukkan bahwa penyebarannya cenderung merata. Serta indeks dominansi (D) tergolong dalam kategori rendah yaitu 0,33. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak adanya dominansi suatu jenis dalam ekosistem.

Indeks keanekaragaman yang didapatkan di ketiga plot termasuk ke dalam kategori sedang, hal tersebut membuktikan bahwa gastropoda darat yang ada di Jalur Kanopi cukup beragam dengan indeks kemerataan yang tinggi dan indeks dominansi yang rendah sehingga tidak adanya spesies yang mendominasi. Indeks dominansi yang rendah didapatkan dikarenakan jumlah dari setiap individu yang didapatkan dengan jumlah total individu tidak ada kecenderungan jenis tertentu yang mendominasi. Beragamnya famili keong darat yang didapatkan di lokasi penelitian juga menggambarkan bahwa keberadaan keong darat yang didapatkan dapat hidup dan beradaptasi di lokasi penelitian, tepatnya di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP. Hal tersebut didukung oleh kondisi lingkungan di lokasi penelitian, yaitu terdapat vegetasi yang bervariasi, keberadaan serasah dan faktor lingkungan yang ideal untuk habitat keong darat.

Berdasarkan kedua metode yang digunakan yaitu metode *direct collection* dan *sieving sorting*, gastropoda darat yang tertangkap dengan metode *direct collection* lebih banyak, yaitu 77 individu dibandingkan dengan gastropoda darat yang didapatkan dengan metode *sieving-sorting*, yaitu 4

individu. Hal tersebut membuktikan bahwa metode *direct collection* menjadi metode yang lebih efektif digunakan dengan jumlah individu yang lebih banyak didapatkan. Hal tersebut dikarenakan metode *sieving sorting* akan lebih efektif jika sampel tanah yang diambil dan telah di sieving kemudian dipilah dibawah mikroskop untuk mendapatkan keong mikro dengan ukuran <10 mm.

## 2. Parameter Lingkungan

Berdasarkan pengukuran parameter abiotik pada pengambilan data di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP yaitu dengan mengukur suhu tanah maupun udara, pH tanah, dan kelembapan udara. Pada pengukuran suhu tanah hasil yang telah didapat pada pagi hari yaitu 25,25°C dan pada malam hari yaitu 23,25°C, sedangkan untuk suhu udara yaitu 26,48°C pada pagi hari dan 25,75°C pada malam hari. Hasil dari pengukuran suhu menunjukkan bahwa kisaran suhu tersebut layak untuk kehidupan gastropoda dikarenakan suhu yang baik untuk organisme gastropoda yaitu pada suhu tanah berkisar antara 23-32°C (Riyanto, 2003). Sedangkan untuk suhu udara yang optimal untuk gastropoda darat berkisar antara 20–25°C merupakan kondisi paling optimal. (Xu *et al.*, 2002).

Kemudian berdasarkan hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa pada ketiga stasiun tersebut memiliki pH yaitu pada pagi hari adalah 6,62 dan pada malam hari yaitu 6,87. Nilai pH tersebut tergolong dalam kategori netral dan tergolong baik untuk mendukung kehidupan gastropoda dikarenakan untuk gastropoda batas kisaran nilai pH yang ideal yaitu berkisar 5,8-8,3 (Gea *et al.*, 2020).

Kelembapan udara rata-rata pada plot 1,2, dan 3 yaitu pada pagi hari 60,5% dan pada malam hari yaitu 69,4%. Kelembapan tersebut merupakan kelembapan yang optimal untuk pertumbuhan gastropoda sesuai dengan studi sebelumnya oleh Naokuni & Teruhisa (1986), bahwa kelembapan optimal pada gastropoda yaitu pada rentang 50-70%. Selain itu, kelembapan yang optimal dapat berpengaruh pada pertumbuhan gastropoda karena kelembapan menyebabkan suhu udara menjadi turun (Gea *et al.*, 2020).

### **3. Hasil Kelayakan Media Pembelajaran *E-Pocketbook***

Berdasarkan perhitungan hasil validasi didapatkan nilai persentase validasi materi yaitu 95% dan nilai persentase media yaitu 90%. Persentase validasi didapatkan setelah dilakukan perbaikan berdasarkan catatan yang diberikan oleh kedua validator. Catatan perbaikan secara keseluruhan meliputi elemen pendukung yang sesuai dengan isi konten materi, penulisan judul per sub materi yang disesuaikan dengan daftar isi, beberapa deskripsi singkat materi, serta penambahan video pembanding.

Berdasarkan perhitungan hasil validasi dari kedua validator, kedua nilai tersebut berdasarkan kualifikasi tingkat kelayakan (Arikunto, 2016) menunjukkan bahwa *e-pocketbook* yang berjudul "Keanekaragaman Gastropoda Darat di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango" termasuk kategori sangat valid untuk dijadikan sebagai media pembelajaran Biologi, hal ini dikarenakan hasil validasi berada pada rentang lebih besar daripada 80% ( $P > 80\%$ ).

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian keanekaragaman gastropoda darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP dan uji validasi media pembelajaran biologi berbasis *e-pocketbook*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Keanekaragaman gastropoda darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP di kategorikan sedang dengan nilai indeks pada plot 1, 2 dan 3 yaitu 1.51, 1.27 dan 1.43 dengan hasil tangkapan gastropoda darat yang didapatkan sebanyak 81 individu yang diklasifikasikan ke dalam 8 famili, yaitu Pupinidae, Helicarionidae, Cyclophoridae, Trochomorpidae, Geotrochidae, Chronidae, Camaenidae, dan Microcystidae. Indeks pemerataan dikategorikan tinggi serta nilai dominansi yang rendah. Kondisi abiotik di lokasi penelitian berdasarkan pengukuran suhu, pH dan kelembapan menunjukkan kondisi yang cukup optimal untuk mendukung kehidupan gastropoda darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP.
2. Berdasarkan hasil uji validasi media *e-pocketbook* dinyatakan sangat valid dalam kategori kelayakan media dengan hasil validasi media sebesar 90% dan validasi materi sebesar 95%. Hasil tersebut menjadi kualifikasi bahwa *e-pocketbook* dapat digunakan menjadi media pembelajaran Biologi.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol TNGGP dengan spesies mikroskopis maupun makroskopis yang lebih bervariasi.
2. Adanya penelitian lanjutan untuk mengimplementasikan *e-pocket book*.
3. Memahami identifikasi gastropoda mikroskopis ketika melakukan penelitian karena gastropoda tidak dapat dikoleksi dan dibawa ke Laboratorium.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Maya. (2016). *Keanekaragaman hewan tanah dalam dekomposisi serasah di Perkebunan Kopi Rakyat Dusun Wangun Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat*. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Anggraeni, Y., Nur, M., Staf Pengajar, A., Pendidikan, J., Universitas, A., & Yogyakarta, N. (2016). *Pengembangan Media Pembelajaran Pocket Book Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Pelajaran Pam Development of Pocket Book Based Learning Media For Improving Motivation In Map*.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. PT. Rineka Cipta.
- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>
- Bouchet, P., Rocroi, J. P., Hausdorf, B., Kaim, A., Kano, Y., Nützel, A., Parkhaev, P., Schrödl, M., & Strong, E. E. (2017). Revised Classification, Nomenclator and Typification of Gastropod and Monoplacophoran Families. In *Malacologia* (Vol. 61, Issues 1–2, pp. 1–526). Institute of Malacology. <https://doi.org/10.4002/040.061.0201>
- Capinera, J. L., & White, J. (2011). *Terrestrial snails affecting plants in Florida. Gainesville: Department of Entomology, University of Florida*.
- Cuezzo, M. G. (2003). Phylogenetic analysis of the Camaenidae (Mollusca: Stylommatophora) with special emphasis on the American taxa. In *Zoological Journal of the Linnean Society* (Vol. 138). <https://academic.oup.com/zoolinnean/article/138/4/449/2631237>
- Dharma, B. (2014). Revision of the land snail genus *Landouria* Godwin-Austen, 1918 (Gastropoda, Camaenidae) from Java. *European Journal of Taxonomy*, 7–12.
- Dini, I., & Laneri, S. (2019). Nutricosmetics: A brief overview. In *Phytotherapy Research* (Vol. 33, Issue 12, pp. 3054–3063). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/ptr.6494>
- Ernawati, I., & Sukardiyono, T. (2017). Uji kelayakan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran administrasi server. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 2(2), 204-210.

- Gea, L., Khouw, A. S., & Lupan, C. I. (2020). Keanekaragaman Gastropoda Pada Habitat Lamun di Perairan Desa Tayando Yamtel Kecamatan Tayando Tam Kota Tual . *Biosel: Biology Science and Education*, 9(2), 163–176.
- Heryanto. (2009). Heryanto, H. (2017). Keong Darat Diplommatina spp (Moluska, Gastropoda) Di Taman Nasional Gunung Ciremai. *Jurnal Biologi Indonesia*, 5(3), 329–337.
- Hidayat, M., Laiyanah, L., Silvia, N., Putri, Y. A., & Marhamah, N. (2018). Analisis vegetasi tumbuhan menggunakan metode transek garis (line transek) di hutan Seulawah Agam Desa Pulo Kemukiman Lamteuba Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*.
- Horsáková, V., Nekola, J. C., & Horsák, M. (2020). Integrative taxonomic consideration of the Holarctic *Euconulus fulvus* group of land snails (Gastropoda, Stylommatophora). *Systematics and Biodiversity*, 18(2), 142–160. <https://doi.org/10.1080/14772000.2020.1725172>
- Inayah, W. M. (2017). *Social Adventure Games Berbasis Role Playing Game (Rpg) Maker Xp Sebagai Sumber Belajar Ips Smp Kelas Vii Materi Manusia, Tempat, Dan Lingkungan Social Adventure Games Based On Role Playing Game (Rpg) Maker Xp as A Social Studies Learning Resource For Grade Vii of Jhs For The Topic of Humans, Places and Environments*. [www.csfootball.com](http://www.csfootball.com)
- Irawan, I. (2008). Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) Serta Distribusinya Di Pulau Burung dan Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Jurnal Departemen Biologi FMIPA*.
- Kerney, M. P., & Cameron, R. A. D. (1979). *Field guide to the land snails of Britain and north-west Europe*. Collins.
- Kobelt, W. (1902). *Cyclophoridae* (R. Friedländer und Sohn, Ed.; Das Tierreich).
- Kozminsky, E. V. (2013). Effects of environmental and biotic factors on the fluctuations of abundance of *Littorina obtusata* (Gastropoda: Littorinidae). *Hydrobiologia*, 706(1), 81–90. <https://doi.org/10.1007/s10750-012-1418-0>
- Kusnadi, Agus. dkk. (2008). *Mollusca Padang Lamun*. LIPI Press.
- Magurran, A. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press.
- Maharani, R., Triana, E., & Dharma, A. P. (2023). *Radita Maharani, Erlin Triana. Agus Pambudi Dharma. Studi Keanekaragaman Jenis Capung*

(Ordo Odonata) di Blok Legok Majalaya Resort Sarongge Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (Vol. 9, Issue 2).

- Marwoto, R. M. (2016). *Keong Darat Dari Sumatera (Moluska, Gastropoda) The Occurrence of The Terrestrial Snail From Sumatra (Mollusca, Gastropod)* (Vol. 25, Issue 1). [www.shellauction.net](http://www.shellauction.net)
- Mujiono, N., Afriansyah, A., Putera, A. K., Atmowidi, T., & Priawandiputra, W. (2019). Keanekaragaman dan Komposisi Keong Tawar (Mollusca: Gastropoda) di Beberapa Situ Kabupaten Bogor dan Kabupaten Sukabumi. *Limnotek: Perairan Darat Tropis Di Indonesia*, 26(2). <https://doi.org/10.14203/limnotek.v26i2.257>
- Naokuni, T., & Teruhisa, O. (1986). Induction of Locomotor Behavior in The Giant African Snail, *Achatina Fulica*. In *Biochem. Physiol* (Vol. 83, Issue 1).
- Nontji, A. (2007). *Laut Nusantara*. Djambatan.
- Novianti, F., Zahida, F., Jati, W. N., & Nurinsiyah, A. S. (2023). Studi Karakter Morfologi dan Anatomi Genus *Cyclophorus* (Gastropoda: Cyclophoridae) di Indonesia Dan Hubungan Kekerabatannya (Study of The Morphological and Anatomical Character Of The Genus *Cyclophorus* (Gastropoda: Cyclophoridae) In Indonesia and Their Phenetic Relationships). *Jurnal Moluska Indonesi*, 7(1), 1–16. <https://doi.org/10.54115/jmi.v7i1.69>
- Nurchahyo, R., Gharnaditya, D., & Debyanca. (2020). Bekicot Budidaya Eksistensi Keong Racun Indonesia Citra Bertaraf Internasi Onal Bekicot-The Existence Of Indonesian Cone Snail Cultivation To Gain International Reputation. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 92–98.
- Nurinsiyah, A. S. (2021). List Of Land Snails In Java And Several Adjacent Islands. *TREUBIA*, 48(2), 153–170. <https://doi.org/10.14203/treubia.v48i2.4270>
- Nurinsiyah, A. S., Nurhayati, P. A., Mujiono, N., Alfiah, A., & Hausdorf, B. (2023a). Pupinidae of Java (Gastropoda: Caenogastropoda). *Treubia*, 50(1), 45–60.
- Nurinsiyah, A. S., Nurhayati, P. A., Mujiono, N., Alfiah, A., & Hausdorf, B. (2023b). Pupinidae of Java (Gastropoda: Caenogastropoda). *TREUBIA*, 50(1), 45–60. <https://doi.org/10.14203/treubia.v50i1.4558>
- Oemarjati, B. S., & Wardhana, W. (1990). *Taksonomi Avertebrata Pengantar Praktikum Laboratorium*. UI – Press.

- Ponnusamy, K., Munilkumar, S., Das, S., Verma, A., Venkitesan, R., & Pal, A. K. (2017). Shellfish resources around Madras Atomic Power Station Kalpakkam, Southeast India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 10(1), 118–123. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2016.04.005>
- Putri, N. A., Sukmanasa, E., & Susanto, L. H. (2023). *Pengembangan E-Modul Berbasis Canva Pada Muatan Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Materi Macam-Macam Gaya*.
- Radwan, M. A., El-Gendy, K. S., & Gad, A. F. (2020). Biomarker responses in terrestrial gastropods exposed to pollutants: A comprehensive review. In *Chemosphere* (Vol. 257). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127218>
- Rifa'i, M. A. (2002). *Kamus Biologi*. Balai Pustaka.
- Riyanto. (2003). Aspek-Aspek Biologi Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.). *Forum Mipa* 1, 8(1).
- Rusyana, A. (2011). *Zoologi Invertebrata*. Alfabeta.
- Sanjaya, D., Mahasiswa, P., Kelautan, I., Umrah, F., Irawan, H., & Dosen, A. Z. (2015). *Keanekaragaman Gastropoda Di Perairan Litoral Pulau Pengujan Kabupaten Bintan*.
- Severud, W. J., Petz Giguere, M., Walters, T., Garwood, T. J., Teager, K., Marchetto, K. M., Gustavo, L., Moore, S. A., & Wolf, T. M. (2023). Terrestrial gastropod species-specific responses to forest management: Implications for *Parelaphostrongylus tenuis* transmission to moose. *Forest Ecology and Management*, 529. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120717>
- Sulistiyani, H. D. N. (2012). *Perbedaan Hasil Belajar Siswa antara Menggunakan Media Pocket Book pada Materi Kinematika Gerak Melingkar*.
- Sumiati. (2008). *Metode Pembelajaran*. Wacana Prima.
- Susiana. (2011). *Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda dan Bivalvia di Estuaria Perancak Bali*.
- Sutoyo. (2010). *Keanekaragaman Hayati Indonesia Suatu Tinjauan : Masalah dan Pemecahannya* (Vol. 10).
- Syukur, M. (2019). *Keanekaragaman Jenis Tegakan Hutan Adat Sona Kabupaten Sintang*. PIPER.
- Van Benthem Jutting, W. S. S. (1948). *Systematic Studies On 'The Non-Marine Mollusca Of The Indo-Australian Archipelago*.

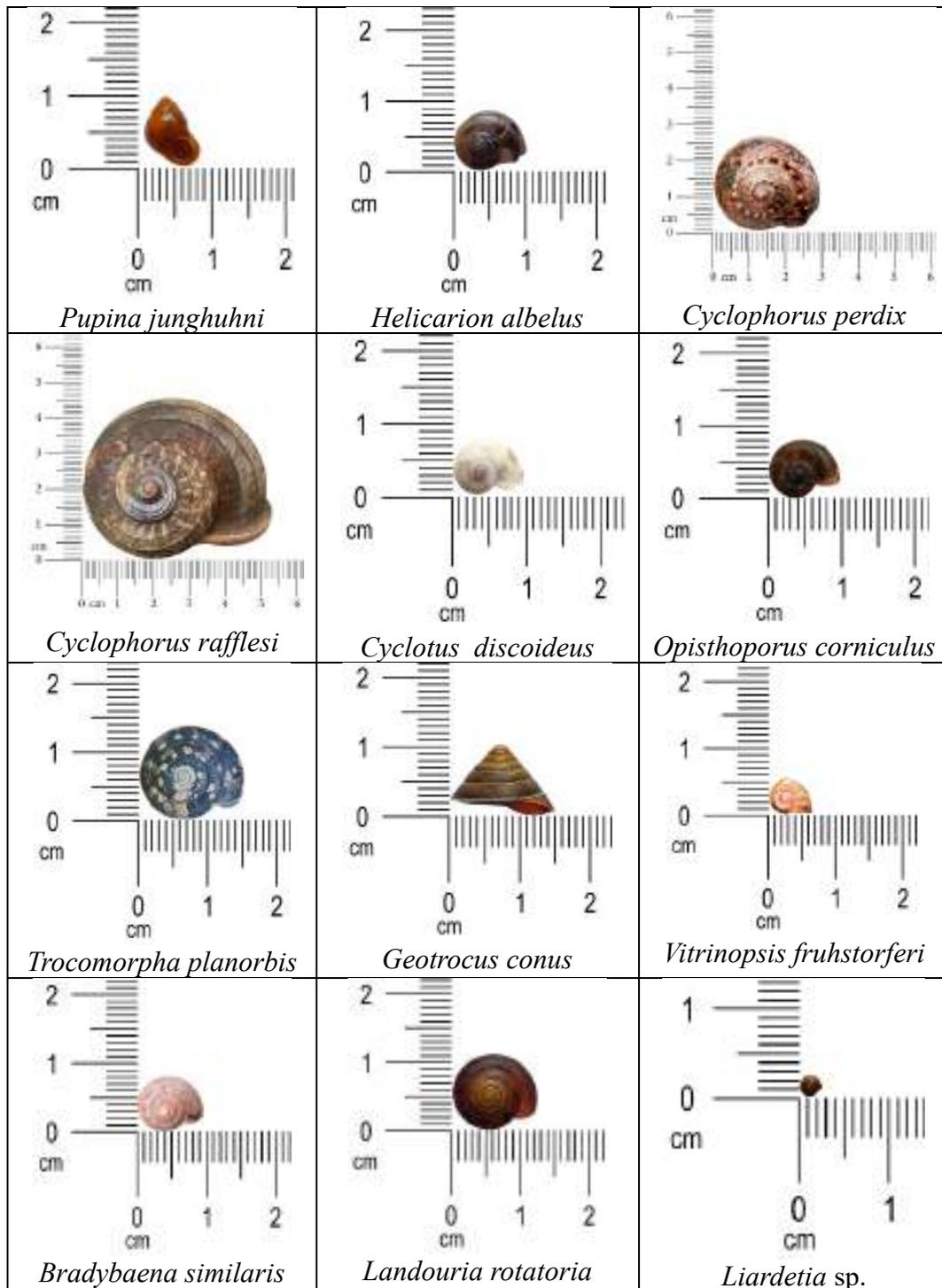
- Villeneuve, A. R., Thornhill, I., & Eales, J. (2019). Upstream migration and altitudinal distribution patterns of *Nereina punctulata* (Gastropoda: Neritidae) in Dominica, West Indies. *Aquatic Ecology*, *53*(2), 205–215.
- Walujo, E. B., Bogoriense, H., & Biologi, P. (2011). *Keanekaragaman Hayati Untuk Pangan*.
- Wendebourg, B., & Hausdorf, B. (2019). The land snail fauna of a South American rainforest biodiversity hotspot: The Panguana conservation area in the Peruvian Amazon. *Journal of Molluscan Studies*, *85*(3), 311–318. <https://doi.org/10.1093/mollus/eyz014>
- Widjaja, S. (2019). *Sumber Daya Hayati Maritim* (S. Widjaja & Kadarusman, Eds.; 2nd ed.). Amafrad Press.
- Wilbur, K. M. (1983). *The Mollusca*. Academic Press.
- Xu, W., H., J. C., Zhou, E., Zhang, W. X., Chen, K. H., & Yan R. M. Wang. (2002). Effects of Temperature and Humidity on *Bradybeana similaris* Jiangsu. *Journal of Agricultural Sciences*, *18*(2), 99-102.
- Yu, T., Salvador, R. B., & Jarzembowski, E. A. (2021). New terrestrial gastropods of Pupinidae and Diplommatinidae (Cyclophoroidea) from mid-Cretaceous Burmese amber. *Cretaceous Research*, *124*. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2021.104828>
- Zulfarmansyah, D. (2023). *Pengembangan E-Pocket Book Berbasis Web untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA/MA pada Materi Suhu dan Kalor*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Dokumentasi penelitian

		
Penentuan plot	Pengambilan sampel tanah	Pengamatan atau koleksi langsung/ <i>direct collection</i>
		
Pengukuran pH tanah	Pengukuran suhu tanah	Pengukuran suhu udara dan kelembapan
		
Pengukuran keong	Metode <i>sieving-sorting</i>	Metode <i>direct collection</i>

## Lampiran 2 Dokumentasi sampel hasil penelitian



## Lampiran 3 Lembar pengamatan parameter lingkungan

Lembar Pengamatan Parameter Lingkungan

Faktor Lingkungan	Plot 1		Plot 2		Plot 3	
	Pagi	Malam	Pagi	Malam	Pagi	Malam
Suhu Tanah (°C)	27	23	28	23	28	24
pH	5,5	5,5	7	7	5,5	7
Suhu Udara (°C)	27,7	25,7	26,5	25,5	26	25,5
Kelembapan (%)	59	70	59	71	58	70

Faktor Lingkungan	Plot 1		Plot 2		Plot 3	
	Pagi	Malam	Pagi	Malam	Pagi	Malam
Suhu Tanah (°C)	25	24	25	21	25	21
pH	7	7	7	7	7	7
Suhu Udara (°C)	27,1	26,5	26,5	26,2	27,4	26,5
Kelembapan (%)	60	65	59	68	60	69

Faktor Lingkungan	Plot 1		Plot 2		Plot 3	
	Pagi	Malam	Pagi	Malam	Pagi	Malam
Suhu Tanah (°C)	22	25	22	25	21	25
pH	7	7	7	7	7	7
Suhu Udara (°C)	27,2	25,2	26,1	25,6	26,1	26
Kelembapan (%)	64	79	64	71	65	69

Faktor Lingkungan	Plot 1		Plot 2		Plot 3	
	Pagi	Malam	Pagi	Malam	Pagi	Malam
Suhu Tanah (°C)	27	21	27	21	26	21
pH	7	7	5,5	7	7	7
Suhu Udara (°C)	25,1	24,7	25,3	24,5	25,6	24,5
Kelembapan (%)	62	68	64	69	64	67

## Lampiran 4 Lembar pengamatan gastropoda darat

Lembar Pengamatan Gastropoda Darat

No.	Nama Spesies	Habitat	Famili	Morfologi					
				warna	corak	bentuk cangkang	banyaknya sulur	bibir cangkang	ukuran
1	<i>Pupis junghuhnii</i>	daun	Pupinidae	cahla kecoklatan	-	bulat lebar	5	bundar	10 mm
2	<i>Helicoma species</i>	daun	Helicomatidae	cahla putih kecoklatan	garis-garis	pipih	2 1/2	bundar	9,8 mm
3	<i>Cyclophorus rufipes</i>	tanah	Cyclophoridae	cahla	bercorak	pipih	2 1/2	bundar	54,5
4	<i>Cyclophorus discoides</i>	daun	"	pipih bundar	-	cahla	2 1/2	bundar	1,5 mm
5	<i>Ophiosphorus concavus</i>	tanjung	"	cahla pipih	bercorak pipih lebar	cahla	2 1/2	bundar	1,7 mm
6	<i>Trochomorphus pleuroti</i>	tanaman	Trochomorphidae	lebar dan lebar	bercorak pipih lebar	pipih	2 1/2	pipih	14,5
7	<i>Lindaea robusta</i>	daun	Lindaeidae	cahla pipih	-	pipih	2 1/2	pipih	12,2 mm
8	<i>Lindaea sp.</i>	tanah	Margaritidae	cahla	-	pipih	2 1/2	bundar	2 mm

No.	Nama Spesies	Habitat	Famili	Morfologi					
				warna	corak	bentuk cangkang	banyaknya sulur	bibir cangkang	ukuran
1	<i>Coccoloba conus</i>	tanaman	Coccolobidae	cahla pipih lebar	-	pipih lebar	6	lebar sempit	10,5 mm
2	<i>Pupis junghuhnii</i>	daun	Pupinidae	cahla kecoklatan	-	bundar (pipih lebar)	2 1/2	bundar	10 mm
3	<i>Cyclophorus rufipes</i>	tanah	Cyclophoridae	cahla	bercorak	pipih	2 1/2	bundar	54,4
4	<i>Lindaea sp.</i>	tanah	Margaritidae	cahla	-	pipih	2 1/2	bundar	2 mm



## Lampiran 5 Hasil perhitungan indeks biologi

Plot 1									
No.	Famili	Nama Spesies	Jumlah	PI (ni/N)	In Pi	Pi.In Pi	H'	E	D= (ni/N) <sup>2</sup>
1	Papiridae	<i>Papirus tanghulu</i>	22	0.51163	-0.6702	-0.3429	1.49683	0.71982	0.261763115
2	Helicariidae	<i>Helicarius albus</i>	5	0.11628	-2.1518	-0.2502			0.013320822
3	Cyclophoridae	<i>Cyclophorus rafflesii</i>	2	0.04651	-3.0681	-0.1427			0.002163322
4		<i>Cyclophorus discoides</i>	1	0.02326	-3.7612	-0.0875			0.000540833
5		<i>Opiobrycon corniculatus</i>	3	0.06977	-2.6626	-0.1858			0.004867496
6	Trochomorphidae	<i>Trochomorphus pluvialis</i>	1	0.02326	-3.7612	-0.0875			0.000540833
7	Camasidae	<i>Landuria rotatoria</i>	8	0.18805	-1.8818	-0.3129			0.034613304
8	Microcystidae	<i>Lurdeta</i> sp.	1	0.02326	-3.7612	-0.0875			0.000540833
			N=	43			-1.4968		0.318550568

Plot 2									
No.	Famili	Nama Spesies	Jumlah	PI (ni/N)	In Pi	Pi.In Pi	H'	E	D= (ni/N) <sup>2</sup>
1	Gastrochidae	<i>Gastrocha cava</i>	4	0.44444	-0.8109	-0.3604	1.27303	0.9183	0.197530864
2	Papiridae	<i>Papirus tanghulu</i>	1	0.11111	-2.1972	-0.2441			0.012345679
3	Cyclophoridae	<i>Cyclophorus rafflesii</i>	2	0.22222	-1.5041	-0.3342			0.049382716
4	Microcystidae	<i>Lurdeta</i> sp.	2	0.22222	-1.5041	-0.3342			0.049382716
			N=	9			-1.273		0.306641975

Plot 3									
No.	Famili	Nama Spesies	Jumlah	PI (ni/N)	In Pi	Pi.In Pi	H'	E	D= (ni/N) <sup>2</sup>
1	Cyclophoridae	<i>Cyclophorus porolix</i>	6	0.2069	-1.5755	-0.326	1.43442	0.73715	0.042806185
2		<i>Cyclophorus rafflesii</i>	3	0.10345	-2.2687	-0.2347			0.010701546
3		<i>Opiobrycon corniculatus</i>	1	0.03448	-3.3673	-0.1161			0.001189061
4	Chironidae	<i>Furcopsis frakatoeferi</i>	2	0.06897	-2.6741	-0.1844			0.004756243
5	Helicariidae	<i>Helicarius albus</i>	1	0.03448	-3.3673	-0.1161			0.001189061
6	Camasidae	<i>Brachyura similis</i>	15	0.51724	-0.6592	-0.341			0.267538644
7	Microcystidae	<i>Lurdeta</i> sp.	1	0.03448	-3.3673	-0.1161			0.001189061
			N=	29			-1.4344		0.329369798

Lampiran 6 Desain e-pocketbook

**E-Pocketbook**  
**KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DARAT**  
 Di Tereza Rahayu  
 Sarung Gajah Pongor Indah  
 Biologi SMA/MA Kelas X

• Tereza Rahayu  
 • Nurul Huda Putri Hartono, M.Si  
 • Lutfi Hani Susanto, M.Pd.

### Kata Pengantar

Rajanya keahasan Alan SWT kami dengan reformasi serta kurma. Kita penulis dapat memfasilitasi media pembelajaran E-Pocket Book. persembahkan kepada keanekaragaman Gastropoda Dasar di Jalur Kurma Keawanan Sologol Tamar Nasional Gunung Gedé Pangrango sebagai Media Pembelajaran Biologi. Dengan E-Pocket Book ini, diharapkan dapat membantu pembaca dalam meningkatkan kemampuan memahami masalah untuk permasalahan sehingga mampu mengembangkan potensi kreatif, analitis, dan kritis untuk menghadapi berbagai Asia.

E-Pocket Book ini merupakan hasil kolaborasi penulis dengan Devi Perlimbing, Melika Putri, Remy, M.Si, dan Lufy Hani Susanto M.Pd serta pihak Tereza Rahayu Gunung Gedé Pangrango yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam melakukan penelitian. Kami berharap adanya buku serta laman dan pembaca apabila memerlukan keutuhan desain e-pocketbook ini.

Minggu, 14/1/2024

Penulis

### Daftar Isi

- KATA PENGANTAR..... 1
- DAFTAR ISI..... 2
- DAFTAR GAMBAR..... 3
- DAFTAR TABEL..... 4
- DAFTAR LAMPIRAN..... 5
- KEANEKARAGAMAN HAYATI..... 6
- KEANEKARAGAMAN..... 7
- KEANEKARAGAMAN..... 8
- KEANEKARAGAMAN..... 9
- KEANEKARAGAMAN..... 10
- KEANEKARAGAMAN..... 11
- KEANEKARAGAMAN..... 12
- KEANEKARAGAMAN..... 13
- KEANEKARAGAMAN..... 14
- KEANEKARAGAMAN..... 15
- KEANEKARAGAMAN..... 16
- KEANEKARAGAMAN..... 17
- KEANEKARAGAMAN..... 18
- KEANEKARAGAMAN..... 19
- KEANEKARAGAMAN..... 20
- KEANEKARAGAMAN..... 21
- KEANEKARAGAMAN..... 22
- KEANEKARAGAMAN..... 23
- KEANEKARAGAMAN..... 24
- KEANEKARAGAMAN..... 25

### Gapaian Pembelajaran

Pada akhir fase K, peserta didik memiliki kemampuan mengidentifikasi solusi atau permasalahan-pemecahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait permasalahan keanekaragaman rasial, budaya dan jawaannya, serta dan penemuan, inovasi teknologi biologi, lingkungan ekosistem, dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.

### Tujuan Pembelajaran

- Melalui diskusi, peserta didik dapat mengidentifikasi Tipe Keanekaragaman Hayati dengan tepat.
- Melalui tanya jawab, peserta didik mampu mengidentifikasi mengenai keanekaragaman spesies gastropoda darat dengan tepat.

## KEANEKARAGAMAN HAYATI

**K**eanekaragaman hayati adalah suatu keberagaman makhluk hidup yang disebabkan oleh perbedaan yang dapat diwariskan melalui suatu keturunan. Keanekaragaman ini bisa meliputi jumlah atau frekuensi dari individu, spesies, hingga gen di suatu tempat. Keanekaragaman hayati erat kaitannya dengan keanekaragaman hayati. Keanekaragaman hayati adalah keberagaman makhluk hidup yang disebabkan oleh perbedaan yang dapat diwariskan melalui keturunan.

Keanekaragaman hayati juga berkaitan dengan keanekaragaman hayati yang disebabkan oleh perbedaan yang dapat diwariskan melalui keturunan. Keanekaragaman hayati adalah keberagaman makhluk hidup yang disebabkan oleh perbedaan yang dapat diwariskan melalui keturunan.

Keanekaragaman hayati berperan dalam menjaga stabilitas ekosistem, setiap spesies memiliki peran unik dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Jika satu spesies menghilang, hal itu dapat menyebabkan gangguan pada rantai makanan dan mempengaruhi keberlangsungan ekosistem secara keseluruhan.

Keanekaragaman hayati juga berkaitan dengan keanekaragaman hayati yang disebabkan oleh perbedaan yang dapat diwariskan melalui keturunan. Keanekaragaman hayati adalah keberagaman makhluk hidup yang disebabkan oleh perbedaan yang dapat diwariskan melalui keturunan.

Laki-laki saja  
juga  
keanekaragaman  
hayati!



## Jenis Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman gen merupakan faktor pembawa sifat yang dimiliki oleh setiap organisme termasuk manusia. Keanekaragaman genetik sering disebut keanekaragaman jenis. Spesies adalah organisme yang apabila dikawinkan akan menghasilkan keturunannya yang fertil. Keanekaragaman makhluk merupakan interaksi antara komponen biotik (organisme) dan komponen abiotik (suhu, suhu, temperatur, cahaya, dan udara).

Keanekaragaman hayati berperan dalam menjaga stabilitas ekosistem, setiap spesies memiliki peran unik dalam rantai makanan dan siklus nutrisi. Jika suatu spesies punah, hal itu dapat menyebabkan perubahan pada rantai makanan dan mengganggu keseimbangan ekosistem secara keseluruhan.

Keanekaragaman hayati juga memberikan manfaat ekonomi yang signifikan. Banyak sektor industri seperti farmasi, pertanian, dan pariwisata bergantung pada bahan alami yang berasal dari sumber daya hayati. Tanaman dan hewan yang memiliki nilai komersial penting dalam pengembangan obat-obatan, bahan kosmetik, makanan, dan produk lainnya.




## Apa itu Moluska?!

Kata moluska berasal dari bahasa Latin molusca yang berarti lunak. Istilah mengapa kriteria tubuh molusca sebagai hewan invertebrata tidak memiliki tulang belakang lunak atau elastis. Selain itu, mereka termasuk ke dalam kelompok hewan berdarah biru (Dasi Ariosa, 1991).

## Moluska

Menurut Huxley, dalam bukunya yang berjudul Last Hours of Darwin tahun 1882, Moluska terbagi dalam lima kelas, yaitu Amphineura, Gastropoda, Scaphopoda, Pelecypoda dan Cephalopoda.

Bovun, dan kelas lainnya moluska tersebut, ada tiga yang keberadaannya memiliki peranan penting bagi kehidupan (dan memiliki nilai ekonomi), yaitu Gastropoda (siput), Pelecypoda atau Bivalvia (kerang-kerangan), dan Cephalopoda (umi-umi).



## Kelas pada Moluska



### Kelas Gastropoda

Gastropoda merupakan kelas moluska yang paling banyak dengan perut, kepala dan kaki-gidak yang diturunkan yang berwujud lunak dan bisa bergerak. Istilah gastropoda berasal dari kata Yunani "gaster" yang berarti perut dan "poda" yang berarti kaki.



### Kelas Pelecypoda

Pelecypoda merupakan kelas moluska yang memiliki cangkang yang terbagi menjadi dua, cangkang yang melindungi tubuhnya. Anggota kelas ini memiliki dua kaki yang digunakan untuk bergerak. Anggota kelas ini memiliki dua kaki yang digunakan untuk bergerak.



### Kelas Cephalopoda

Cephalopoda adalah kelas moluska yang memiliki kepala yang terbagi menjadi dua bagian, yaitu kepala dan kaki. Anggota kelas ini memiliki dua kaki yang digunakan untuk bergerak.



## Mari berkenalan dengan Gastropoda!

### MENGENAL GASTROPODA

Tahukah kamu fakta menarik dari kelas ini?!

- Gastropoda memiliki jenis perisai dalam berbagai evolusi, beberapa spesies gastropoda memiliki cangkang dan sis-sis organik lain di permukaan kulit. Hal ini akan membantu menjaga keseimbangan ekosistem laut.
- Gastropoda memiliki kemampuan adaptasi yang luar biasa, dapat hidup di berbagai habitat, dari pantai berpasir, pasir laut, hingga hutan basah. Beberapa jenis gastropoda bahkan dapat hidup di air tawar dan darat.
- Gastropoda juga memiliki siklus reproduksi yang unik, beberapa jenis gastropoda memiliki kemampuan reproduksi hermaphrodit, yaitu dapat menghasilkan sel telur dan sperma secara bersamaan.

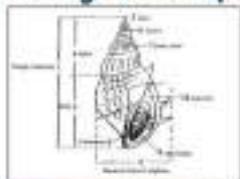


### Mitokondria dapat mempengaruhi tingkat metabolisme pada gastropoda dari dua gastropoda dari dua spesies di laut.

Penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara tingkat metabolisme dan jumlah mitokondria pada gastropoda. Hal ini menunjukkan bahwa mitokondria memainkan peran penting dalam mengatur metabolisme pada gastropoda.

Untuk informasi lebih lanjut, kunjungi situs kami di [www.example.com](https://www.example.com).

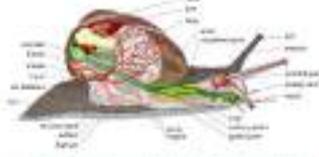
### Morfologi Gastropoda



**Riasan cangkang**

- Struktur ini disebut sebagai riasan cangkang yang ada di bagian luar. Riasan ini biasanya terbuat dari kalsium karbonat.
- Perbedaan perisai pada riasan cangkang meliputi bagian-bagian yang berbeda-beda, seperti paku, cangkang, dan lain-lain.
- Salah satu jenis riasan cangkang yang ada pada gastropoda adalah riasan cangkang yang memiliki tiga bagian, yaitu bagian-bagian yang berbeda-beda.

### Anatomi Gastropoda



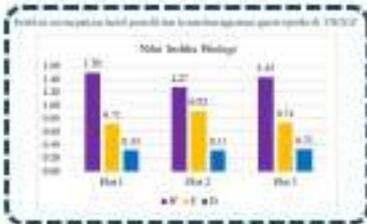
Pada bagian ini, Gastropoda mempunyai sistem peredaran darah yang berbeda-beda yang dapat mempengaruhi metabolisme. Hal ini menunjukkan bahwa sistem peredaran darah memainkan peran penting dalam mengatur metabolisme pada gastropoda.

### Mengenal Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP)

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango adalah salah satu taman nasional pertama yang didirikan di Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa taman nasional memiliki peran penting dalam menjaga kelestarian alam.

Untuk informasi lebih lanjut, kunjungi situs kami di [www.example.com](https://www.example.com).

### HASIL PENELITIAN KEANekaragaman GASTROPODA DARAT DI JALUR KAMPUS WAWASAN EKOLOGI, TAMAN NASIONAL, SURUNG GEDE, PANGRANGO



Habitat	Jumlah Spesies
Habitat 1	1,30
Habitat 2	1,27
Habitat 3	1,23

Tabel di atas menjelaskan mengenai perbandingan indeks keanekaragaman pada habitat yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman pada habitat yang berbeda-beda memiliki peran penting dalam mengatur ekosistem.



<p><b>Cyclophoridae</b></p>  <p><b><i>Cyclotus discoideus</i></b></p> <p>Kingdom : Animalia            Filum : Mollusca            Kelas : Gastropoda            Ordo : Archibaculopoda            Famili : Cyclophoridae            Genus : Cyclotus            Spesies : <i>Cyclotus discoideus</i></p> <p><b>Deskripsi</b></p> <p><i>Cyclotus discoideus</i> memiliki bentuk cangkang cekung dengan warna putih terang, memiliki diameter 20 mm, bentuk mulut cangkang yaitu bujur panjang dengan pautan cangkang ke kanan atau dorsal. Memiliki operculum yang tipis serta berwarna putih dengan bentuk bulat. Ditemukan pada saat musim hujan pada daun dengan keadaan lingkungan serasah hijau.</p> <p>24</p>	<p><b>Cyclophoridae</b></p>  <p><b><i>Opisthoporus corniculatus</i></b></p> <p>Kingdom : Animalia            Filum : Mollusca            kelas : Gastropoda            Ordo : Archibaculopoda            Famili : Cyclophoridae            Genus : Opisthoporus            Spesies : <i>Opisthoporus corniculatus</i></p> <p><b>Deskripsi</b></p> <p><i>Opisthoporus corniculatus</i> memiliki bentuk cangkang cekung, halo dan umbil cangkang berwarna hitam dengan corak garis yang berwarna putih pada memiliki diameter 20 mm, bentuk mulut cangkang yaitu bujur panjang dengan pautan cangkang ke kanan atau dorsal. <i>Opisthoporus corniculatus</i> ditemukan pada saat musim dan menjelang pada saat ditemukan dalam lingkungan serasah hijau.</p> <p>25</p>
<p><b>Trachonorphidae</b></p>  <p><b><i>Trocomorpha planorbis</i></b></p> <p>Kingdom : Animalia            Filum : Mollusca            kelas : Gastropoda            Ordo : Stigmatopoda            Famili : Trachonorphidae            Genus : Trocomorpha            Spesies : <i>Trocomorpha planorbis</i></p> <p><b>Deskripsi</b></p> <p><i>Trocomorpha planorbis</i> memiliki bentuk cangkang pipih dengan warna coklat terang dengan sekitar apex dan umbil kehitaman disekitar mulut cangkang, memiliki diameter 20 mm dengan tinggi 10 mm, bentuk mulut cangkang yaitu bujur sempit. Ditemukan pada kayu tumbang pada pagi hari dalam keadaan serasah.</p> <p>26</p>	<p><b>Gamaeidae</b></p>  <p><b><i>Landouria rotatoria</i></b></p> <p>Kingdom : Animalia            Filum : Mollusca            kelas : Gastropoda            Ordo : Stigmatopoda            Famili : Gamaeidae            Genus : Landouria            Spesies : <i>Landouria rotatoria</i></p> <p><b>Deskripsi</b></p> <p><i>Landouria rotatoria</i> memiliki bentuk cangkang pipih dengan warna coklat terang dengan sekitar apex dan umbil kehitaman disekitar mulut cangkang, memiliki diameter 20 mm dengan tinggi 10,5 mm, bentuk mulut cangkang yaitu bujur sempit. Ditemukan pada daun dan kayu busuk.</p> <p>27</p>
<p><b>Gamaeidae</b></p>  <p><b><i>Bradybaena similaris</i></b></p> <p>Kingdom : Animalia            Filum : Mollusca            kelas : Gastropoda            Ordo : Stigmatopoda            Famili : Gamaeidae            Genus : Bradybaena            Spesies : <i>Bradybaena similaris</i></p> <p><b>Deskripsi</b></p> <p><i>Bradybaena similaris</i> memiliki bentuk cangkang pipih membulat dengan tinggi 9 mm dan lebar 20 mm, memiliki pautan cangkang ke kanan (dorsal) dengan bentuk mulut cangkang bujur dan memiliki cangkang berwarna coklat dengan umbil kehitaman. <i>Bradybaena similaris</i> adalah spesies langka dan kecil umum dan dikenali sebagai <i>Donax trunculus</i>. <i>Bradybaena similaris</i> ditemukan pada pagi hari sedang berjemur di atas tanah.</p> <p>28</p>	<p><b>Geotrochidae</b></p>  <p><b><i>Geotrochus conus</i></b></p> <p>Kingdom : Animalia            Filum : Mollusca            kelas : Gastropoda            Ordo : Stigmatopoda            Famili : Geotrochidae            Genus : Geotrochus            Spesies : <i>Geotrochus conus</i></p> <p><b>Deskripsi</b></p> <p><i>Geotrochus conus</i> memiliki bentuk cangkang corong dengan warna coklat terang dengan sekitar apex dan umbil kehitaman disekitar mulut cangkang, memiliki diameter 20 mm dengan tinggi 10,5 mm, bentuk mulut cangkang yaitu bujur sempit. <i>Geotrochus conus</i> ditemukan pada malam hari.</p> <p>29</p>

**Clavidae**



***Vitrinopsis fruhstorferi***

Kingdom : Animalia  
 Filum : Mollusca  
 Kelas : Gastropoda  
 Ordo : Stygiomastoro  
 Famili : Clavidae  
 Genus : *Vitrinopsis*  
 Spesies : *Vitrinopsis fruhstorferi*

**Deskripsi**

*Vitrinopsis fruhstorferi* memiliki bentuk cangkang pipih dan bentuk tubuh cangkang bulat dengan diameter 6 mm dan tinggi 2,5 mm memiliki arah putaran cangkang ke kanan (dorsal) terapan serta spiral tipis dengan cangkang yang melebar semakin dalam dengan muka cangkang. *Vitrinopsis fruhstorferi* di temukan pada mata air di dataran rendah pada tanaman padi.

**Microgastidae**



***Liardetia sp.***

Kingdom : Animalia  
 Filum : Mollusca  
 Kelas : Gastropoda  
 Ordo : Stygiomastoro  
 Famili : Microgastidae  
 Genus : *Liardetia*  
 Spesies : *Liardetia sp.*

**Deskripsi**

*Liardetia sp.* memiliki ukuran yang sangat kecil dan memiliki cangkang sederhana, memiliki putaran cangkang ke arah kanan (dorsal), berbentuk kerucut, cangkang berwarna hitam sangat belang dan berdiameter 2,5 mm. Spesies yang diteliti ini lokal produksi ditemukan di sekitar mata air pada metode selang selang.

**EVALUASI**



Salah satu cara untuk mengecek keaslian adalah

1. Untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai produk ini, kunjungi dengan QR Code



2. Cek nomor produksi atau tanggal kadaluarsa

**Rangkuman**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan sifat morfologi dan fisiologi antara spesies *Vitrinopsis fruhstorferi* dan *Liardetia sp.* yang diteliti. Untuk itu, dilakukan pengamatan morfologi dan fisiologi pada spesies tersebut.

- 1. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan sifat morfologi dan fisiologi antara *Vitrinopsis fruhstorferi* dan *Liardetia sp.*
- 2. *Vitrinopsis fruhstorferi* memiliki bentuk cangkang pipih dan bentuk tubuh cangkang bulat dengan diameter 6 mm dan tinggi 2,5 mm memiliki arah putaran cangkang ke kanan (dorsal) terapan serta spiral tipis dengan cangkang yang melebar semakin dalam dengan muka cangkang.
- 3. *Liardetia sp.* memiliki ukuran yang sangat kecil dan memiliki cangkang sederhana, memiliki putaran cangkang ke arah kanan (dorsal), berbentuk kerucut, cangkang berwarna hitam sangat belang dan berdiameter 2,5 mm.

1. Cangkang pipih dan bentuk tubuh cangkang bulat dengan diameter 6 mm dan tinggi 2,5 mm memiliki arah putaran cangkang ke kanan (dorsal) terapan serta spiral tipis dengan cangkang yang melebar semakin dalam dengan muka cangkang.

2. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan sifat morfologi dan fisiologi antara *Vitrinopsis fruhstorferi* dan *Liardetia sp.*

3. *Vitrinopsis fruhstorferi* memiliki bentuk cangkang pipih dan bentuk tubuh cangkang bulat dengan diameter 6 mm dan tinggi 2,5 mm memiliki arah putaran cangkang ke kanan (dorsal) terapan serta spiral tipis dengan cangkang yang melebar semakin dalam dengan muka cangkang.

**Glosarium**

**Spesies (Spesies)** : kelompok organisme yang dapat menghasilkan keturunan yang subur (fertilitas).

**Dorsal (Dorsal)** : arah ke belakang atau ke atas.

**Anterior (Anterior)** : arah ke depan atau ke bawah.

**Posterior (Posterior)** : arah ke belakang atau ke atas.

**Superior (Superior)** : arah ke atas atau ke belakang.

**Inferior (Inferior)** : arah ke bawah atau ke depan.

**Medial (Medial)** : arah ke tengah atau ke dalam.

**Lateral (Lateral)** : arah ke samping atau ke luar.

**Distal (Distal)** : arah ke ujung atau ke jauh.

**Proximal (Proximal)** : arah ke pangkal atau ke dekat.

<p style="text-align: center;"><b>DAFTAR REFERENSI</b></p> <p>Chapman, E. L., &amp; White, J. (2012). Terrestrial snails &amp; slug biology in Florida. Report for the Florida Wildlife Conservation Board, Department of Agriculture, University of Florida.</p> <p>Day, D. L. (1994). The function of the siphon of the garden slug <i>Agriolimax agrestis</i> (Pulmonata: Stylommatophora). <i>Mollusca</i>, 23, 447-450.</p> <p>Permatasari, A. S. (2010). <i>Life of Land Snails in Indonesia: Several Aspects</i>. Bogor, Indonesia: 192 pp. (Unpublished manuscript).</p> <p>Saragih, M. D., &amp; Mandahit, D. (2016). <i>Revisi of the land snail fauna Landrejo, Dairyo, Sumatera Utara</i>. <i>Journal of Science and Technology</i>, 10(1), 1-10.</p> <p>Saragih, A. S., Saragih, A. S., Mahkota, N., &amp; Sari, A. D. (2016). <i>Revisi of Land Snails</i>. <i>Journal of Science and Technology</i>, 10(1), 1-10.</p> <p>Saragih, A. S., &amp; Saragih, A. S. (2016). <i>Revisi of Land Snails</i>. <i>Journal of Science and Technology</i>, 10(1), 1-10.</p> <p style="text-align: center;"><b>LINK MEDIA</b></p> <p style="text-align: center;"> <a href="https://vocalbe.com.../daftar-referensi/">https://vocalbe.com.../daftar-referensi/</a>  <a href="https://vocalbe.com.../daftar-referensi/">https://vocalbe.com.../daftar-referensi/</a> </p>	<p style="text-align: center;"><b>BIODATA PENYUSUN</b></p> <p>  <b>Nama:</b> Endang Nurhidayah  <b>Jenis Kelamin:</b> Perempuan  <b>Tanggal Lahir:</b> 05 Desember 1980  <b>Tempat Lahir:</b> Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat  <b>Alamat:</b> Jl. Raya Bekasi No. 100, Bekasi, Jawa Barat  <b>Instansi:</b> Universitas Indonesia</p> <p>  <b>Nama:</b> Nurhidayah, M. S.  <b>Jenis Kelamin:</b> Perempuan  <b>Tanggal Lahir:</b> 15 Mei 1985  <b>Tempat Lahir:</b> Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat  <b>Alamat:</b> Jl. Raya Bekasi No. 100, Bekasi, Jawa Barat  <b>Instansi:</b> Universitas Indonesia</p> <p>  <b>Nama:</b> Endang Nurhidayah, M. S.  <b>Jenis Kelamin:</b> Perempuan  <b>Tanggal Lahir:</b> 05 Desember 1980  <b>Tempat Lahir:</b> Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat  <b>Alamat:</b> Jl. Raya Bekasi No. 100, Bekasi, Jawa Barat  <b>Instansi:</b> Universitas Indonesia</p>
<p style="text-align: center;"><b>BIOLOGI</b>          Untuk SMA/MA KELAS X</p>	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;"><i>Barcode E-pocketbook Gastropoda Darat di TNGGP</i></p>

Link media pembelajaran: <https://heyzine.com/flip-book/53c32495bd.html>

## Lampiran 7 Lembar validasi materi

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI**  
(Keanekaragaman Gastropoda Darat Di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai Media Pembelajaran Biologi)

Peneliti : Yola Maharani  
Dosen Pembimbing : Melisha Putri Pertiwi, M.Si.  
Lufty Hari Susanti, M.Pd.

---

Nama Validator : Dr. rer. nat. Ayu Savitri Nurisriyah, M.L., M.Sc.  
Jabatan : *Rektor Madya*

Instrumen validasi ini dibuat untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu ahli materi tentang *E-Pocketbook* yang dibuat berdasarkan hasil penelitian mengenai Keanekaragaman Gastropoda Darat Di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai Media Pembelajaran Biologi pada materi Keanekaragaman Hayati. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat dalam perbaikan dan peningkatan kualitas *E-Pocketbook* ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

**Tabel. Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran**

<b>Domain CP</b>	Pada akhir 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.
<b>Tujuan</b>	Setelah proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat: 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi Tipe Keanekaragaman Hayati ( <i>Biodiversitas</i> ) 2. Peserta didik mampu mengidentifikasi mengenai Keanekaragaman spesies gastropoda darat

**Petunjuk Pengisian:**

Berikanlah tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan (1, 2, 3,4 dan 5) dengan keterangan sebagai berikut,

Skor	Keterangan
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Kurang Baik (KB)
1	Tidak Baik (TB)

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kelengkapan materi ditinjau dari Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓
2.	Isi <i>E-Pocket book</i> tidak berpotensi menimbulkan kesalahan konsep			✓	
3.	Keakuratan Gambar dan Deskripsi			✓	
4.	<i>E-Pocket book</i> menyajikan hasil dari penelitian secara lengkap				✓
5.	Kesesuaian materi dengan kebutuhan pembelajaran				✓
6.	Uraian materi yang disajikan relevan dan menarik				✓
7.	Materi yang disajikan dapat menambah pengetahuan peserta didik				✓
8.	Kemudahan penyajian materi untuk dipahami peserta didik				✓
9.	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik				✓
10.	Materi yang disajikan dengan Bahasa yang sederhana				✓

Saya berharap Bapak/Ibu dapat memberikan isian mengenai kesalahan pada *E-Pocketbook*, bagian yang masih dirasa kurang, dan saran untuk *E-Pocketbook* pada kolom yang tersedia.

Saran/Komentar:

Beberapa substansi didalam e-book perlu diperbaiki, misalnya adanya kesalahan dalam identifikasi spesies. Hal perbaikan ini telah disampaikan oleh validator kepada mahasiswa. Selain itu, pada beberapa bagian masih terdapat kesalahan minor dalam penulisan reaktifional. Pertanyaan terakhir pada kuis juga perlu diperbaiki.

**Kesimpulan:**

*E-Pocketbook* dinyatakan\*)

<i>E-Pocketbook</i> belum dapat digunakan	
<i>E-Pocketbook</i> dapat digunakan dengan revisi	✓
<i>E-Pocketbook</i> dapat digunakan tanpa revisi	

\*) Berikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang dipilih

Bogor, 20 Mei 2024 Validator,

Dr. rer. nat. Ayu Savitri Nurinlyah, M.J.L., M.Sc.

## Lampiran 8 Lembar validasi media

## INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

(Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai Media Pembelajaran Biologi)

Peneliti : Yola Mahenni  
 Dosen Pembimbing : Melisha Putri Pertiwi, M.Si.  
 Lufy Hari Susanti, M.Pd.

---

Nama Validator : M. Taufik Awaludin, M.Pd.  
 Jabatan :

Instrumen validasi ini dibuat untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu ahli materi tentang *E-Magazine* yang dibuat berdasarkan hasil penelitian mengenai Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jalur Kanopi Kawasan Bodogol Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai Media Pembelajaran Biologi pada materi Keanekaragaman Hayati. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat dalam perbaikan dan peningkatan kualitas *E-Portfolio* ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

Tabel. Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

<b>Domain CP</b>	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan perannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.
<b>Tujuan</b>	Setelah proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik dapat mengidentifikasi Tipe Keanekaragaman Hayati (<i>Biodiversitas</i>)</li> <li>2. Peserta didik mampu mengidentifikasi mengenal Keanekaragaman spesies gastropoda darat.</li> </ol>



**Petunjuk Pengisian:**

Berikanlah tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan (1, 2, 3, dan 4) dengan keterangan sebagai berikut,

Skor	Keterangan
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Kurang Baik (KB)
1	Tidak Baik (TB)

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Ilustrasi cover menggambarkan isi <i>E-Pocketbook</i>			✓	
2.	Kontras dan kecerahan warna yang digunakan baik			✓	
3.	Template isi <i>E-Pocketbook</i> menarik				✓
4.	Gambar ilustrasi menarik pengguna untuk membaca isi <i>E-Pocketbook</i>			✓	
5.	Penggunaan jenis huruf dan ukuran jelas memudahkan untuk dibaca				✓
6.	<i>E-Pocketbook</i> dapat diakses di berbagai perangkat lunak				✓
7.	Pengoperasian <i>E-Pocketbook</i> mudah digunakan			✓	
8.	Terdapat <i>barcode</i> dapat di scan dan <i>link</i> pembelajaran untuk memudahkan penerimaan informasi lain			✓	
9.	Kesesuaian bahasa dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik				✓
10.	Bahasa yang digunakan efektif, efisien, dan tidak ambigu			✓	



Saya berharap Bapak/Ibu dapat memberikan isian mengenai kesalahan pada *E-Pocketbook*, bagian yang masih dirasa kurang, dan saran untuk *E-Pocketbook* pada kolom yang tersedia.

Saran/Komentar:

- Judul pada isi materi disamakan dengan daftar isi
- Resolusi gambar di tingkatkan
- Link video dan ekstensi pada barcode jangan pada icon
- Transkrip mengenai perubahan kedua ordo dan materi sesuai

Kesimpulan:

*E-Magazine* dinyatakan\*)

<i>E-Magazine</i> belum dapat digunakan	
<i>E-Magazine</i> dapat digunakan dengan revisi	✓
<i>E-Magazine</i> dapat digunakan tanpa revisi	

\*) Berikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang dipilih

Bojor, 21 Mei 2024

Validator,

M. Taufik Awaludin, M.Pd.

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA**

**(Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jalur Kanopi Kawasan Budogel Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai Media Pembelajaran Biologi)**

Peneliti : Yola Maharani  
 Dosen Pembimbing : Meilisa Putri Pertiwi, M.Si.  
 Lufy Hari Susanti, M.Pd.

Nama Validator : M. Taufik Awahida, M. Pd.  
 Jabatan : Dosen

Instrumen validasi ini dibuat untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu ahli materi tentang *E-Magazine* yang dibuat berdasarkan hasil penelitian mengenai **Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jalur Kanopi Kawasan Budogel Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai Media Pembelajaran Biologi** pada materi Keanekaragaman Hayati. Kritik dan saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat dalam perbaikan dan peningkatan kualitas *E-Pocketbook* ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi instrumen validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

**Tabel. Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran**

<b>Domain CP</b>	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman <b>keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya</b> , virus dan perannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.
<b>Tujuan</b>	Setelah proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat: 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi Tipe Keanekaragaman Hayati ( <i>Biodiversitas</i> ) 2. Peserta didik mampu mengidentifikasi mengenai Keanekaragaman spesies gastropoda darat

**Petunjuk Pengisian:**

Berikanlah tanda *check list* (✓) pada kolom skor yang telah disediakan (1, 2, 3, dan 4) dengan keterangan sebagai berikut.

Skor	Keterangan
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Kurang Baik (KB)
1	Tidak Baik (TB)

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Ilustrasi <i>cover</i> menggambarkan isi <i>E-Pocketbook</i>			✓	
2.	Kontras dan kecerahan warna yang digunakan baik				✓
3.	<i>Template</i> isi <i>E-Pocketbook</i> menarik				✓
4.	Gambar ilustrasi menarik pengguna untuk membaca isi <i>E-Pocketbook</i>			✓	
5.	Penggunaan jenis huruf dan ukuran jelas memudahkkan untuk dibaca				✓
6.	<i>E-Pocketbook</i> dapat diakses di berbagai perangkat lunak				✓
7.	Pengoprasian <i>E-Pocketbook</i> mudah digunakan			✓	
8.	Terdapat <i>barcode</i> dapat di <i>scan</i> dan link pembelajaran untuk memudahkan penerimaan informasi lain				✓
9.	Kesesuaian bahasa dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik				✓
10.	Bahasa yang digunakan efektif, efisien, dan tidak ambigu			✓	

Saya berharap Bapak/Ibu dapat memberikan isian mengenai kesalahan pada *E-Pocketbook*, bagian yang masih dirasa kurang, dan saran untuk *E-Pocketbook* pada kolom yang tersedia. Sama/Komentar:

<p>Media pembelajaran yang dibuat sudah cukup baik, dan sudah layak untuk diujicoba pada peserta didik. Sedikit catatan, sebaiknya kalimat Tujuan Pembelajaran memuat komponen <i>Audience, Behaviour, Conditions, dan Degree</i>.</p>
--

**Kesimpulan:**

*E-Magazine* dinyatakan\*)

<i>E-Magazine</i> belum dapat digunakan	
<i>E-Magazine</i> dapat digunakan dengan revisi	
<i>E-Magazine</i> dapat digunakan tanpa revisi	✓

\*) Berikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang dipilih

Bogor, 3 Juni 2024

Validator,



M. Taufik Awaludin, M.Pd.

## Lampiran 9 Surat Keputusan (SK) pembimbing skripsi



**YAYASAN PAKUAN SILIWANGI**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

*Bermita, Mandiri dan Berkepribadian*

Jalan Pakuan Kota No. 412, E-mail: [kip@unpak.ac.id](mailto:kip@unpak.ac.id), Telepon (0251) 871498 Bogor

<b>SURAT KEPUTUSAN</b>									
DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS PAKUAN									
Nomor : 1101/0004/0000/2023									
<b>TENTANG</b>									
<b>PENANDEKTYAN PEMBIMBING SKRIPSI</b>									
<b>FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS PAKUAN,</b>									
<b>DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN</b>									
Membimbing	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bahwa demi kepentingan peningkatan akademik, perlu adanya pembagian jabatan mahasiswa dalam menyusun skripsi sesuai dengan peraturan yang berlaku.</li> <li>2. Bahwa perlu menetapkan pengangkatan pembimbing skripsi bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan.</li> <li>3. Skripsi merupakan syarat mutlak bagi mahasiswa untuk memperoleh ijazah Sarjana.</li> <li>4. Ujian Sarjana harus dilaksanakan dengan baik.</li> </ol>								
Mengingat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.</li> <li>2. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Perubahan dan Perubahan Peraturan Pemerintah Nomor 39 Tahun 2005, tentang Standar Nasional Pendidikan.</li> <li>3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010, tentang Pengaturan dan Penyelenggaraan Pendidikan.</li> <li>4. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi.</li> <li>5. Keputusan Rektor Universitas Pakuan Nomor 100/KR/UNP/000/2021, tentang Pemberlakuan dan Pengangkatan Antar Waktu Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan Masa Bakti 2021-2025.</li> </ol>								
Memperhatikan	Laporan dan pemetaan Kota Program Studi Pendidikan Biologi dalam laporan pimpinan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pakuan.								
<b>MEMUKURMAN</b>									
Menetapkan Pembina	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Mengangkat Seputra</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Wahana Putri Parisi, M. Si</td> <td>Pembimbing Utama</td> </tr> <tr> <td>Luffy Haf Saesanto, M. Pd.</td> <td>Pembimbing Pembantu</td> </tr> </table>	Mengangkat Seputra		Wahana Putri Parisi, M. Si	Pembimbing Utama	Luffy Haf Saesanto, M. Pd.	Pembimbing Pembantu		
Mengangkat Seputra									
Wahana Putri Parisi, M. Si	Pembimbing Utama								
Luffy Haf Saesanto, M. Pd.	Pembimbing Pembantu								
Kedua	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nama</td> <td style="width: 50%;">YOLA MANIRMANI</td> </tr> <tr> <td>NPM</td> <td>00103018</td> </tr> <tr> <td>Program Studi</td> <td>PENDIDIKAN BIOLOGI</td> </tr> <tr> <td>Jenis Skripsi</td> <td>KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DARAT DI JILUR KAMPUNG KAWASAN BIOGEOLOG TAWAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANORAMICO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI</td> </tr> </table>	Nama	YOLA MANIRMANI	NPM	00103018	Program Studi	PENDIDIKAN BIOLOGI	Jenis Skripsi	KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DARAT DI JILUR KAMPUNG KAWASAN BIOGEOLOG TAWAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANORAMICO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI
Nama	YOLA MANIRMANI								
NPM	00103018								
Program Studi	PENDIDIKAN BIOLOGI								
Jenis Skripsi	KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DARAT DI JILUR KAMPUNG KAWASAN BIOGEOLOG TAWAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANORAMICO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI								
Ketiga	Kepada yang bersangkutan dibarengkan hak dan tanggung jawab serta kewajiban sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Pakuan.								
Ketiga	Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan selama 1 (satu) tahun, dan apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini akan diadakan perbaikan seperlunya.								

Ditetapkan di Bogor  
pada tanggal 30 November 2023



Tembusan :

1. Rektor Universitas Pakuan
2. Wakil Rektor I, II, dan III Universitas Pakuan

## Lampiran 10 Surat izin observasi



YAYASAN PAKUAN SILIWANGI  
UNIVERSITAS PAKUAN  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
*Bermutu, Mandiri dan Berkepribadian*  
Jalan Pakuan Kota Pos 452, E-mail: [kip@unpak.ac.id](mailto:kip@unpak.ac.id), Telepon (0251) 8375608 Bogor

Nomor : 6270WADEK WFKIPV/2023

11 Mei 2023

Perihal : Observasi

Yth. Kepala Pusat Pendidikan Konservasi Alam Bodogol  
di  
Tempat

Dalam rangka penyusunan skripsi, dengan ini kami mohon bantuan Bapak/Ibu  
untuk memberikan izin kepada mahasiswa:

Nama : Yola Mahanri  
NPM : 036120018  
Program : PENDIDIKAN BIOLOGI  
Studi :

mengadakan observasi di lingkungan instansi yang Bapak/Ibu pimpin.

Atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

a.n Dekan  
Wakil Dekan  
Bidang Akademik dan kemahasiswaan

Seni Budiana, M.Pd.  
NIK. 11006025469

## Lampiran 11 Surat izin penelitian



YAYASAN PAKUAN SILIWANGI  
UNIVERSITAS PAKUAN  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
*Bermutu, Mandiri dan Berkepribadian*  
Jalan Pakuan Kotak Pos 452, E-mail: [kip@unpak.ac.id](mailto:kip@unpak.ac.id), Telpom (0251) 8370608 Bogor

Nomor : 7412/WADEK VFKIP/DIU/2023

21 November 2023

Perihal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango  
di  
Tempat

Dalam rangka penyusunan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa :

Nama	: YOLA MAHARANI
NPM	: 036120018
Program Studi	: PENDIDIKAN BIOLOGI
Semester	: Tujuh

Untuk mengadakan penelitian di instansi yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun kegiatan penelitian yang akan dilakukan pada tanggal 22 Desember s.d. 26 Desember 2023 mengenai: KEANEKARAGAMAN GASTROPODA DARAT DI JALUR KANOPI KAWASAN BODOGOL TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI

Kami mohon bantuan Bapak/Ibu memberikan izin penelitian kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

a.n Dekan

Wakil Dekan

Bidang Akademik dan kemahasiswaan



Dr. Sandi Budiana, M.Pd.

Nrk. 11006025469

## Lampiran 12 Surat izin masuk Kawasan konservasi (SIMAKSI)



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN  
DIREKTORAT JENDERAL KONSERVASI SUMBERDAYA ALAM DAN EKOSISTEM  
BALAI BESAR TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO  
Jl. Raya Cibodas PO BOX 3 58 Telfax (0263) 512776/512413  
Email : info@gadepangrango.org website: www.gadepangrango.org

## SURAT IZIN MASUK KAWASAN KONSERVASI (SIMAKSI)

Nomor: SI. 04 /BBTNGGPT/160/01/2024

- Dasar : 1. Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan Dan Konservasi Alam No.P.7/IV-SET/2011 tanggal 9 Desember 2011 tentang Tata Cara Masuk Kawasan Suksa Alam Kawasan Pelestarian Alam dan Taman Buru;  
2. Surat Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pakuon Nomor: 7412/WADEX.FKIP/00/2023 tanggal 21 November 2023 perihal Izin Penelitian.

Dengan ini memberikan izin masuk kawasan TNGGP:

- Kepada : Yola Maharani NM. 035120018 (Mhs. Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pakuon) sebanyak 1 orang.  
Lihat : Melakukan Kegiatan Penelitian "Keanekaragaman Gastropoda Darat di Jekar Kanopi Kawasan Bodogel Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Sebagai Media Pembelajaran Biologi".  
Lokasi : Resort PTN Bodogel, Sekel PTN Wilayah V, Bidang PTN Wilayah III Bogor, BBTNGGP;  
Waktu : Tanggal 09 Januari 2024 s.d 07 Februari 2024 (30 Hari).

Dengan ketentuan :

- Sebelum pelaksanaan kegiatan agar melapor terlebih dahulu kepada Kepala Bidang PTN III Bogor atau Kepala Sekel PTN Wilayah V;
- Pelaksanaan kegiatan wajib didampingi petugas dari Balai Besar TNGGP dengan beban tanggungjawab dari pemegang SIMAKSI;
- Memperikan ekspose hasil kegiatan di Kantor Balai Besar TNGGP;
- Menyerahkan kepada Balai Besar TNGGP copy tertulis seluruh hasil kegiatan penelitian termasuk copy film/video/foto yang diambil, paling lambat 3 bulan setelah dilaksanakannya penelitian;
- Dalam proses pengambilan gambar film/video/foto tidak diperkenankan memberikan perlakuan (makan, dll) kepada satwa liar yang menjadi obyek dan atau perlakuan terhadap tumbuhan liar (pemotongan/pemibangan pohon);
- Segala resiko yang terjadi dan timbul selama berada di lokasi sebagai akibat kegiatan yang dilaksanakan menjadi tanggungjawab pemegang SIMAKSI ini;
- Pengambilan sampel spesimen tumbuhan atau satwa liar dari kawasan TNGGP harus mengikuti ketentuan sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 447/Kpts-1/2003 tentang Tata Usaha Pengambilan Spesimen atau Perangkap dan Peredaran Tumbuhan dan Satwa Liar, dan Nomor SK.284/Menhut-1/2007 tentang Pelimpahan Wewenang Pemberian Izin Pengambilan dan atau Pengangkutan Sampel Bencah Bagian-Bagian Tumbuhan dan atau Satwa Liar dan atau Hasil Hasilnya untuk Keperluan Penelitian dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor: P.28/MENLHK/SETJEN/KUM.1 /1/2018 tentang Akses pada Sumber Daya Genetik Spesies Liar dan Pembagian Keuntungan atas Pemanfaatannya;
- Komersialisasi hasil penelitian (penggunaan buku hasil kegiatan atau film yang dijual kepada umum) harus selanjutnya instansi yang berwenang dan wajib menyertor hasil komersialisasi kepada negara yang besarnya sesuai ketentuan yang berlaku melalui Kas Negara pada bank-bank pemerintah;
- Kegiatan ini dikenakan tarif 9 Rupiah;
- Tidak merusak dan selalu menjaga kebersihan lingkungan selama berada di dalam kawasan konservasi;
- Bila terjadi pelanggaran terhadap ketentuan yang berlaku dalam kawasan TNGGP, Balai Besar TNGGP berhak menagur pemegang SIMAKSI ini dan atau bisa dianggap perlu dapat menghentikan kegiatan penelitian;
- Mematuhi peraturan Perundang-undangan yang berlaku dan ketentuan yang lebih diatur dalam SIMAKSI ini;
- SIMAKSI ini berlaku setelah pemohon membayarkan materi Rp. 10.000,- (sepuluh ribu rupiah) dan menandatangani.

Demikian surat izin masuk kawasan TNGGP ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

PEMEGANG SIMAKSI,

Yola Maharani

Dikeluarkan di : Cibodas  
Pada Tanggal : 08 Januari 2024  
An. Kepala Balai Besar  
Kepala Bidang Teknis Konservasi,

Agus Yulianto, S.S., M. IDS, M. Eng  
NIP. 197208151968031004

Tembusan

- Sekretaris Direktorat Jenderal KSDAE;
- Kepala Bidang Teknis Konservasi TNGGP;
- Kepala Bidang PTN Wilayah III Bogor.



Artu Yulianto  
No 1023 05 15 Negeri 1002

## Lampiran 13 Surat permohonan validator



**UNIVERSITAS PAKUAN**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
*Bermutu, Mandiri dan Berkepribadian*

Nomor : 464/WADEK I/ FKIP/IV/2024  
 Perihal : Permohonan Validator Data

19 April 2024

Yth. Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional  
 di Cibinong, Bogor

Dengan hormat,

Dalam rangka Penyusunan Skripsi, dengan ini kami mohon bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan izin kepada mahasiswa:

Nama : Yola Maharani  
 NPM : 036120018  
 Program Studi : Pendidikan Biologi

agar dapat dibina oleh validator data dari instansi untuk memperoleh data yang dibutuhkan oleh mahasiswa tersebut. Adapun validator data yaitu:

Nama : Dr. rer.nat Ayu Safitri Nurinsiyah, M.I.L., M.Sc.

Demikian permohonan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

Wakil Dekan  
 Bidang Akademik dan Kemahasiswaan,



Dr. Sandi Budiarta, M.Pd.  
 NIK. 1.1006 025 469



**UNIVERSITAS PAKUAN**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
*Bermutu, Mandiri dan Berkeprabdian*

Nomor : 398/WADEK/IFKIP/III/2024  
 Perihal : Permohonan Validator Data

22 Maret 2024

Yth. Bapak Muhammad Taufik Awahadin, M.Pd.  
 Dosen FKIP Universitas Pakuan  
 Bogor

Dengan hormat,

Sehubungan dengan permohonan mahasiswa dengan identitas sebagai berikut:

Nama : Yola Maharani  
 NPM : 036120018  
 Program Studi : Pendidikan Biologi

kami mohon kesediaan Bapak untuk menjadi validator data yang diperlukan oleh mahasiswa tersebut dalam penyusunan skripsi.

Demikian permohonan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan bantuan Bapak, kami ucapkan terima kasih.

Wakil Dekan  
 Bidang Akademik dan Kemahasiswaan,  
  
 Dr. Sandi Badiana, M.Pd.  
 NIK. 1.1006 025 469