

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AIR DI BENDUNGAN INDUK
KARANGDORO BANYUWANGI SEBAGAI SUMBER BELAJAR
*BOOKLET***

SKRIPSI



Oleh:

Anastia Safrina

Nim: 211101080019

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

2025

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AIR DI BENDUNGAN INDUK
KARANGDORO BANYUWANGI SEBAGAI SUMBER BELAJAR
*BOOKLET***

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi Tadris Biologi



Oleh:

Anastia Safrina

NIM: 211101080019

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

2025

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AIR DI BENDUNGAN INDUK
KARANGDORO BANYUWANGI SEBAGAI SUMBER BELAJAR
*BOOKLET***

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Islam Negeri
Kiai Haji Achmad Siddiq Jember
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan

Oleh:

Anastia Safrina
NIM: 211101080019

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Disetujui Pembimbing



Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.

NIP. 198809162023211026

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AIR DI BENDUNGAN INDUK
KARANGDORO BANYUWANGI SEBAGAI SUMBER BELAJAR
BOOKLET**

SKRIPSI

Telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan Pendidikan sains
Program Studi Tadris Biologi

Hari: Jum'at

Tanggal: 5 Desember 2025

Tim Penguji

Ketua

Dr. Hartono, M.Pd.

NIP. 19860902015031001

Sekretaris

Rosita Fitrah Dewi, S.Pd., M.Si.

NIP. 198703162019032005

Anggota:

1. Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si.

2. Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si.

Menyetujui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan



Dr. H. ABDUL MU'IS, S.Ag., M.Si.

NIP. 197304242000031005

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۚ لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ ۗ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إَصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا ۚ رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ ۚ وَاعْفُ عَنَّا وَاعْفُ لَنَا وَارْحَمْنَا ۚ أَنْتَ مَوْلَانَا فَانصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya “

(Q.S. Al – Baqarah 2:286)

اللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَاءٍ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ ۖ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

“Dan Allah telah menciptakan setiap makhluk yang merayap di atas air. Sebagian dari mereka berjalan di atas perutnya, sebagian berjalan di atas dua kaki, dan sebagian berjalan di atas empat ... Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki. Sesungguhnya Allah Mahakuasa atas segala sesuatu.”

(Q.S An – Nur 24: 45)*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

* Kementerian Agama Republik Indonesia, AL-Qur'an dan Terjemahnya (Jakarta: Kementerian Agama, 2019).

PERSEMBAHAN

Segala puji agi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya yang telah memberikan kemudahan dalam mengerjakan skripsi ini. Peneliti ucapkan terima kasih yang tak terhingga. Peneliti mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kepada Ayah saya Saiful Bakri, Beliau adalah panutan bagi saya karena semangat, tekun, dan giatnya menjadi motivasi bagi saya. Terima kasih atas cinta, perhatian, doa dan dukungan didalam hidup saya, dorongan serta nasehat beliau yang menjadikan saya bersemangat dalam mengejar pendidikan sarjana.
2. Kepada Bunda saya Nur Afni Yusrina, terima kasih atas doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tiada tergantikan, serta pengorbanan yang tidak terhitung. Dalam setiap lelah dan doa yang kalian panjatkan, penulis menemukan kekuatan untuk terus melangkah. Semoga setiap huruf dalam karya ini dapat menjadi persembahan cinta, meski tak akan pernah sebanding dengan besarnya cinta kalian yang tak ternilai.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, taufik, serta hidayah-Nya. Berkat limpahan kasih sayang dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Keanekaragaman Serangga Air Di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi Sebagai Media Pembelajaran *Booklet*”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak terlepas dari bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hepni, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember atas dukungan terhadap penyelenggaraan pendidikan di lingkungan kampus Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, S.Ag., M.Si, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) yang telah memberikan dukungan berbagai fasilitas dalam mengikuti pendidikan hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. Dr. Hartono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sains, atas arahan dan motivasi yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Wiwin Maisyaroh, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Tadris Biologi yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Husni Mubarak, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang dengan penuh kesabaran, ketulusan, serta keikhlasan telah memberikan arahan dan bimbingannya yang membantu penulis dalam menyusun dan penyempurnaan skripsi ini.

6. Ibu Laila Khusnah, M.Pd., S.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan arahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Tadris Biologi Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan kepada penulis.
8. Agmal Qodri, M.Si., selaku Ahli Taksonomi Serangga dari Pusat Riset Biosistematika dan Evolusi, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), atas kesediaannya menjadi validator jenis serangga air.
9. Bapak Idham Cholik Ramadhan, M.Sc. selaku Validator Materi yang telah memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat kepada penulis.
10. Bapak Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd. selaku Validator Ahli Media yang telah memberi arahan kepada penulis.
11. Kepada keluarga tercinta, atas doa, kasih sayang dan semangat yang diberikan sebagai dukunganyang memberikan kekuatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi.
12. Teman-teman seperjuangan dan sahabat-sahabat terbaik, kakak vina, rizqa, laily, izza, cici, anisa, naila, yang senantiasa hadir dalam suka dan duka, memberikan semangat, doa, dan tawa yang menguatkan. Kehadiran kalian menjadikan perjalanan ini lebih bermakna dan penuh warna. Kehadiran kalian adalah penguat ketika semangat hampir pudar, penghibur di saat hati goyah, serta pengingat bahwa kebersamaan adalah anugerah yang tak ternilai. Tanpa kalian, perjalanan ini tidak akan seindah dan sekuat hari ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini.

Jember, 25 November 2025

Penulis

ABSTRAK

Anastia Safrina, 2025: *Keanekaragaman Serangga Air Di Bendungan Induk*

Karangdoro Banyuwangi Sebagai Sumber Belajar Booklet

Kata Kunci: Booklet, Karangdoro, Keanekaragaman, Serangga Air.

Serangga air merupakan salah satu kelompok makroinvertebrata yang paling beragam di perairan tawar. Mereka menghabiskan sebagian atau seluruh siklus hidupnya di dalam air, sehingga dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai kualitas air. Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi merupakan Kawasan yang memiliki potensi untuk penelitian, namun aktivitas penambangan pasir dan bebatuan dapat menimbulkan tekanan terhadap ekosistem perairan. Hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang spesifik mengkaji keanekaragaman serangga air di kawasan Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi.

Tujuan penelitian ini untuk: 1) Mengetahui apa saja spesies serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi. 2) Menganalisis indeks keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi. 3) Menguji validitas Booklet serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi.

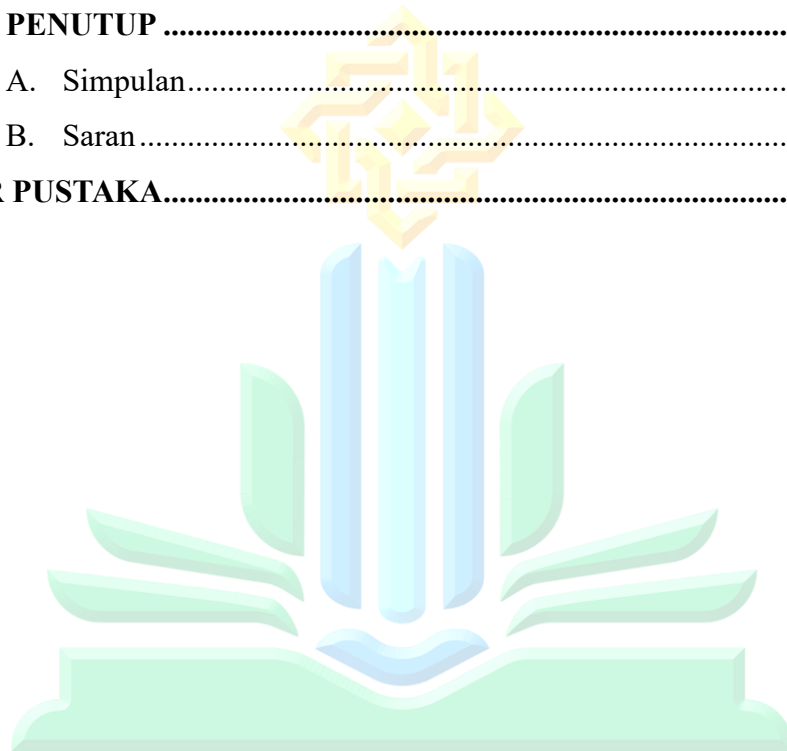
Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Pengambilan sampel menggunakan metode jelajah pada area bendungan sepanjang 2,6 kilometer. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan dokumentasi. Pengambilan sampel serangga menggunakan jaring serangga, sampel yang diambil mencakup larva, nimfa, dan dewasa. Pengambilan data dilakukan dari bulan Mei hingga bulan Juni 2025. Data yang dikumpulkan meliputi jenis, jumlah, dan parameter lingkungan berupa suhu, DO, pH. Kemudian analisis data menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan Evenness (E), dan indeks dominansi (D), yang dianalisis menggunakan program *PAST ver. 4.09*. Hasil penelitian disusun menjadi booklet yang divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.

Hasil penelitian menunjukkan: 1) Terdapat 1.559 individu serangga air yang termasuk dalam 4 ordo dan 7 famili, yaitu Libellulidae, Coenagrionidae, Platycnemididae, Gerridae, Micronectida, Hydrophilidae, Ephemerellidae. Dan 5 spesies yaitu *Potamarcha congener*, *Pantala flaveces*, *Pseudagrion pruinosum*, *Orthetrum sabina*, *Copera vittata*. 2) berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman, diketahui nilai (H') sebesar 0,913 yang termasuk dalam kategori keanekaragaman rendah. Indeks kemerataan (E) 0,416 kategori rendah. Indeks Dominansi (D) 0,458 kategori sedang. 3) hasil uji validitas booklet mendapatkan skor 86,67 oleh ahli materi dan 92,5 oleh ahli media, dengan perolehan rata – rata nilai akhir sebesar 89,58 dengan kategori sangat layak digunakan.

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Konteks Penelitian.....	1
B. Fokus Penelitian	9
C. Tujuan Penelitian.....	10
D. Manfaat Penelitian.....	10
E. Definisi Istilah	12
F. Sistematika Pembahasan	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Penelitian Terdahulu	14
B. Kajian Teori	19
BAB III METODE PENELITIAN	36
A. Pendekatan Dan Jenis Penelitian	36
B. Lokasi penelitian	36
C. Subyek Penelitian	38
D. Teknik Pengumpulan Data.....	38
E. Analisis Data	41
F. Keabsahan Data	46

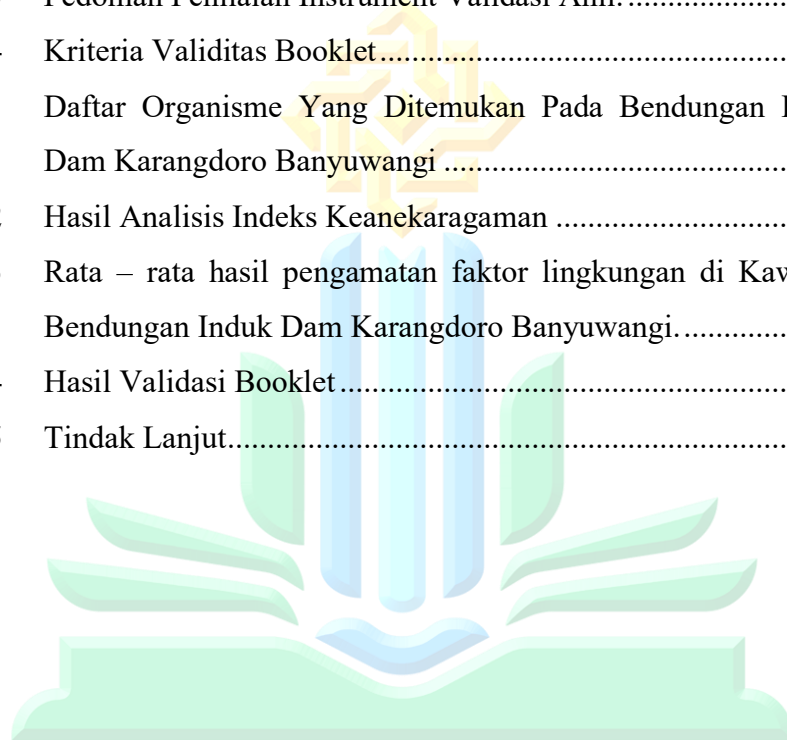
	Hal.
G. Tahap – tahap Penelitian.....	47
BAB IV PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS DATA.....	49
A. Gambaran Obyek Penelitian.....	49
B. Penyajian Dan Analisis Data	52
C. Pembahasan Temuan	59
BAB V PENUTUP	72
A. Simpulan.....	72
B. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR TABEL

No.	Uraian	Hal.
Tabel 2. 1	Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu	17
Tabel 3. 1	Kisi – kisi Angket Validasi Ahli Materi	43
Tabel 3. 2	Kisi – kisi Angket Validasi Ahli Media.....	44
Tabel 3. 3	Pedoman Penilaian Instrument Validasi Ahli.	45
Tabel 3. 4	Kriteria Validitas Booklet.....	46
Tabel 4. 1	Daftar Organisme Yang Ditemukan Pada Bendungan Induk Dam Karangdoro Banyuwangi	52
Tabel 4. 2	Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman	55
Tabel 4. 3	Rata – rata hasil pengamatan faktor lingkungan di Kawasan Bendungan Induk Dam Karangdoro Banyuwangi.....	56
Tabel 4. 4	Hasil Validasi Booklet.....	57
Tabel 4. 5	Tindak Lanjut.....	58



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR GAMBAR

No.	Uraian	Hal.
Gambar 2. 1	Lalat capung (<i>Ephemera vulgate</i>)	26
Gambar 2. 2	Lalat Batu (<i>Acroneuria abnormis</i>)	26
Gambar 2. 3	Lalat Caddis (<i>Limnephillus</i> sp.).....	27
Gambar 2. 4	Capung (<i>Orthetrum sabina</i>)	28
Gambar 2. 5	Capung jarum (<i>Nososticta halmahera</i> sp.).....	28
Gambar 2. 6	Kumbang air (<i>Sternolophus solieri</i>).....	29
Gambar 2. 7	Nyamuk (<i>Aedes aegypti</i>)	30
Gambar 2. 8	Alderfly (<i>Sialis lutaria</i>)	30
Gambar 2. 9	Lacewing (<i>Mallada basalis</i> .).....	31
Gambar 2. 10	Anggang – anggang (<i>Gerris</i> sp.)	32
Gambar 3. 1	Lokasi Penelitian	37
Gambar 3. 2	Daerah Inlet Bendungan Karangdoro	37
Gambar 3. 3	Skema Titik Sampling Inlet.....	39
Gambar 3. 4	Skema Titik Sampling Outlet	39
Gambar 4. 1	Peta Tempat Penelitian	51

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Uraian	Hal.
Lampiran 1	Surat Pernyataan	74
Lampiran 2	Matrik Penelitian	81
Lampiran 3	Surat ijin Penelitian	82
Lampiran 4	Surat Keterangan Selesai Penelitian	83
Lampiran 5	Jurnal Kegiatan Penelitian.....	84
Lampiran 6	Dokumentasi Pengambilan Data	85
Lampiran 5	Lembar Validasi Booklet Untuk Ahli Materi.....	86
Lampiran 6	Lembar Validasi Booklet Untuk Ahli Media	90
Lampiran 7	Hasil Validasi Jenis Serangga Air	93
Lampiran 8	Hasil Validasi Ahli Materi.....	96
Lampiran 10	Hasil Validasi Ahli Media	100
Lampiran 11	Tampilan Booklet	108



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat kaya, termasuk di dalamnya beragam spesies serangga. Secara geografis, keanekaragaman hayati di Indonesia yang merupakan negara kepulauan sangat bervariasi. Hal ini dipengaruhi oleh iklim tropis serta keberagaman tipe habitat dan ekosistem, yang menjadikan kekayaan hayati, baik flora maupun fauna, sangat tinggi². Salah satu kelompok organisme yang memiliki keragaman tinggi dan berperan penting dalam ekosistem adalah serangga. Serangga adalah spesies yang paling banyak di bumi, baik di darat maupun di perairan.³ Dari sekitar 751.000 spesies serangga di dunia, sekitar 250.000 spesies di antaranya hidup di Indonesia.⁴ Kelompok ini mencakup lebih dari 62% dari seluruh spesies yang telah teridentifikasi.⁵ Keberadaan serangga sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, baik sebagai polinator, decomposer, maupun indikator biologis dalam ekosistem tertentu.

Salah satu kelompok serangga yang memiliki peran penting dalam keseimbangan lingkungan adalah serangga air. Pada habitat perairan, beberapa

² Y Yuliani, S Kamal, dan N Hanim, "Keanekaragaman serangga permukaan tanah," dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, vol. 5, 2017.

³ E Tania dan et al., "Serangga akuatik sebagai bioindikator," dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, vol. 4, 2021, 55–62.

⁴ Z A Avriliaputri dkk., "Analisis Keanekaragaman Serangga di Kawasan Hutan Evergreen dan Savana Bekol Taman Nasional Baluran," dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, vol. 4, 2024, 57–71.

⁵ M J Samways, "Insect conservation for the twenty-first century," dalam *Insect Science* (London: IntechOpen, 2018).

contoh spesies yang umum dijumpai yaitu Diptera, Hemiptera, Odonata, Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera. Serangga air banyak dijumpai di sungai, yang merupakan ekosistem dengan aliran air dan menjadi tempat tinggal bagi banyak organisme. Organisme yang hidup di perairan sungai memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan kecepatan arus dan perubahan kualitas perairan, baik yang tercemar maupun tidak.⁶ Salah satu kelompok makroinvertebrata yang paling beragam yang ada di perairan air tawar adalah serangga air, yang menghabiskan sebagian atau seluruh siklus hidupnya di dalam air. Oleh karena itu, serangga air dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai kualitas air.⁷

Kelompok serangga ini dapat berkembang biak di berbagai jenis habitat perairan, seperti sungai, saluran air, selokan, sawah, dan danau. Dalam filum arthropoda, serangga termasuk kelompok hewan dengan jumlah segmen tubuh terbanyak. Sumber energi dan makanan yang tersedia bagi serangga air sangat penting untuk keberlangsungan hidup mereka dan ekosistem perairan. Selain itu, peran serangga air dalam daur nutrisi sangat penting dalam ekosistem perairan serta menjadi bagian krusial dari rantai makanan.⁸

Sistem yang berlangsung dalam suatu lingkungan disebut ekosistem.

Hubungan antara makhluk hidup dan lingkungannya adalah bagian dari definisi

⁶ Y Badrun, G Novia, dan Ejiadi, "Serangga air sebagai bioindikator di Sungai Siak Kota Pekanbaru," dalam *Prosiding Seminar*, vol. 2, 2017, 1–9.

⁷ A S Bream dkk., "Valuation of water pollution using enzymatic biomarkers in aquatic insects as bioindicators from El-Mansouriya Stream, Egypt," *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences* 4, no. 3 (2017): 1–15.

⁸ E Ejiadi, Y Badrun, dan N Gesriantuti, "Serangga air sebagai bioindikator di Sungai Siak Kota Pekanbaru," dalam *Prosiding CELSciTech*, vol. 2, 2017, 1–9.

ekosistem yang luas.⁹ Ekosistem terdiri dari dua komponen yaitu abiotik dan biotik. Makhluk hidup dikategorikan menjadi satuan makhluk hidup yang hidup dalam lingkungan tertentu yang membentuk suatu ekosistem. Ekosistem terbagi menjadi beberapa jenis, seperti ekosistem daratan dan perairan. Ekosistem perairan memiliki berbagai habitat dengan ciri khas yang berbeda-beda.¹⁰

Perairan memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup karena menyediakan ekosistem sebagai tempat tinggal. Perairan mengalir dari tempat yang tinggi ke rendah.¹¹ Ekosistem perairan terbagi menjadi dua jenis, yaitu ekosistem perairan laut dan ekosistem air tawar. Selain itu, berdasarkan habitatnya, ekosistem air tawar dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu ekosistem yang mengalir (lotik) dan ekosistem yang tergenang (lentik).¹² Ekosistem air tawar dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan.¹³ Salah satu bentuk ekosistem perairan tawar buatan adalah bendungan atau Dam.

Bendungan (DAM) sebuah ambang besar yang melintang di sungai berfungsi untuk menyimpan air.¹⁴ Bendungan adalah sebuah bangunan yang dibangun untuk menampung air dalam jumlah besar. Umumnya, bendungan dibangun di sepanjang sungai atau area sekitarnya untuk mengatur aliran air,

⁹ D Maknun, *Ekologi: Populasi, komunitas, dan ekosistem* (Cirebon: Nurjati Press, 2017).

¹⁰ A K S Putera, A Fauziah, dan B Suprakto, *Ekosistem perairan* (Padang: CV HEI Publishing Indonesia, 2024).

¹¹ S W Utomo dan S A Chalif, "Ekosistem perairan," *Ekosistem Perairan* 2, no. 3 (2014): 9–17.

¹² Putera, Fauziah, dan Suprakto, *Ekosistem perairan*.

¹³ Rahadiana, Aswin, dan Etty Rianib, "Pencemaran Cd Pada Ekosistem Perairan Tawar Dan Mekanisme Gangguannya Pada Hewan Air: Sebuah Tinjauan," 2018.

¹⁴ Christian A Rupang, *Bendung dan Bendungan*, 2018.

menampung air, dan memanfaatkannya untuk berbagai kebutuhan. Bendungan sering digunakan untuk menyediakan air irigasi bagi pertanian, mengurangi resiko banjir, pembangkit listrik tenaga air, serta memenuhi kebutuhan air minum dan industri.¹⁵ Penerapan fungsi bendungan sebagai ekosistem buatan dapat dijumpai pada berbagai daerah, salah satunya di Kabupaten Banyuwangi.

Banyuwangi adalah kabupaten yang terletak di ujung timur Pulau Jawa dan memiliki wilayah terluas di antara kabupaten lain di Jawa Timur. Wilayahnya terdiri dari mulai dataran rendah hingga kawasan pegunungan.¹⁶ Desa Karangdoro terdapat Bendungan Karangdoro, sebuah bangunan irigasi bersejarah yang dibangun pada masa kolonial Belanda dan merupakan salah satu bendungan terbesar di wilayah tersebut.¹⁷ Keberagaman serangga air tawar di Kawasan ini berkaitan dengan fungsi ekologis Dam sebagai habitat berbagai jenis hewan dan tumbuhan. Keberadaan bendungan ini menciptakan perairan yang stabil dan mendukung kehidupan organisme, termasuk serangga air yang memiliki peran terhadap rantai makanan dan keseimbangan ekosistem. Kondisi ekologi perairan yang terjaga memungkinkan berbagai spesies untuk beradaptasi dan berkembangbiak dengan baik.¹⁸ Dengan berbagai jenis serangga air tawar yang ditemukan di kawasan ini, tempat ini memiliki potensi

¹⁵ A Muzaeni dkk., “Analisis sedimentasi di hulu Waduk Malahayu,” *Infratech Building Journal* 2, no. 2 (2021): 40–48.

¹⁶ Y Candra dkk., “Kelimpahan serangga air di Sungai Toraut Sulawesi Utara,” *Jurnal MIPA* 3, no. 2 (2014): 74–78.

¹⁷ Kumparan”Riwayat Bendungan Karangdoro Peninggalan Belanda di Banyuwangi” https://kumparan.com/banyuwangi_connect/riwayat-bendungan-karangdoro-peninggalan-belanda-di-banyuwangi/1?, diakses pada 27 Desember 2024.

¹⁸ M S Chandra dan M B Hartoto, “Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Waduk Jatiluhur,” *Jurnal Limnotek* 26, no. 1 (2019): 45–55.

untuk dimanfaatkan sebagai laboratorium alam yang mendukung pembelajaran biologi, ekologi, dan ilmu lingkungan yang masih berkaitan.

Serangga air merupakan salah satu komponen biotik penting dalam ekosistem perairan tawar yang berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Keberadaan serangga air berkaitan dengan stabilnya rantai makanan yang karena berfungsi sebagai konsumen pada berbagai tingkat trofik dan menjadi sumber pakan bagi organisme akuatik lainnya. Karena itu, perubahan struktur dan keanekaragaman komunitas serangga air dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem perairan secara keseluruhan.¹⁹

Selain berperan dalam rantai makanan, serangga air juga berperan dalam proses daur nutrisi di perairan. Larva serangga air memanfaatkan detritus dan perifiton sebagai sumber makanan, sehingga menjaga ketersediaan unsur hara dan produktivitas perairan. Penurunan keanekaragaman serangga air dapat mengganggu proses ekologi dan berdampak pada kualitas lingkungan perairan.²⁰

Serangga air dikenal juga sebagai organisme yang peka terhadap perubahan kondisi lingkungan, sehingga sering digunakan sebagai indikator biologis kualitas perairan. Perubahan kondisi substrat perairan dapat mempengaruhi keberadaan dan komunitas serangga air. Keanekaragaman

¹⁹ M Trianto dkk., "Keanekaragaman genus serangga air," *Justek* 3, no. 2 (2020): 61–68.

²⁰ S Nuraeni dan et al., "Keanekaragaman serangga air berbasis indeks famili biotik," *Jurnal Biologi Makassar* 4, no. 2 (2019): 89–92.

serangga air yang rendah menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang berpotensi menyebabkan degradasi pada ekosistem perairan.²¹

Bendungan Induk Karangdoro memiliki potensi ekologis tinggi dalam mendukung kehidupan organisme akuatik, termasuk serangga air. Potensi tersebut dapat menurun apabila terjadi gangguan lingkungan yang dapat mempengaruhi komponen abiotik, biotik dan kondisi substrat perairan.²² Karena itu, penelitian mengenai keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro penting dilakukan untuk memperoleh data ilmiah mengenai komunitas serangga air sebagai indikator ekologis perairan serta sebagai pengelolaan lingkungan perairan yang berkelanjutan.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada Bendungan Induk Karangdoro, terdapat aktifitas kegiatan penambangan pasir dan bebatuan. Kegiatan ini berpotensi menyebabkan degradasi lingkungan perairan karena mempengaruhi komponen abiotik, biotik, serta substrat dasar, seperti penurunan keanekaragaman organisme akuatik, khususnya serangga air.²³

Serangga air memiliki peran ekologis penting dalam ekosistem perairan. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di Bendungan Induk Karangdoro, ditemukan keberadaan berbagai jenis serangga air yang menandakan tingginya potensi keanekaragaman di kawasan tersebut. Namun, hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang spesifik mengkaji

²¹ Mohammad Kafrianto dan dkk., “Keanekaragaman Serangga Air di Aliran Sungai Pondo Lembah Palu,” *Jurnal Natural Science* 7, no. 1 (2018): 15–17.

²² Ikhwanul Muslim, dkk., “Keanekaragaman Serangga Air di Sawah Konvensional dan Organik di Kota Padang,” *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, Vol. 6, No. 2, 2017, hlm. 101–103.

²³ Chandra dan Hartoto, “Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Waduk Jatiluhur.”

keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi. Penelitian ini dapat memberikan data yang akurat dan terkini mengenai jenis keanekaragaman serangga air di Kawasan tersebut. Dengan adanya penelitian tentang keanekaragaman serangga air dapat menambah informasi ilmiah tentang keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro.

Makhluk hidup yang mendiami perairan memiliki peranan penting dalam menjaga kestabilan ekosistem akuatik. Keseimbangan ini sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup seluruh makhluk di muka bumi. Dalam Islam, setiap orang memiliki kewajiban untuk menjaga lingkungan, termasuk menjaga keseimbangan alam. Keberlanjutan serta kestabilan ekosistem sangat ditentukan oleh keberagaman organisme yang menempati habitat tersebut, salah satunya adalah keberadaan serangga air. Sebagaimana dalam firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surah Al-Qassas ayat 77 yang berbunyi:

وَأَبْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنَ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ
وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

Artinya : “Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan”

Pemanfaatan lingkungan dapat membantu meningkatkan keterampilan sains siswa, yaitu dalam melatih penerapan metode ilmiah. Lingkungan atau tempat di sekitar yang bisa dimanfaatkan seseorang untuk

memperoleh pengetahuan dapat diartikan sebagai sumber belajar.²⁴ Pengetahuan yang telah didapat dari lingkungan dimanfaatkan sebagai pembelajaran dengan membuat sumber belajar.

Keanekaragaman serangga air di perairan Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi mempunyai potensi sebagai sumber belajar yang efektif dalam Pendidikan sains. Dengan mengamati dan mengidentifikasi berbagai spesies serangga air siswa dapat belajar tentang pengamatan, pengumpulan data, analisis dan penarikan kesimpulan. Dengan memanfaatkan keanekaragaman serangga air sebagai sumber belajar, siswa dapat memperoleh pengetahuan teoritis dan praktis yang mampu meningkatkan pemahaman tentang sains dan lingkungan sekitar.

Sumber belajar menurut ahli adalah segala sesuatu yang berwujud benda dan orang yang dapat menunjang belajar sehingga mencakup semua sumber yang mungkin dapat dimanfaatkan oleh tenaga pengajar agar terjadi perilaku belajar.²⁵ Sumber belajar memiliki peranan yang sangat penting bukan hanya dalam kegiatan belajar mengajar, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bentuk sumber belajar tersebut adalah *Booklet*.

Booklet merupakan media pendidikan berbentuk buku kecil yang diisi oleh gambar, tulisan atau keduanya.²⁶ *Booklet* salah satu Media cetak yang memuat ringkasan menarik dan digunakan untuk menyampaikan informasi

²⁴ H Ahda dkk., "Sumber belajar pada pembelajaran IPS di MI atau SD," *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4, no. 3 (2024): 1284–92.

²⁵ Supriadi, "Pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran," *Lantanida Journal* 3, no. 2 (2017): 127–39.

²⁶ L A Rehusisma, S E Indriwati, dan E Suarsini, "Pengembangan media pembelajaran booklet dan video" 2017.

atau mendukung peningkatan hasil belajar.²⁷ Booklet bertujuan untuk menarik peserta didik dan bersemangat dalam belajar.²⁸

Berdasarkan potensi keanekaragaman hayati yang terdapat di Bendungan Induk Karangdoro, penelitian mengenai keanekaragaman serangga air serta pemanfaatannya sebagai sumber belajar berupa booklet menjadi sangat relevan untuk dilakukan. Penelitian ini dilakukan guna mengeksplorasi dan mendeskripsikan jenis-jenis serangga air yang terdapat di kawasan tersebut. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual yang mendukung pembelajaran berbasis lingkungan serta kesadaran pentingnya pelestarian ekosistem perairan. Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, penulis merasa terdorong untuk melakukan penelitian berjudul “Keanekaragaman Serangga Air Di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi Sebagai Sumber Belajar *Booklet*”.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian, maka fokus masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa sajakah spesies serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi?

²⁷ Z Z Fauziyah, “Pengembangan media pembelajaran berbasis booklet pada mata pelajaran Biologi kelas XI” 2017.

²⁸ A Astri, “Pengembangan media booklet untuk siswa kelas IV pada tema ‘Indahnya Keragaman di Negeriku’” 2020.

2. Bagaimana indeks keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi?
3. Bagaimana kevalidan *Booklet* serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian, maka tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah spesies serangga air apa saja yang ditemukan di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi
2. Menganalisis indeks keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi
3. Mengetahui kevalidan *Booklet* tentang keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Sebagai rujukan ilmiah, Penelitian ini memberikan wawasan tentang keanekaragaman serangga air yang ditemukan di Bendungan Induk Karangdoro, Banyuwangi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berfungsi sebagai bahan ajar yang kredibel, sehingga mempermudah proses pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu menumbuhkan apresiasi terhadap keanekaragaman serangga air, mendorong upaya pelestarian, serta meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai serangga air sehingga dapat diwariskan kepada generasi mendatang.

b. Bagi Peneliti lain

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan mengenai serangga air dan menjadi referensi bagi penelitian-penelitian berikutnya.

c. Bagi Sekolah

Pembuatan *Booklet* ini diharapkan bisa menjadi sumber belajar yang menarik bagi para siswa yang tertarik pada keanekaragaman serangga air tawar. Selain itu, latihan soal yang disediakan dalam booklet akan membantu mempermudah proses belajar mandiri.

Booklet ini diharapkan dapat berkembang menjadi sumber pembelajaran yang bermanfaat dan relevan bagi siswa, sekaligus menjadi media yang menarik dan tidak monoton. Selain itu, *Booklet* ini juga dapat digunakan untuk meningkatkan literasi dalam proses pembelajaran. *Booklet* dapat dijadikan sebagai bahan ajar yang dijadikan sebagai referensi sekolah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

E. Definisi Istilah

1. Serangga Air

Serangga merupakan kelompok spesies terbanyak di dunia, baik di darat maupun di perairan, dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem melalui siklus nutrisi pada jaring-jaring makanan. Organisme perairan, termasuk serangga air, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap arus serta perubahan kualitas air. Serangga air terdiri dari beberapa ordo utama, seperti Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Megaloptera, dan Neuroptera. Setiap ordo memiliki ciri khas dan peran ekologis yang berbeda.

2. Sumber Belajar Biologi

Sumber belajar merupakan komponen penting yang mendukung proses pembelajaran. Sumber belajar dapat berupa data, individu, atau bentuk lain yang digunakan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar dengan lebih efektif dan terarah.

3. *Booklet*

Booklet merupakan media belajar berukuran kecil yang berisi tulisan dan gambar yang menarik yang mampu meningkatkan ketertarikan peserta didik. Materinya disajikan secara ringkas, jelas, dan mudah dipahami. Ukurannya yang ringan membuat booklet mudah dibawa ke mana saja. Sebagai media pendukung, booklet dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran. Booklet berisi ringkasan materi dan contoh soal

tentang keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro, serta membantu peserta didik memahami cara menganalisis kualitas air berdasarkan keanekaragaman serangga air.

F. Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri atas lima bab dengan rician sebagai berikut:

Bab I membahas hal – hal dasar penelitian, yang mencakup latar belakang masalah, tujuan dan manfaat penelitian, definisi istilah, serta sistematika penulisan.

Bab II memuat kajian pustaka yang mencakup ringkasan penelitian sebelumnya yang relevan dan teori – teori yang menjadi dasar dalam penelitian ini.

Bab III menguraikan metode penelitian yang digunakan, meliputi pendekatan dan jenis penelitian, lokasi dan subjek penelitian, teknik pengumpulan dan analisis data, keabsahan data, serta tahapan pelaksanaan penelitian.

Bab IV menyajikan hasil penelitian, mencakup deskripsi objek penelitian, penyajian serta analisis data, dan pembahasan atas temuan yang diperoleh.

Bab V bagian akhir yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian, serta memberikan masukan dan saran. Kemudian disajikan juga daftar pustaka serta berbagai lampiran yang mendukung penelitian.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Manap Trianto dkk., tahun 2020. Jurnal tentang "Keanekaragaman Genus Serangga Air Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan". Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis variasi genus serangga air yang dimanfaatkan sebagai indikator biologis dalam penilaian kualitas perairan. keadaan lingkungan diketahui berperan penting dalam mempengaruhi tingkat keanekaragaman organisme yang hidup di dalamnya. Kegiatan penelitian ini berlokasi di hulu Kali Batu Anyar, Desa Nambaru, Kabupaten Parigi Moutong, Sulawesi Tengah. Teknik pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode Purposive Random Sampling dengan alat tangkap surber nets. Untuk mengukur tingkat keanekaragaman, penelitian ini memakai Indeks Shannon–Wiener. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman serangga air berada dalam kategori tinggi di hulu kali Batu Anyar ($H' = 3,6$).
2. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Vika Apriliani, tahun 2021. Tentang "Keanekaragaman Serangga Akuatik di Sungai Kungkai, Kota Bengkulu". Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman serangga air serta hubungannya dengan kondisi lingkungan perairan. Penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel secara jelajah dengan teknik hand picking dan kick sampling. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa jumlah sampel yang diperoleh sebanyak 8 spesies serangga air yang tergolong ke dalam beberapa famili dan ordo, dengan total individu yang ditemukan sebanyak 150 individu. Nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,4474 yang termasuk dalam kategori sedang, menunjukkan bahwa kondisi perairan masih cukup mendukung kehidupan serangga air.

3. Penelitian terkait juga dilakukan oleh Agung Babus Salam, tahun 2021. Dalam skripsi tentang " Pengembangan Ensiklopedia Serangga Air Di Kawasan Ekowisata Taman Nasional Meru Betiri Untuk Siswa Kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji Jember Sub Bab Insekta". Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan kevalidan ensiklopedia serangga air yang dikembangkan di kawasan ekowisata Taman Nasional Meru Betiri, ditinjau dari aspek kelayakan materi, kelayakan media serta berdasarkan validitas aspek praktikalis. Selain itu penelitian ini juga memiliki tujuan untuk mengidentifikasi tanggapan dari peserta didik terhadap penggunaan ensiklopedia serangga air di kawasan ekowisata Taman Nasional Meru Betiri. Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian dan Pengembangan (Research and Development). Hasil dari penelitian validasi ahli mendapatkan presentase 82%, validasi media dan praktikalisasi mendapatkan 96% dan 96,36% kategori sangat valid. Dengan demikian, ensiklopedia serangga air tersebut layak dimanfaatkan sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran.

4. Penelitian yang diteliti oleh Nuraeni, Budiman, Lismayani, Prastiyo, dan Wahyudi., tahun 2022. Tentang "Keanekaragaman dan Peranan Serangga Akuatik Sebagai Bioindikator Kualitas Air di Sungai Lekopancing, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan". Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis keanekaragaman serangga air serta perannya sebagai bioindikator kualitas air pada bagian hulu, tengah, dan hilir sungai. Penelitian ini memperoleh jumlah sampel sebanyak 614 individu serangga air yang terdiri atas 13 spesies dari 13 famili dan 7 ordo. Nilai indeks keanekaragaman (H') berkisar antara 1,26-1,72 pada bagian hulu dan tengah, serta menurun hingga 0,42 pada bagian hilir. Penurunan jumlah spesies dan individu di bagian hilir dikaitkan dengan perubahan kondisi fisik perairan dan meningkatnya tekanan aktivitas manusia.
5. Penelitian terkait juga dilakukan oleh Abdul Rahman Singkam dkk, tahun 2024. Dalam penelitian tentang " Keanekaragaman Makroinvertebrata Perairan Sungai Kampai, Provinsi Bengkulu". Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui struktur komunitas makroinvertebrata perairan serta hubungannya dengan kondisi ekologis sungai. Hasil penelitian menunjukkan jumlah sampel yang diperoleh 501 individu makroinvertebrata, yang terdiri dari 25 spesies . nilai indeks keanekaragaman (H') bervariasi antara 1,13-1,80 pada stasiun pengamatan yang berbeda. Variasi jumlah individu dan spesies ini menunjukkan bahwa perbedaan karakteristik habitat, seperti substrat dasar, kedalaman, dan

kecepatan arus, berpengaruh terhadap struktur komunitas makroinvertebrata termasuk serangga air.

Kesamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya disajikan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 1
Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Manap Trianto dkk (2020). ”Keanekaragaman Genus Serangga Air sebagai Bioindikator Kualitas Perairan”.	Penelitian sebelumnya dan penelitian ini memiliki kesamaan pada aspek: - Menelitian tentang keanekaragaman serangga air - Menggunakan Indeks Keanekaragaman Shonnon – Wiener	Penelitian sebelumnya dan penelitian ini menunjukkan perbedaan pada aspek: - Tempat pengambilan sampel - Lokasi penelitian - Penelitian dilakukan di hulu sungai dengan keanekaragaman tinggi ($H'=3,6$), menggunakan Surber net dan Purposive Random Sampling, tidak membandingkan inlet–outlet
2.	Vika Apriliani (2021). ”Keanekaragaman Serangga Akuatik	Penelitian sebelumnya dan penelitian ini memiliki kesamaan pada aspek:	Penelitian sebelumnya dan penelitian ini menunjukkan perbedaan pada aspek: - Lokasi penelitian

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	di Sungai Kungkai, Kota Bengkulu”.	<ul style="list-style-type: none"> - Materi yang diteliti serangga air - Menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon – Wiener 	<ul style="list-style-type: none"> - Lokasi penelitian berupa satu sungai tanpa pembagian inlet–outlet
3.	Agung Babus Salam (2021). Dalam skripsi tentang "Pengembangan Ensiklopedia Serangga Air Di Kawasan Ekowisata Taman Nasional Meru Betiri Untuk Siswa Kelas X IPA SMA Negeri Rambipuji Jember Sub Bab Insekta”.	<p>Penelitian sebelumnya dan penelitian ini memiliki kesamaan pada aspek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penelitian tentang serangga air 	<p>Penelitian sebelumnya dan penelitian ini menunjukkan perbedaan pada aspek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lokasi pengambilan sampel - hasil penelitian berupa ensiklopedia menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development)
4.	Nuraeni dkk. (2022). ”Keanekaragaman dan Peranan Serangga Akuatik sebagai Bioindikator Kualitas Air di	<p>Penelitian sebelumnya dan penelitian ini memiliki kesamaan pada aspek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sama-sama menganalisis keanekaragaman serangga air dan 	<p>Penelitian sebelumnya dan penelitian ini menunjukkan perbedaan pada aspek:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lokasi pengambilan sampel - Penelitian membandingkan hulu-

No	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Sungai Lekopancing Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan”.	keterkaitannya dengan kondisi lingkungan perairan	tengah-hilir, bukan inlet–outlet bendungan
5.	Abdul Rahman Singkam dkk. (2024). ”Keanekaragaman Makroinvertebrata Perairan Sungai Kampai, Provinsi Bengkulu”.	Penelitian sebelumnya dan penelitian ini memiliki kesamaan pada aspek: <ul style="list-style-type: none"> - Penelitian tentang serangga air - indeks keanekaragaman (H') 	Penelitian sebelumnya dan penelitian ini menunjukkan perbedaan pada aspek: <ul style="list-style-type: none"> - Lokasi pengambilan sampel - Objek lebih luas (makroinvertebrata), tidak fokus pada serangga air saja dan tidak membahas inlet–outlet bendungan

B. Kajian Teori

1. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati (*biodiversity*) adalah istilah yang menggambarkan keberagaman kehidupan yang ada di bumi, yaitu di antaranya: adanya tumbuhan, berbagai macam hewan, jamur, mikroorganisme, serta materi genetik yang terdapat di dalamnya, beserta faktor ekologis yang memengaruhi mereka.²⁹ Dapat dilihat secara meluas bahwa, keanekaragaman hayati mencakup variasi kehidupan dalam

²⁹ R Mokodompit, N Y Kandowanko, dan M S Hamidun, “Keanekaragaman tumbuhan di Kampus UNG,” *BIOSFER* 7, no. 1 (2022): 75–80.

berbagai bentuk dan tingkatan organisasi, termasuk struktur, fungsi, serta proses-proses ekologi di setiap tingkatannya.

Keanekaragaman hayati terdiri dari tiga tingkatan, yaitu keanekaragaman genetik, keanekaragaman spesies, dan keanekaragaman ekosistem atau komunitas. Ketiga tingkat keanekaragaman ini berperan dalam menentukan kemampuan adaptasi suatu populasi dalam menjalin interaksi antarspesies. Terdapat dua komponen keanekaragaman, yakni kekayaan dari spesies dan juga pemerataan. Kekayaan spesies mengacu pada jumlah total spesies, sementara pemerataan berkaitan dengan distribusi kelimpahan (seperti jumlah individu, biomassa, dan lainnya) pada setiap spesies.³⁰

2. Serangga Air

Serangga merupakan kelompok spesies yang paling melimpah di bumi, baik di lingkungan darat maupun perairan. Dalam filum Arthropoda, serangga termasuk hewan dengan jumlah segmen tubuh terbanyak. Di ekosistem perairan, serangga memainkan peran penting dalam siklus nutrisi, terutama sebagai bagian dari jaring-jaring makanan.³¹ Serangga air adalah jenis serangga yang hidup sebagian atau sepenuhnya di lingkungan perairan. Umumnya, kelompok ini menetap dalam jangka waktu cukup lama dan mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi air.

³⁰. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, “Strategi dan Rencana Aksi Nasional Kebijakan dan Strategi Konservasi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2015-2025, 2014, hlm. 12-13.

³¹ E. Tania, N. D. Q. A. Tanjung, Y. T. Samiha, A. Wicaksono, I. Falahudin, F. Armanda, dan D. P. Anggun, “Serangga Akuatik sebagai Bioindikator: Jenis dan Pemanfaatannya dalam Mengukur Kualitas Lingkungan Perairan,” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, Vol. 4, No. 1, Desember 2021, hlm. 55–62.

Beberapa spesies serangga air sangat sensitif terhadap pencemaran lingkungan, sementara yang lain justru mampu bertahan dan berkembang biak di perairan yang telah tercemar.³²

Morfologi serangga air berkaitan erat dengan tekanan hidrolis dan keharusan untuk tetap berhubungan dengan substrat. Serangga air menghindari aliran air dengan cara mengalir ke dalam substrat atau menempati ruang dalam substrat seperti celah batu atau dibawah batu.³³

Adapun bagian – bagian tubuh serangga sebagai berikut:

a. Kepala

Kepala serangga, yang merupakan bagian depan dari tubuhnya, dapat terdiri dari 3 hingga 7 ruas. Fungsinya berperan dalam pengumpulan makanan, penerimaan rangsangan, dan pengolahan informasi di otak. Kepala serangga memiliki sepasang mata, sungut dan mulut.³⁴ Posisi kepala serangga dapat bervariasi tergantung arah

mulutnya. Terdapat tiga posisi berdasarkan letak mulutnya:

Hypognathus (vertikal) dengan mulut menghadap bawah sejajar dengan tungkai, *Prognathus* (horizontal) mulut menghadap ke depan dan aktif pengejaran mangsa, *Opisthognathus* (miring) mulut mengarah ke belakang dan terletak diantara sela – sela tungkai.³⁵

³² R W Suci, “Serangga air sebagai indikator biologis cemaran air Sungai Cikaniki,” *Risenologi* 1, no. 2 (2016): 65–70.

³³ J E Havel dan J B Shurin, “Mechanisms, effects, and scale of freshwater zooplankton dispersal,” *Limnology and Oceanography* 49 (2004): 1229–38.

³⁴ M R Yamin dan et al., “Distribusi temporal dan spasial arthropoda,” *Jurnal Bionature* 22, no. 1 (2021): 15–28.

³⁵ H M A Khusna, “Keanekaragaman serangga akuatik Sungai Salima” 2018.

b. Mata

Serangga memiliki berbagai jenis mata, termasuk mata majemuk dan mata sederhana. Mata majemuk dibentuk oleh omatidia yang membentuk struktur mata majemuk. Mata sederhana memiliki lensa kornea yang mengandung sel retina dan korneogen. Hal ini membuat kornea lebih fleksibel dan mampu mengatur intensitas cahaya. Mata sederhana dapat ditemukan pada larva, nimfa, dan bahkan pada tahap larva.³⁶

c. Antena

Serangga memiliki sepasang antenna, yang terletak di bawah mata majemuk atau diantaranya. Antena merupakan alat indera yang berfungsi sebagai perangsang, seperti rasa, bau dan panas. ada tiga bagian yang dimiliki Antena serangga: scape, pedicel, dan flagellum.³⁷

d. Mulut

Bentuk mulut pada serangga dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- Menggigit-mengunyah: jenis mulut seperti ini ditemukan pada serangga dari ordo Orthoptera (belalang), Coleoptera (kumbang), Isoptera (rayap), dan serangga tahap larva lainnya.

³⁶ Novitasari, "Identifikasi keanekaragaman serangga di perkebunan tebu Jedong" 2018.

³⁷ Yamin dan al., "Distribusi temporal dan spasial arthropoda."

- Menusuk -menghisap: bentuk mulut seperti ini ditemukan pada serangga dari ordo Homoptera (cicada) dan Hemiptera (kutu).
- Menghisap: terdapat pada ordo Lepidoptera (kupu-kupu), serangga yang memiliki mulut seperti ini dirancang untuk menghisap nectar atau cairan lainnya.
- Menjilat-menghisap: jenis mulut ini ditemukan pada serangga ordo Diptera (lalat). Bentuk mulut ini untuk menjilat makanan dan menghisap cairan atau sari-sari.³⁸

e. Dada (Toraks)

Pada toraks terdapat tiga ruas, dan pada setiap ruasnya terdapat kaki (heksapoda). Pada bagian kedua dari tubuh serangga yang terhubung dengan kepala itulah yang disebut Toraks. Toraks dapat dibagi menjadi tiga kategori: ada protoraks, yang kedua mesotoraks, dan terakhir metatoraks.³⁹

f. Sayap

Sayap serangga tumbuh dari dinding tubuh, terletak di bagian dorsolateral antara nota dan pleura. Serangga biasanya memiliki dua pasang sayap, yang terletak di segmen mesothoraks dan metathoraks. Struktur rangka sayap menunjukkan pola spesifik yang berguna dalam identifikasi serangga. Berikut beberapa modifikasi sayap:

³⁸ Umar, *Entomologi pertanian* (Jakarta: Rineka Cipta, 2000).

³⁹ Novitasari, "Identifikasi keanekaragaman serangga di perkebunan tebu Jedong."

- Ordo Coleoptera memiliki sayap depan mengeras dinamakan elytra yang berfungsi untuk menjaga sayap bagian belakang berupa membrane.
- Ordo Diptera mempunyai sayap yang berada di depan dan berkembang dengan sempurna, sedangkan pada sayap belakang mengalami modifikasi disebut Halter fungsinya penyeimbang tubuh saat terbang
- Ordo Hemiptera memiliki sayap depan sebagian mengeras dan sebagian tetap berupa membrane

g. Perut (Abdomen)

Abdomen merupakan organ penting yang terdapat pada beberapa spesies. Layaknya organ utama, jantung dan organ reproduksi dilindungi oleh abdomen. Rongga abdomen memiliki 11 segmen, masing-masing segmen dorsal disebut tergite dan segmen-

segmen di sebelahnya disebut tergite. Sternum dan sklerit pada permukaan lateral bawah, yang disebut pleura pleuritik, juga terdapat di dalamnya.⁴⁰

h. Kaki (Tungkai)

Tungkai toraks pada serangga mengalami proses sklerotisasi (pengerasan) sehingga membentuk struktur yang kuat. Tungkai tersusun atas enam ruas utama pada bagian luar, yaitu koksa,

⁴⁰ F C Chintya, "Identifikasi serangga di hutan pantai Kondang Merak sebagai sumber belajar biologi" 2016.

trochanter, femur, tibia, tarsus dan pretarsus. Ruas pertama, yaitu koksa berfungsi sebagai penghubung antara tungkai dan dinding toraks. Ruas berikutnya seperti femur, tibia dan tarsus umumnya memiliki proporsi panjang yang berbeda-beda tergantung pada spesies dan fungsi tungkai.⁴¹

Beberapa ordo yang merupakan serangga air antara lain: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata, Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Megaloptera, dan Neuroptera.

- a. Larva dari Ordo Ephemeroptera menunjukkan karakteristik khusus yang tidak dimiliki oleh jenis serangga air lainnya. Kelompok ini dicirikan dengan keberadaan tiga filamen panjang pada bagian ujung tubuh (posterior) serta insang yang tampak menonjol pada segmen awal abdomen. Sebagian besar larva Ephemeroptera bergerak di atas substrat bebatuan. Keberadaan larva Ephemeroptera dapat dijadikan sebagai bioindikator untuk menilai kesehatan ekosistem perairan yang baik, karena mereka hidup di perairan dengan kadar oksigen terlarut yang tinggi dan bebas dari pencemaran.⁴² Contoh spesies Ordo Ephemeroptera adalah Lalat capung (*Ephemera vulgata*).

⁴¹ Novitasari, "Identifikasi keanekaragaman serangga di perkebunan tebu Jedong."

⁴² M K Abdillah, "Hubungan antara tipe penggunaan lahan dengan kualitas air hulu Sungai Bedadung Kabupaten Jember berdasarkan indeks biotik Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera" 2020.



Gambar 2. 1 Lalat capung (*Ephemera vulgate*)
(Sumber: Sartori & Britain, 2015)⁴³

- b. Ordo Plecoptera termasuk dalam kelompok makroinvertebrata air.

Serangga pada ordo ini menjalani proses metamorfosis, di mana tahap larva dan nimfa hidup di perairan, sedangkan fase imago atau dewasa beraktivitas di lingkungan darat. Plecoptera dikenal memiliki tingkat kepekaan yang tinggi terhadap kualitas air, sehingga hanya mampu bertahan pada habitat dengan kondisi perairan yang bersih dan tidak tercemar. Karena sensitivitasnya yang sangat rendah terhadap polusi, organisme ini sering dijadikan bioindikator untuk mengidentifikasi keberadaan bahan pencemar secara akurat.⁴⁴ Contoh spesies ordo

Plecoptera adalah Lalat batu (*Acroneuria abnormis*).



Gambar 2. 2 Lalat Batu (*Acroneuria abnormis*)
(Sumber: PennState, 2025)⁴⁵

⁴³ M Sartori dan J E Brittain, "Order Ephemeroptera," dalam *Freshwater Invertebrates* (London: Elsevier, 2015).

⁴⁴ S Aisah, E Sulistiyowati, dan D E Saputro, "Biomonitoring anggota Ordo Plecoptera sebagai indikator kualitas ekosistem hulu Sungai Gajah Wong dan Sungai Code Yogyakarta," *Integrated Lab Journal* 5, no. 1 (2017).

⁴⁵ Penn State University, *Department of Entomology: Research and Education in Insect Biology and Biodiversity*, Pennsylvania State University, 2025.

- c. Ordo Trichoptera terdiri dari serangga yang memiliki larva akuatik dan dewasa terestrial. Trichoptera memiliki bagian mulut tanpa belalai dan tubuh yang kecil. Serangga dewasanya memiliki mulut tanpa belalai, dan tubuh berukuran kecil.⁴⁶ Umumnya, serangga dalam ordo ini memiliki mata majemuk yang besar. Sayap mereka dilapisi rambut halus atau sisik tipis. Larva Trichoptera bersifat akuatik, dengan mulut yang berkembang sempurna dan tiga pasang kaki pada thorax, dimana setiap kaki memiliki setidaknya lima segmen.⁴⁷ Contoh spesies ordo Trichoptera adalah Lalat caddis (*Limnephillus* sp.)



Gambar 2. 3 Lalat Caddis (*Limnephillus* sp.)
(Sumber: Britannica, 2018)⁴⁸

- d. Ordo Odonata (capung) adalah salah satu ordo serangga dalam kelas Insecta. Nama "Odonata" berasal dari kata "odont", yang berarti gigi, mengacu pada struktur mandibula capung dewasa. Ordo Odonata terbagi menjadi dua subordo, Anisoptera (capung) dan Zygoptera (capung). Kedua subordo ini dapat dibedakan berdasarkan bentuk

⁴⁶ N R Diantari dkk., "Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan Sungai Jangkok," *Jurnal Entomologi Indonesia* 14, no. 3 (2017): 135–42.

⁴⁷ T. B. Saputri, D. Anggraini, A. Pratiwi, M. Permata, N. Ulpatami, dan A. Wicaksono, "Identification of Nocturnal Visitor Insects on Penda Emas Plants (*Xanthostemon chrysanthus*)," *Jurnal Biologi Tropis*, Vol. 24, No. 1, 2024, hlm. 303–312.

⁴⁸ Encyclopaedia Britannica, "Aquatic insect. Encyclopaedia Britannica.," *Encyclopaedia Britannica*, 2018.

tubuh, dengan tubuh Anisoptera lebih besar daripada Zygoptera. Selain itu, mata Anisoptera saling berdekatan atau menyatu, sedangkan mata Zygoptera terpisah.⁴⁹ Contoh spesies capung (Anisoptera dan Zygoptera).



Gambar 2. 4 Capung (*Orthetrum sabina*)
(Sumber: Malte Seehausen, 2025)⁵⁰



Gambar 2. 5 Capung jarum (*Nososticta halmahera* sp.)
(Sumber: Gunther Theischinger, 2015)⁵¹

e. Ordo Coleoptera memiliki ciri khas yang unik dan pola makan yang sangat beragam, sehingga mereka dapat ditemukan di berbagai lingkungan.⁵² Karakteristik Ordo Coleoptera dapat dilihat dari struktur sayapnya, yang terdiri dari dua pasang sayap dengan warna hitam mengkilap atau coklat tua. Sayap bagian depan lebih keras dan

⁴⁹ Z Laily, N Rifqiyati, dan A P Kurniawan, "Keanekaragaman Odonata pada habitat perairan dan padang rumput di Telaga Madirda," *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences* 41, no. 2 (2018): 105–10.

⁵⁰ O Seehausen, V J Kalkman, dan M Bedjanič, "Synopsis of genera Mnesarete et al.," *Zootaxa*, 2025.

⁵¹ G Theischinger dan S J Richards, "The genus *Nososticta*," *Odonatologica* 44, no. 1–2 (2015): 153–224.

⁵² R U Manurung, Mahrus, dan T A Lestari, "Diversity of Coleoptera soil insects in Kerandangan Nature Park," *Jurnal Biologi Tropis* 23, no. 1 (2023): 7–15.

tebal, berfungsi sebagai pelindung yang keras (elytra), yang melindungi bagian atas abdomen serta tubuhnya. Serangga dalam ordo ini memiliki tipe mulut penggigit-pengunyah. Bagian kepala (caput) dilapisi dengan kulit keras dan dilengkapi rahang yang kokoh. Selain itu, Coleoptera memiliki antena bertipe lamellate, yaitu antena yang tersusun dari lempeng-lempeng tipis dengan ujung berbentuk seperti kipas lipat karena susunannya yang saling menumpuk.⁵³ Contoh spesies ordo Coleoptera adalah Kumbang air (*Sternolophus solieri*).



Gambar 2. 6 Kumbang air (*Sternolophus solieri*)
(Sumber: Bernhard van Vondel, 2006)⁵⁴

- f. Ordo Diptera, merupakan kelompok serangga yang hanya memiliki sepasang sayap depan, sedangkan sayap belakangnya telah berevolusi menjadi struktur kecil berbentuk bulat atau menyerupai tongkat (Halter). Serangga dalam ordo ini memiliki mata majemuk yang besar dan berbentuk bulat, memungkinkan mereka memiliki jangkauan penglihatan yang luas. Selain itu, Diptera menjalani daur hidup

⁵³ P. Devi, B. Munzir, dan I. Zahlul, "Populasi Kumbang Malam (*Coleoptera: Scarabaeidae*) dan Persentase Tanaman Terserang pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Fase Main Nursery," *Jurnal Riset Perkebunan (JRP)*, Vol. 3, No. 2, 2022, hlm. 93–100.

⁵⁴ A N Nilsson dan B J van Vondel, *World catalogue of insects Vol. 7* (Denmark: Apollo Books, 2006).

dengan metamorfosis sempurna. Contoh spesies ordo Diptera Nyamuk (*Aedes aegypti*).



Gambar 2. 7 Nyamuk (*Aedes aegypti*)
(Sumber: Muzayyanah & Abdul Ghofur, 2024)⁵⁵

- g. Ordo Megaloptera memiliki anggota-anggota yang memiliki sayap belakang lebih besar di bagian dasar dibandingkan sayap depannya. Larva ordo Megaloptera hidup di air, memiliki insang-insang di sisi abdomen, dan geraham yang berkembang dengan normal. Contoh spesies Ordo Megaloptera adalah (*Sialis lutaria*).



Gambar 2. 8 Alderfly (*Sialis lutaria*)
(Sumber: Royal Entomological Society, UK, 2025)⁵⁶

- h. Ordo Neuroptera, yang dikenal sebagai serangga bersayap jala, mencakup serangga dengan ukuran tubuh yang bervariasi, mulai dari sangat kecil hingga besar. Mulut serangga ini berfungsi sebagai

⁵⁵ Muzayyanah dan A Ghofur, "Identifikasi umur nyamuk Aedes aegypti," *Jurnal Medika Husada* 4, no. 1 (2024): 61–73.

⁵⁶ Royal Entomological Society, "Royal Entomological Society (UK)," 2025.

penghisap pada tahap larva, sementara pada fase dewasa berfungsi untuk menggigit. Memiliki dua pasang sayap tipis yang tersusun hampir identik antara sayap depan dan belakang, baik dalam bentuk maupun pola venanya. Serangga ini mengalami metamorfosis sempurna dalam siklus hidupnya.⁵⁷ Contoh spesies Ordo Neuroptera adalah Lacewing (*Mallada basalis*).



Gambar 2. 9 Lacewing (*Mallada basalis*).
(Sumber: John Early, 2020)⁵⁸

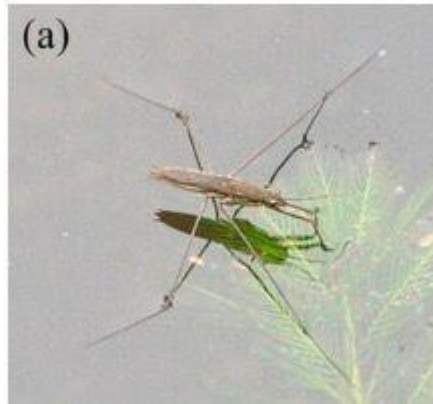
i. Ordo Hemiptera

Serangga yang dikenal dengan nama *pond-skaters* atau *water-sitriders* adalah anggota dari famili Gerridae, yang termasuk dalam ordo Hemiptera. Mereka merupakan serangga akuatik yang unik karena mampu hidup diatas permukaan air, seperti di sungai, kolam, dan danau, dengan beberapa spesies bahkan telah beradaptasi untuk hidup di air laut. Anggota famili Gerridae memiliki ukuran tubuh yang bervariasi dan umumnya menunjukkan dimorfisme seksual,

⁵⁷ B. Rahmat, “Analisis Perbandingan Lima Macam Warna Cahaya Lampu terhadap Serangga Malam di Kawasan Hutan Bumi Perkemahan Nyaru Menteng Palangka Raya”. (Disertasi Doktor, IAIN Palangka Raya, 2014).

⁵⁸ J Early, “Establishment of *Mallada basalis* in New Zealand,” 2020.

dimana serangga jantan biasanya berukuran lebih kecil daripada betina.



Gambar 2. 10 Anggang – anggang (*Gerris* sp.)
(Sumber: Peiyuan Sun, Meirong zhao, Jile Jiang, Yelong Zheng, 2018)⁵⁹

3. Sumber Belajar

Sumber belajar berasal dari kata “sumber” berarti asal dan “belajar” berarti berusaha supaya mendapat suatu kepandaian. Berdasarkan yang dikemukakan Association for Education and Communication Technology (AECT), sumber belajar mencakup segala hal yang dapat menunjang berlangsungnya proses pembelajaran. Sumber belajar digunakan untuk mempermudah dalam mencapai tujuan belajar.⁶⁰

Sumber belajar merupakan istilah yang merujuk pada segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan dalam proses belajar, baik di lingkungan pendidikan formal maupun nonformal. Keberadaan sumber belajar dapat mendukung pengolahan informasi serta meningkatkan minat peserta didik

⁵⁹ P Sun dkk., “Dynamic force on water strider legs,” *AIP Advances* 8, no. 1 (2018).

⁶⁰ Halimatul, Ahda, dkk., “Sumber Belajar pada Pembelajaran IPS di MI atau SD,” *EL-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 4, No. 3, 2024, hlm. 1284–1292.

dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.⁶¹ Sumber belajar yang beragam yang ada di sekitar kehidupan peserta didik, baik yang dirancang khusus maupun yang biasa digunakan, belum dimanfaatkan secara optimal, dan penggunaannya masih terbatas pada buku teks. Buku teks yang dimaksud dapat berupa *Booklet*.

4. *Booklet*

Booklet adalah media informasi cetak yang berbentuk beberapa halaman, tetapi tidak sebanyak atau setebal buku pada umumnya. *Booklet* berfungsi sebagai alat untuk menyajikan informasi dalam format buku berukuran lebih kecil.⁶² *Booklet* sering dipilih dan dimanfaatkan sebagai media untuk menyampaikan informasi. *Booklet* sangat cocok digunakan sebagai alat penyampaian informasi serta efektif dalam membantu meningkatkan pemahaman terhadap suatu materi atau topik tertentu.⁶³

Booklet merupakan media pembelajaran dalam bentuk cetak yang menyajikan informasi penting dengan cara yang menarik perhatian siswa.

Daya tariknya terletak pada desain yang simpel, penggunaan warna dan gambar yang menarik, serta penyampaian materi secara ringkas dan mudah dipahami. Ukurannya yang kecil (21 x 14,8 cm) menjadikannya praktis untuk dibawa dan dibaca kapan pun dan di mana pun, sehingga

⁶¹ Dr. Muhammad. Sumber Belajar. Puri Bunga Amanah: Sanabil, (2018). Hal 2 – 3.

⁶² Lailatul Fitriyah dan Zaini Gunawan, *Pengembangan Booklet sebagai Sarana Edukasi Tumbuh Kembang Anak Berbasis Masyarakat* (Pasuruan: Academic and Research Institute, 2020), hlm. 9.

⁶³ Nirmalasari Meilia, Putri dan Saino Saino, “Pengembangan Booklet sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Pengelolaan Bisnis Ritel Materi Perlindungan Konsumen Kelas XI BDP di SMKN Mojoagung,” *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, Vol. 8, No. 3, 2020, hlm. 925–931.

dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik.⁶⁴ Selain dalam bentuk cetak, *booklet* juga tersedia dalam format digital atau dikenal sebagai *E-booklet*. *E-booklet* ini biasanya terintegrasi dengan aplikasi pembelajaran digital yang mendukung proses belajar secara lebih efisien. *E-booklet* efektif, praktis dan dapat meningkatkan pemahaman konsep materi. *E-booklet* memiliki ukuran yaitu 15,5 cm × 23 cm.

Booklet terdiri atas beberapa komponen, seperti sampul, daftar isi, pendahuluan, isi utama, dan daftar pustaka. Agar *booklet* efektif sebagai media pembelajaran, penting untuk menjaga konsistensi dalam format, jenis font, warna, dan ilustrasi yang digunakan. Selain itu, aspek kualitas materi, metode penyampaian, penggunaan bahasa yang mudah dipahami, keterbacaan, serta elemen grafis juga harus diperhatikan dengan baik.

5. *Inlet*

Inlet adalah komponen hidraulik pada sistem pengaliran yang berfungsi sebagai pintu masuk aliran air ke suatu saluran (waduk, retensi, atau bendungan). Inlet dirancang untuk mengatur besaran debit dan distribusi aliran masuk sehingga aliran yang masuk ke sistem utama tetap stabil dan sesuai kapasitas rancangan.⁶⁵ Selain sebagai pengendali debit, inlet juga berperan dalam aspek kualitas dan manajemen sedimen. Desain yang tepat dapat mengurangi masuknya sedimen berlebih ke sistem

⁶⁴ Neriana, Beama, Paulus Tnunay, dan T. S. Manu, "Media Pembelajaran Booklet Berbasis Pendekatan Saintifik Pokok Bahasan Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan," *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, Vol. 2, No. 3, 2019, hlm. 132–140.

⁶⁵ arwono, S., & Kirno, K., "Uji Model Fisik Optimalisasi Kapasitas Debit Inlet Rawa Jabung," *Jurnal Teknik Hidraulik*, Vol. 8, No. 2 (2017): 95–106, Pusat Litbang Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

tampungan sehingga memperpanjang umur operasi waduk/bendungan dan meminimalkan degradasi kualitas habitat akuatik.⁶⁶ Inlet merupakan elemen desain yang mempengaruhi fungsi hidrologi, umur bangunan, dan keselamatan pengelolaan sumber daya air.

6. *Outlet*

Outlet adalah struktur pengeluaran air dari suatu bangunan seperti bendungan, waduk, atau saluran pengendalian banjir yang memungkinkan aliran air keluar secara terkendali ke hilir. Fungsi outlet meliputi pengosongan air ketika kondisi normal atau saat kondisi darurat, pengendalian sedimen dengan membilas sedimen dari waduk atau bendungan.⁶⁷ Outlet juga menjadi titik control penting dalam pengaturan aliran keluar saat musim hujan dan kemarau. Inlet yang mengatur aliran masuk dan outlet mengatur aliran keluar agar tidak mengalami kondisi overtopping, erosi saluran hilir, atau kondisi yang dapat merusak ekosistem hilir.

⁶⁶ Yunita, R., Sholichin, M., & Prayogo, T. B., "Kajian Aliran pada Inlet Sudetan Sungai Ciliwung ke Kanal Banjir Timur untuk Pengendalian Banjir Jakarta," *Jurnal Teknik Pengairan*, Universitas Brawijaya, Vol. 8, No. 2 (2017): 131–140.

⁶⁷ Harun, R. S., Fhanisworo, Z., & Anshar, A., "Identifikasi Potensi Kerusakan pada Bottom Outlet Bendungan Paselloreng," *Jurnal Teknik Hidro*, Vol. 15, No. 1 (2022).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Dan Jenis Penelitian

Pendekatan yang digunakan merupakan kualitatif dan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Bertujuan untuk mendeskripsikan dan memberikan gambaran mengenai keanekaragaman serangga air, dan bagaimana pemanfaatan dalam konteks pendidikan sebagai sumber belajar *Booklet*.

B. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Bendungan Induk Karangdoro, atau tepatnya pada daerah inlet dan outlet Bendungan. Inlet adalah komponen hidraulik pada sistem pengaliran yang berfungsi sebagai pintu masuk aliran air ke suatu saluran (waduk, retensi, atau bendungan). Kondisi perairan pada inlet dipengaruhi oleh aliran dari hulu, sehingga memiliki arus yang relatif stabil. Substrat perairan pada inlet bervariasi, seperti kerikil, pasir, dan batuan yang memungkinkan terbentuknya habitat bagi serangga air.⁶⁸ Outlet adalah struktur pengeluaran air dari suatu bangunan seperti bendungan, waduk, atau saluran pengendalian banjir yang memungkinkan aliran air keluar secara terkendali ke hilir. Bendungan Induk Karangdoro terletak di Desa Karangdoro, Kecamatan Tegalsari, Kabupaten Banyuwangi. Memiliki panjang sungai 80,70 km yang

⁶⁸ Rahman, A., & Suryanto, D., "Struktur Komunitas Serangga Air pada Aliran Sungai," *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 20, no. 2, 2020, hlm. 85–92.

melewati kecamatan Kalibaru, Glenmore, Tegalsari, Siliragung dan Pesanggaran.⁶⁹



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 3. 2 Daerah Inlet Bendungan Karangdoro
(Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 3.3 Daerah Outlet Bendungan Karangdoro
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

⁶⁹Wikipedia“Kabupaten Banyuwangi”
[https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten Banyuwangi](https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Banyuwangi) diakses pada 29 Desember 2024.

C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini yaitu serangga air yang ditemukan pada Bendungan Induk Karangdoro, bagian inlet dan outlet bendungan. Area sampling pada bagian sisi kiri dari inlet. Teknik sampling menggunakan metode jelajah dengan menelusuri Bendungan Induk Karangdoro sepanjang 2,6 kilometer.

D. Teknik Pengumpulan Data

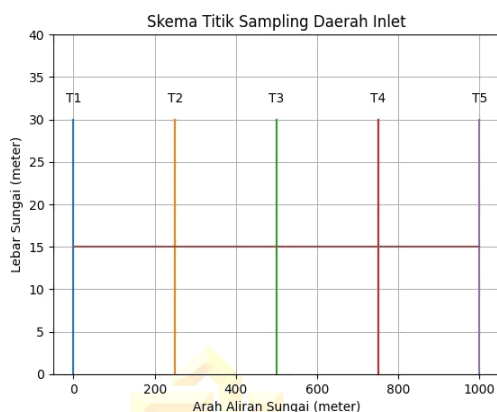
1. Observasi

Observasi merupakan proses pengamatan dan pencatatan secara terstruktur, logis, objektif, serta rasional terhadap berbagai fenomena, baik dalam kondisi alami maupun buatan, dengan tujuan tertentu. Penelitian ini melibatkan pengamatan langsung di lokasi penelitian, yaitu Bendungan Induk Karangdoro, untuk memperoleh informasi dan memastikan bahwa lokasi tersebut layak dijadikan tempat penelitian tentang serangga air serta memiliki potensi untuk menemukan keberadaan serangga.

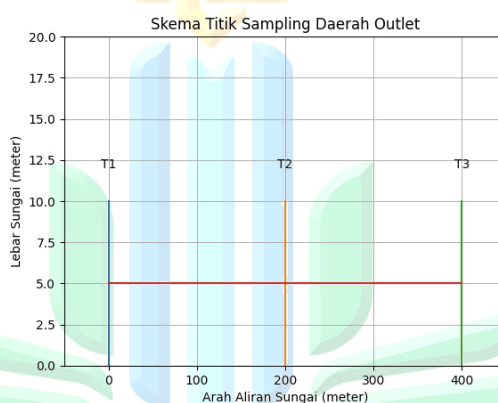
Pengambilan sampel menggunakan metode jelajah⁷⁰ dengan menelusuri Bendungan Induk Karangdoro sepanjang 2,6 kilometer. Penentuan titik sampling dilihat berdasarkan lokasi penelitian yang memungkinkan untuk melakukan pengambilan sampling.⁷¹

⁷⁰ Firga Nabila, Lige, dkk., “Keanekaragaman Serangga Permukaan Air di Sungai Batu Gong Desa Tataba Kecamatan Buko Kabupaten Banggai Kepulauan,” *Jurnal Biologi Babasal*, 2022, hlm. 51–58.

⁷¹ Trianto dkk., “Keanekaragaman genus serangga air.”



Gambar 3. 3 Skema Titik Sampling Inlet



Gambar 3. 4 Skema Titik Sampling Outlet

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan metode jelajah. Pada daerah inlet pengambilan data dilakukan pada lima titik yang dengan jarak antar titiknya 250 meter dan menyusuri lebar sungai sebesar 30 meter, mencakup area tepi dan bagian tengah. Pengambilan serangga dilakukan pada berbagai substrat perairan yang ditemukandi lokasi penelitian.

Pada daerah outlet pengambilan data dilakukan pada tiga titik dengan jarak antar titiknya 200 meter dan dengan cakupan lebar sungai sebesar 10 meter. Perbedaan Panjang dan lebar titik sampling dikarenakan

menyesuaikan keadaan pada lokasi penelitian. Pengambilan data serangga air dilakukan dengan mengumpulkan individu yang dijumpai pada setiap titiknya untuk kemudian diidentifikasi dan dihitung jumlah individunya. Dilakukan juga pengukuran parameter kualitas perairan.

Pengambilan serangga menggunakan jaring serangga. Sampel yang diambil yaitu semua jenis serangga air mulai dari fase larva, nimfa dan dewasa. Kemudian serangga air didokumentasi dan diidentifikasi. Observasi dilakukan pada bulan Januari sampai dengan februari di bagian inlet dan outlet Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi.

Identifikasi dilakukan sampai tingkat spesies dan genus. Identifikasi sampel dilakukan dengan validasi ahli materi oleh Agmal Qodri, M.Si., pakar taksonomi serangga dari Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN).

2. Dokumentasi

Dokumentasi yang dilakukan yaitu terkait lokasi penelitian, serangga air yang ditemukan di Bendungan Induk Karangdoro, parameter lingkungan seperti suhu air, DO dan pH pada daerah penelitian inlet dan outlet. Dokumentasi pada tempat penelitian dilakukan sebagai metode pengumpulan data. Dokumentasi meliputi spesies serangga air yang terdapat pada Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi. Dokumentasi sampel serangga meliputi fase larva, nimfa atau imago, dokumentasi lokasi penelitian, habitat penemuan sampel, proses pengambilan sampel.

E. Analisis Data

1. Analisis spesies serangga air

Data yang dianalisa secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar. Data yang disajikan dalam tabel yaitu jumlah spesies dan jumlah individu.

2. Menghitung Indeks Keanekaragaman

Analisis data dilakukan dengan menghitung keanekaragaman jenis dan nilai kemerataan. Dengan rumus indeks keanekaragaman sebagai berikut:

- a. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'):

$$H' = - \sum P_i \ln P_i ; \text{dimana } P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

P_i = Kelimpahan relatif

n_i = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

Dengan Kriteria:

$H' \leq 1$ = Keanekaragaman jenis rendah

$1 \leq H' \leq 3$ = Keanekaragaman jenis sedang

$H' \geq 3$ = Keanekaragaman jenis tinggi.⁷²

⁷² E P Odum, *Dasar-dasar ekologi (Terj.)* (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1993).

b. Indeks Dominansi:

$$D = \sum (n_i/N)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi

 n_i = Jumlah individu setiap jenisN = Jumlah total individu⁷³

Kriteria

 $D \leq 0,30$ = Dominasi rendah $0,30 \leq D \leq 0,60$ = Dominasi sedang $0,60 \leq D \leq 1,00$ = Dominasi tinggi

c. Indeks Kemerataan Eveness (E):

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

Keterangan:

E = Indeks kemerataan

 H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah jenis yang teramati

Kriteria

 $E \leq 0,4$ = Kemerataan populasi rendah $0,4 \leq E \leq 0,6$ = Kemerataan populasi sedang $E \geq 0,6$ = Kemerataan populasi tinggi⁷⁴

⁷³ E P Odum, *Ecology: A bridge between science and society* (Sunderland: Sinauer Associates, 1998).

⁷⁴ Odum, E. P. (1998). *Ecology: A bridge between science and society*. Sinauer Associates.

Perhitungan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Kemerataan (E). menggunakan software PAST (Paleontological Statistics) Ver. 4.09.⁷⁵

3. Validasi *Booklet*

Dalam menentukan validitas produk media ditentukan berdasarkan hasil penilaian dari para ahli, yaitu ahli materi dan ahli media.

a. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi adalah proses evaluasi yang dilakukan oleh seseorang yang ahli dalam bidang isi atau materi yang dikembangkan dalam produk. Validasi materi bertujuan untuk menilai kelayakan isi materi. Validasi materi melibatkan dosen atau pakar yang memiliki keahlian dalam bidang taksonomi hewan atau serangga. Validasi ahli materi dilakukan oleh Agmal Qodri, M.Si. Pakar taksonomi serangga dari Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dan Idham Cholik Ramadhan, M.Sc., dosen UIN KH. Achmad Siddiq Jember.

Tabel 3. 1
Kisi – kisi Angket Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No Soal	Jumlah
1.	Aspek kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar dan Indikator	1,2	2
		Ketepatan cakupan materi	3,4	2
		Keakuratan materi	5,6,7,8	4
		Kemutakhiran materi	9,10	2

⁷⁵ Oyvind Hammer, David Harper, dan Paul Ryan, "PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis," *Palaeontologia Electronica* 4 (2001): 1–9.

2.	Aspek Bahasa	Lugas	11,12	2
		Kesesuaian dengan kaidah Bahasa	13,14	2
		Ketepatan dalam penggunaan tanda baca	15,16	2
		Keterbacaan	17,18	2

Dimodifikasi dari Siti Ainur Rohmah⁷⁶

b. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media adalah proses penilaian yang dilakukan oleh seseorang yang memiliki keahlian dalam bidang desain, pengembangan, dan penggunaan media pembelajaran untuk memastikan bahwa sumber belajar yang dikembangkan memenuhi standar kualitas dan efektifitas dalam menyampaikan informasi. Validasi ini bertujuan untuk mengevaluasi aspek teknis dan visual dari media agar dapat digunakan dengan optimal oleh audien atau pengguna⁷⁷. Validasi media dilakukan oleh Nanda Eska Nasution, M.Pd., dosen ahli media pembelajaran UIN KH. Achmad Siddiq Jember.

Tabel 3. 2
Kisi – kisi Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No Soal	Jumlah
1.	Aspek kualitas	Kualitas media sudah memenuhi kriteria media pembelajaran	1,2	2
		Ketepatan media untuk	3,4	2

⁷⁶ Siti Ainur Rohmah, “Pengembangan E-Booklet Untuk Meningkatkan Scientific Explanation Skill Siswa Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI IPA SMAN 1 Leces Probolinggo” (Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, 2023).

⁷⁷ Siti Nurholipah, Lukman Nulhakim, dan Lalu Tunjung Biru, “Pengembangan E-Majisains pada Pembelajaran IPA Tema Pengelolaan Si Hijau untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP,” *Jurnal Pendidikan MIPA*, Vol. 13, No. 2, 7 Juni 2023, hlm. 430–435.

No	Aspek	Indikator	No Soal	Jumlah
		digunakan sebagai media pembelajaran		
		Desain yang dibuat dapat menarik perhatian peserta didik	5, 6, 7	3
		Media dapat melatih kemandirian siswa	8, 9	2
		Media dapat digunakan sesuai dengan situasi siswa	10,11	2
2.	Aspek teknis	Desain media baik (teks, warna, dan gambar)	12, 13, 14	3
		Tampilan umum media menarik	15,16	2

Dimodifikasi dari Siti Ainur Rohmah (2023)⁷⁸

Validasi ahli menggunakan angket dengan skala likert validasi.

Tabel 3.3
Pedoman Penilaian Instrument Validasi Ahli.⁷⁹

Keterangan	nilai
Untuk jawaban “STS” sangat tidak setuju	1
Untuk jawaban “TS” tidak setuju	2
Untuk jawaban “RR” ragu – ragu	3
Untuk jawaban “S” setuju	4
Untuk jawaban “SS” sangat setuju	5

⁷⁸ Siti Ainur Rohmah, “Pengembangan E-Booklet Untuk Meningkatkan Scientific Explanation Skill Siswa Pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh Kelas XI IPA SMAN 1 Leces Probolinggo”

⁷⁹ B I Sappaile, “Pembobotan skala Likert dengan pendekatan distribusi z,” *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 13, no. 64 (2007): 1–8.

- a. Menghitung skor validitas hasil validitas ahli analisis data yang digunakan berupa statistik deskriptif dengan menggunakan presentase rumus berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Perhitungan hasil validitas ahli materi (Nilai = $\frac{\text{jumlah skor}}{90} \times 100\%$)

Skor maksimal = 90

$$\text{Nilai} = \frac{78}{90} \times 100\% = 86,6\%$$

Perhitungan hasil validitas ahli media (Nilai = $\frac{\text{jumlah skor}}{80} \times 100\%$)

Skor maksimal = 80

$$\text{Nilai} = \frac{74}{80} \times 100\% = 92,5\%$$

- b. Hasil validitas yang diketahui persentasenya kemudian dicocokkan dengan kriteria validitas pada Tabel 3.2

Tabel 3. 4
Kriteria Validitas Booklet

No	Skor	Kriteria validitas
1.	85,01% – 100,00%	Sangat valid
2.	70,01% – 85,00%	Cukup valid
3.	50,01% – 70,00%	Kurang valid
4.	01,00% – 50,00%	Tidak valid

F. Keabsahan Data

Keabsahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui triangulasi. Triangulasi adalah teknik pengumpulan data yang mengintegrasikan berbagai sumber data dan metode pengumpulan. triangulasi juga digunakan sebagai metode untuk melakukan pemeriksaan ulang data, baik sebelum maupun

sesudah pengumpulan. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan tingkat kepercayaan dan akurasi data. Triangulasi waktu menjadi salah satu metode untuk mencapai tujuan tersebut. Triangulasi waktu merupakan waktu turut mempengaruhi daya yang dapat dipercaya data. Dalam pengujian data dapat dilakukan dengan melakukan pengecekan seperti wawancara, observasi dan teknik lain dalam waktu atau situasi berbeda. Bila hasilnya data berbeda, maka dilakukan secara berulang sampai ditemukan data yang valid.⁸⁰

G. Tahap – tahap Penelitian

Pada tahap ini, peneliti menyusun desain penelitian yang dirancang untuk memastikan bahwa proses penelitian berjalan dengan terorganisir dan mendukung peneliti dalam menyusun laporan hasil penelitian di masa depan. Tahapan penelitian ini mencakup tiga fase utama, yaitu fase persiapan, fase pelaksanaan, dan fase pasca pelaksanaan.

1. Tahap pertama, peneliti melakukan tinjauan literatur dengan mempelajari teori-teori dan penelitian sebelumnya mengenai keanekaragaman Serangga Air, serta penggunaan Booklet sebagai media pembelajaran.
2. Tahap pelaksanaan melibatkan kegiatan pengumpulan, pengolahan, dan analisis data. Data dikumpulkan melalui observasi, pengambilan sampel, dan dokumentasi, kemudian diproses menjadi informasi yang disajikan secara rinci dan jelas. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap data yang sudah diolah.

⁸⁰ W V Nurfajriani dkk., “Triangulasi data dalam analisis data kualitatif,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 10, no. 17 (2024): 826–33.

3. Setelah data dianalisis, tahap selanjutnya adalah validasi terhadap Booklet yang telah disusun. Kemudian, proses dilanjutkan dengan penulisan skripsi secara terstruktur dan sesuai dengan pedoman penulisan yang berlaku.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BAB IV

PENYAJIAN DATA DAN ANALISIS DATA

A. Gambaran Obyek Penelitian

1. Sejarah singkat Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi

Bendungan Induk Karangdoro yang terletak di Desa Karangdoro, Kecamatan Tegalsari, dibangun pada masa penjajahan Belanda pada tahun 1921. Bendungan ini menyimpan banyak nilai historis dan telah menjadi sumber utama kehidupan bagi para petani serta simbol ketangguhan masyarakat setempat. Proses pembangunannya dipimpin oleh insinyur pribumi, Ir. Sutejo, yang melibatkan tenaga kerja dari warga sekitar. Bendungan ini akhirnya diresmikan pada tahun 1942.

Nama Karangdoro memiliki makna historis yang mendalam, berasal dari gabungan kata "Karang" dan "Doro." Nama ini mencerminkan bahwa bendungan tersebut dirancang pada masa kolonial Belanda.

"Karang" berarti rancangan atau desain, sementara "Doro" merujuk pada Belanda yang berkuasa saat itu. Dengan demikian, Karangdoro dapat diartikan sebagai bendungan yang direncanakan. Saat ini, Bendungan Karangdoro menjadi sumber air utama untuk sektor pertanian di wilayah Banyuwangi, yang memiliki panjang sungai 80,70 km mengairi lahan pertanian seluas 16.165 hektar yang tersebar di daerah Pesanggaran, Bangorejo, dan Cluring.⁸¹

⁸¹ <https://radarbanyuwangi.jawapos.com/genteng/755147071/bendungan-karangdoro-dibangun-semasa-kolonial-belanda>. 28 Agustus 2025.

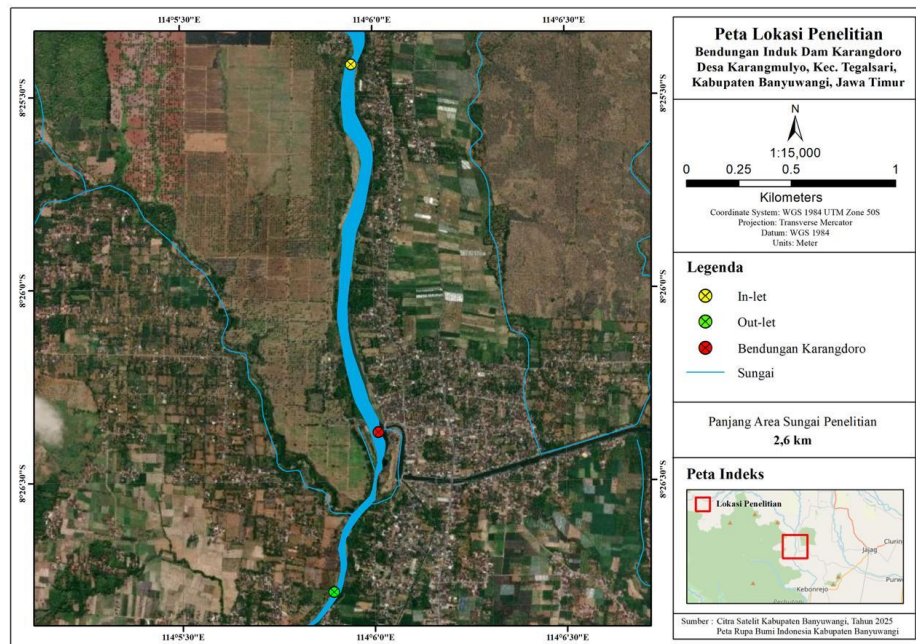
2. Karakteristik Inlet Dan Outlet

Inlet merupakan sistem pengaliran yang berfungsi sebagai pintu masuk aliran air ke suatu saluran. Inlet menunjukkan kondisi perairan yang relatif stabil dengan kualitas habitat yang masih mendukung kehidupan berbagai jenis serangga air. Dengan substrat yang lebih beragam. Keadaan arus di daerah inlet tergolong berarus stabil.⁸² Outlet merupakan struktur pengeluaran air dari suatu bangunan sebagai pengendalian banjir yang memungkinkan aliran air keluar secara terkendali ke hilir. Outlet memperlihatkan kondisi lingkungan yang lebih tertekan akibat perubahan arus, karena arus pada daerah outlet lebih deras. Pada daerah outlet lebih berarus kuat dan dengan substrat yang berpasir.



⁸² Hidayat, R., & Kurniawan, A., "Keanekaragaman Serangga Air sebagai Bioindikator Kualitas Perairan," *Jurnal Biologi Indonesia*, vol. 15, no. 1, 2019, hlm. 67–75.

3. Lokasi Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi



Gambar 4. 1 Peta Tempat Penelitian

Bendungan Induk Karangdoro terletak di Dusun Blokagung, Desa Karangdoro, Kecamatan Tegalsari, Kabupaten Banyuwangi.

- Sebelah utara : Aliran sungai perbatasan wilayah Karangdoro dengan Barurejo Siliragung
- Sebelah selatan : Sungai menuju huku perbatasan antara Karangdoro dan Barurejo
- Sebelah timur : Pemukiman warga dan pasar Karangdoro
- Sebelah barat : Perkebunan tebu PTT

B. Penyajian Dan Analisis Data

1. Serangga air yang terdapat di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode jelajah untuk mengetahui keberadaan serangga air di Kawasan Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi. Lokasi pengambilan sampel bagian masuk dan keluar dari bendungan. Setelah dilakukan pengambilan sampel penelitian, dilakukan penyortiran, dan identifikasi, didapatkan organisme pada daerah sampling yaitu sebanyak 4 ordo dan 7 famili. Daftar keseluruhan organisme yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

2. Variasi Serangga Air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi

Tabel 4. 1
Daftar Organisme Yang Ditemukan Pada Bendungan Induk
Karangdoro Banyuwangi

No	Ordo	Family	Genus	Spesies	Jumlah Individu		Jumlah keseluruhan
					Inlet	Outlet	
1.	Odonata (Jentrung/ capung)	Libellulidae	<i>Potamarcha</i>	<i>Potamarcha congener</i>	12	7	43
			<i>Pantala</i>	<i>Pantala flavescens</i>	8	4	
			<i>Orthetrum</i>	<i>Orthetrum sabina</i>	5	-	
		Coenagrionidae	<i>Pseudagrion</i>	<i>Pseudagrion pruinsum</i> (capung jarum)	4	1	

No	Ordo	Family	Genus	Spesies	Jumlah Individu		Jumlah keseluruhan
					Inlet	Outlet	
		Platycnemididae	<i>Copera</i>	<i>Copera vittata</i> (capung jarum)	2	-	
2.	Hemiptera (Anggang- anggang)	Gerridae	<i>Gerris</i>	Spesies 1	513	51	564
		Micronectida	<i>Micronecta</i>	Spesies 2	36	-	36
3.	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Sternolophus</i>	Spesies 3	1	-	1
4.	Ephemeroptera	Ephemerellidae		Spesies 4	876	39	915

Dari Tabel 4.1 menunjukkan sampel serangga air pada Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi yang berhasil diidentifikasi sebanyak 4 ordo yang terdiri dari 7 famili. Ordo tersebut yaitu, Odonata (3 famili), Hemiptera (2 famili), Coleoptera (1 famili), Ephemeroptera (1 famili). Tujuh family yang didapatkan yaitu Libellulidae, Coenagrionidae, Platycnemididae, Gerridae, Micronectida, Hydrophilidae, Ephemerellidae. Pada ordo Odonata didapatkan hasil identifikasi sampai dengan tingkat spesies, pada family Libellulidae didapatkan spesies *Potamarcha congener*, *Pantala flavescens*, *Orthetrum sabina*, pada family Coenagrionidae didapatkan spesies *Pseudagrion pruinsum*, pada family Platycnemididae didapatkan spesies *Copera vittata*.

Pada ordo Odonata terdiri dari tiga family, yaitu Libellulidae, Coenagrionidae, dan Platycnemididae. Spesies yang berhasil diidentifikasi

pada ordo Odonata famili Libellulidae yaitu *Potamarcha congener*, *Pantala flavescens*, *Orhetrum sabina*. Dari famili Coenagrionidae yaitu *Pseudagrion pruinsum*. Dari famili Platycnemididae yaitu *Copera vittata*.

Pada ordo Hemiptera terdiri dari dua famili, yaitu Gerridae dan Micronectidae. Pada famili Gerridae ditemukan genus *Gerris* dengan spesies yang belum teridentifikasi. Famili Micronectidae ditemmukan genus *Micronecta* dengan spesies yang belum diketahui. Pada ordo Coleoptera ditemukan famili Hydrophilidae dengan genus *Sternolophus* sp. yang belum teridentifikasi hingga tingkat spesies. Ordo Ephemeroptera ditemukan famili Ephemerllidae yang belum teridentifikasi hingga tingkat spesies.

3. Analisis Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga Air di Bendungan Induk Karangdoro

a. Indeks Keanekaragaman Serangga Air

Sampel dalam penelitian ini berupa serangga air yang ditemukan pada Kawasan Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi. Berdasarkan proses identifikasi diperoleh 1.559 individu serangga air yang termasuk dalam 4 ordo dan 7 famili, yaitu Libellulidae, Coenagrionidae, Platycnemididae, Gerridae, Micronectida, Hydrophilidae, dan Ephemerellidae.

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman yang dihitung menggunakan program PAST ver. 4.09, diketahui hasil sebagai berikut pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2
Hasil Analisis Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman	Nilai			Kategori
	Inlet	Outlet	Total Keseluruhan	
ShannonWiener (H')	0,883	1,070	0,913	Rendah
Evenness (E)	0,402	0,665	0,416	Rendah
Dominansi (D)	0,486	0,403	0,458	Sedang

Indeks keanekaragaman digunakan untuk menunjukkan tingkat variasi jenis dalam suatu komunitas dan menjadi salah satu parameter dalam analisis struktur komunitas biota perairan. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, perhitungan yang dilakukan pada daerah inlet didapatkan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 0,883 pada inlet dan 1,070 pada outlet, total keseluruhan pada inlet dan outlet sebesar 0,913 menunjukkan kategori keanekaragaman rendah, jumlah jenis dalam komunitas masih terbatas dan penyebaran individu belum merata. Perhitungan nilai indeks pemerataan Evenness (E) pada daerah inlet sebesar 0,402 dan 0,665 pada outlet, total keseluruhan pada inlet dan outlet sebesar 0,416 termasuk kategori rendah ($E < 0,4$), menandakan bahwa terdapat spesies yang mendominasi sehingga individu antar genus tidak

seimbang. Sedangkan indeks dominansi Simpson (D) pada daerah inlet sebesar 0,486 dan 0,403 pada outlet, total keseluruhan pada inlet dan outlet sebesar 0,458 berada pada kategori sedang ($0,30 \leq D \leq 0,60$), terdapat kecenderungan dominansi oleh satu atau beberapa jenis dalam komunitas.

b. Parameter Lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan untuk mengidentifikasi faktor yang berpengaruh terhadap keberadaan dan aktivitas serangga air. Parameter yang diamati meliputi suhu air, pH air, dan oksigen terlarut (DO). Data hasil pengukuran kondisi lingkungan di wilayah Bendungan Dam Karangdoro dapat dilihat pada Tabel 4.3. berikut.

Tabel 4. 3
Rata – rata hasil pengamatan faktor lingkungan di Kawasan Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi.

pH Air (pH)		Suhu Air (°C)		Oksigen Terlarut (DO)		Debit Air (m ³ /det)	
Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet
7,83	8,14	25,6 °C	26 °C	8,7 mg/L	8,9 mg/L	8,0 m ³ /det	6,0 m ³ /det

Tabel 4.3 menunjukkan rata – rata hasil pengamatan faktor lingkungan yang berada di Kawasan Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi seperti pH air dan suhu air. pH air pada daerah inlet

menunjukkan hasil rata – rata 7,83 dan outlet menunjukkan hasil rata – rata 8,14 masih tergolong netral hingga sedikit basa (pH 6,8 – 8,5), yang masih sesuai untuk mendukung perkembangan serangga air masa akuatik.⁸³ Suhu air pada daerah inlet menunjukkan rata – rata 25,6°C dan pada outlet 26 °C suhu yang optimal untuk kehidupan organisme air. Debit air pada daerah inlet menunjukkan hasil 8,0 m³/det dan pada daerah outlet menunjukkan hasil 6,0 m³/det, yang masih optimal untuk serangga air.

4. Validitas Booklet

Data hasil penelitian tentang keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro disusun menjadi bahan ajar berbentuk *booklet*. Hasil validasi *booklet* oleh para ahli ditampilkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4
Hasil Validasi *Booklet*

No .	Validator	Komponen	Skor	Nilai	Kategori
1.	Ahli Materi	I. Aspek	45	86,6	Sangat layak
		Kelayakan isi			
		II. Aspek Bahasa	33		
2.	Ahli Media	I. Aspek Kualitas	51	92,5	Sangat layak
		II. Aspek Teknis	23		
Rata – rata				89,55	Sangat layak

Hasil uji validitas booklet oleh dua validator yaitu ahli materi dan ahli media. Uji validitas pada ahli materi didapatkan nilai 86,6. Nilai yang didapatkan mengindikasikan bahwa booklet dinilai sangat layak oleh ahli

⁸³ S Rahmawati dan S Anggoro, “Analisis kualitas air Sungai Klampok berdasarkan indeks Storet dan makrozoobentos,” *Jurnal Sains & Matematika* 25, no. 2 (2017): 34–40.

materi. Uji validitas pada ahli media didapatkan nilai 92,5. Nilai yang didapatkan mengindikasikan booklet dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hasil nilai yang didapatkan, rata – rata hasil uji validitas dari ahli materi dan ahli media yaitu 89,55, berdasarkan nilai rata – rata booklet tergolong dalam kategori sangat layak untuk digunakan.

Tabel 4. 5
Tindak Lanjut

No.	Saran	Tindak Lanjut
1.	Validator Ahli Materi	
	Memperjelas pengertian dari serangga air dan perairan	Pengertian dari serangga air dan perairan sudah diperjelas sesuai arahan dari validator
2.	Merubah susunan ordo	Susunan ordo sudah dirubah sesuai dengan arahan yaitu (E,P,T)
3.	Mengubah gambar terkait contoh ordo dengan sumber yang lebih relevan	Gambar sudah diganti dengan sumber yang lebih relevan
4.	Contoh dari setiap ordo menggunakan nama ilmiah dari spesies	Sudah dirubah menggunakan nama ilmiah spesies
5.	Perbaiki cara penulisan sumber pada gambar	Penulisan sumber pada gambar sudah diperbaiki

No.	Saran	Tindak Lanjut
1.	Validator Ahli Media	
	Penulisan huruf pada sampul jangan tumpang tindih	Penulisan huruf sampul sudah diperbaiki
2.	Logo universitas dibuat diatas sampul	Logo sudah dipindahkan dibagian atas sampul
3.	Perbaiki nama fakultas yang salah	Nama fakultas sudah diperbaiki
4.	Font yang digunakan jangan diubah terlalu ekstrim antar halaman	Font sudah dirubah sesuai dengan arahan
5.	Jenis font jangan terlalu berubah karena jadi tidak estetik	Jenis font sudah disamakan

No.	Saran	Tindak Lanjut
6.	Memperjelas informasi umum atau ordo yang ditemukan di area penelitian	Informasi sudah diperjelas
7.	Foto tempat penelitian diperbanyak	Foto tempat penelitian sudah ditambahkan
8.	Cara penulisan nama ilmiah yang benar	Penulisan nama ilmiah sudah diperbaiki
9.	Lengkapi komponen pendidikannya, glosarium, latihan soal, kunci jawaban, tahukah kamu, dssb.	Komponen pendidikan seperti glosarium, soal, kunci jawaban, dan tahukah kamu sudah ditambahkan

C. Pembahasan Temuan

1. Jenis Serangga Air di Bendungan Induk Karangdoro

Hasil penelitian pada Bendungan Induk Karangdoro mencatat sebanyak 1.559 individu serangga air. Terdapat empat ordo yaitu ordo Odonata, ordo Ephemeroptera, ordo Gerridae dan ordo Coleoptera. Juga terdiri dari tujuh famili yaitu Libellulidae, Coenagrionidae, Platycnemididae, Gerridae, Micronectidae, Hydrophilidae, dan Ephemerellidae. Jumlah individu yang paling melimpah adalah Ephemerellidae (ordo Ephemeroptera) dengan total 915 individu dan Gerridae (ordo Hemiptera) sebanyak 564 individu. Pada daerah inlet didapatkan 1.457 individu serangga air dan pada daerah outlet didapatkan 102 individu.

Keanekaragaman serangga air lebih tinggi pada daerah inlet dibandingkan outlet berkaitan dengan kondisi ekologis perairan yang lebih mendukung. Daerah inlet memiliki aliran air yang relatif stabil dan substrat yang beragam. Keanekaragaman mikrohabitat tersebut memungkinkan

berbagai jenis serangga air hidup dan berkembang secara bersamaan.⁸⁴ kondisi arus yang lebih tenang pada daerah inlet meningkatkan kemampuan serangga air untuk menempel pada substrat.

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.1, jumlah spesies serangga air yang ditemukan pada daerah inlet lebih tinggi dibandingkan pada daerah outlet. Perbedaan ini berkaitan dengan Teknik pengambilan data menggunakan metode jelajah. Metode jelajah untuk menelusuri langsung berbagai mikrohabitat dan mengumpulkan serangga yang dijumpai. Oleh karena itu, jumlah spesies yang terdata sangat dipengaruhi oleh luas area jelajah pada lokasi penelitian.⁸⁵

Pada daerah inlet jumlah ditemukan spesies lebih banyak. Hal ini dikarenakan area pengamatan yang lebih luas, dengan lebar sungai 30 meter serta jumlah stasiun sampling lebih banyak. Kondisi ini memungkinkan metode jelajah menjangkau mikrohabitat yang lebih beragam. Keberagaman mikrohabitat ini meningkatkan peluang ditemukan lebih banyak spesies serangga air.⁸⁶ Pada daerah outlet menunjukkan jumlah spesies serangga air yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan area jelajah yang lebih sempit, yaitu lebar sungai 10 meter, serta jumlah stasiun sampling yang lebih sedikit. Keterbatasan ruang jelajah pada daerah outlet menyebabkan mikrohabitat yang dijelajahi

⁸⁴ Effendi, H., *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Yogyakarta: Kanisius, 2020, hlm. 92–95.

⁸⁵ Nurhayati, dkk., “Keanekaragaman Makroinvertebrata sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai,” *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, vol. 7, no. 2, 2021, hlm. 45–54.

⁸⁶ Sari, A. R., dan Putra, D. E., “Hubungan Struktur Habitat dengan Keanekaragaman Makroinvertebrata di Sungai Tropis,” *Jurnal Kauniah: Biologi*, vol. 15, no. 1, 2022, hlm. 78–88.

menjadi terbatas, sehingga jumlah spesies yang terdeteksi juga lebih sedikit.

Famili Ephemerillidae dari ordo Ephemeroptera merupakan serangga air yang sensitif terhadap perubahan kualitas air dan menjadi indikator perairan dengan oksigen terlarut tinggi.⁸⁷ Kondisi lingkungan pada lokasi penelitian menunjukkan nilai yang netral serta suhu yang normal. Famili Ephemerillidae banyak ditemukan pada daerah hulu, dikarenakan substrat berbatu atau kerikil biasanya menghasilkan variasi organisme bentos yang besar.⁸⁸ Substrat berbatu juga juga dapat mempengaruhi kecepatan arus, yang secara tidak langsung mempengaruhi DO. Substrat berbatu akan menimbulkan riak air yang akan menyebabkan pengambilan oksigen dari udara ke perairan semakin banyak sehingga kadar oksigen terlarut (DO) di perairan meningkat.⁸⁹

Kelompok kedua yang memiliki jumlah individu tinggi adalah ordo Hemiptera pada family Gerridae. Kelimpahan Gerridae pada lokasi penelitian dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti kualitas air, keberadaan vegetasi, dan kebergaman biota yang dapat mempengaruhi populasi anggang – anggang. Jika kualitas air baik, hal ini tidak hanya mendukung populasi Gerridae, tetapi juga menunjukkan bahwa spesies lain seperti family Ephemerellidae yang sensitif terhadap polusi dapat

⁸⁷ D Dudgeon, *Tropical Asian streams: Zoobenthos, ecology and conservation* (Hong Kong: Hong Kong University Press, 1999).

⁸⁸ Diantari dkk., “Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan Sungai Jangkok.”

⁸⁹ Odum, *Dasar-dasar ekologi (Terj.)*.

hidup di lingkungan yang sama.⁹⁰ Pendapat Polhemus dan Polhemus (2001) mengatakan bahwa mereka lebih menyukai aliran air yang ternaung dan terlindung dari sinar matahari. Intensitas cahaya dapat mempengaruhi aktivitas serangga, salah satunya mobilitas atau pergerakan mereka.⁹¹

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Manap, dkk. Di Kawasan hulu Kali Anyar, Desa Nambaru, Kecamatan Parigi Selatan, Kabupaten Parigi Moutong, Provinsi Sulawesi Tengah. Ditemukan enam ordo serangga air, yaitu Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Odonata, dan Trichoptera, dengan total sepuluh family dan empat genus. Hasil pada penelitian terdahulu menunjukkan ordo Ephemeroptera juga menjadi kelompok yang paling banyak dengan total 64 individu.

2. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga Air di Bendungan Induk Karangdoro

a. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga Air

Berdasarkan indeks keanekaragaman yang dianalisis menggunakan program *PAST ver. 4.09* diketahui indeks keanekaragaman Shannon- Wiener (H') diperoleh nilai sebesar 0,883 pada inlet dan 1,070 pada outlet dan nilai total 0,913 yang menunjukkan tingkat keanekaragaman rendah. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya perubahan kondisi lingkungan sekitar yang berkaitan dengan nilai keanekaragaman serangga air di wilayah

⁹⁰ H Efendi, *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan* (Yogyakarta: Kanisius, 2020).

⁹¹ W Wijayanto, *Mengenal kehidupan serangga* (Surabaya: CV Media Edukasi Creative, 2022).

tersebut.⁹² Nilai inlet 0,883 dan 1,070 outlet, nilai total 0,913 yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa komunitas serangga air di lokasi penelitian masih rendah. Rendahnya keanekaragaman dapat juga ekosistem sedang berada dalam kondisi tertekan, namun belum mencapai tahap degradasi berat. Menurut Odum (1993), ekosistem dengan keanekaragaman rendah menunjukkan bahwa fungsi ekologisnya mulai terganggu, tetapi masih memiliki potensi untuk pemulihan alami jika tekanan lingkungan dapat dikurangi.

Nilai indeks kemerataan (Evenness/E) yang diperoleh pada inlet sebesar 0,402 dan 0,665 pada outlet, nilai total 0,416 termasuk dalam kategori rendah, yang berarti distribusi individu antarspesies kurang merata. Indeks kemerataan sendiri digunakan untuk menunjukkan tingkat penyebaran jumlah individu pada tiap spesies

dalam suatu komunitas. Menurut Odum (1993), kisaran nilai indeks ini berada antara 0 hingga 1, di mana nilai mendekati 0 menandakan adanya dominasi jenis tertentu sehingga kemerataan rendah, sedangkan nilai yang mendekati 1 menandakan penyebaran individu yang merata antar spesies.⁹³ Oleh karena itu, nilai pada inlet 0,402 dan 0,665 pada outlet, nilai total 0,416 yang dihasilkan menunjukkan

⁹² RESYA, O. *Identifikasi Kelimpahan Jenis Serangga Air di Sungai Way Kuripan Bandar Lampung sebagai Indikator Tingkat Pencemaran*. Tesis Doktor, UIN Raden Intan Lampung, 2020.

⁹³ Odum, *Dasar-dasar ekologi (Terj.)*.

bahwa komunitas serangga air di lokasi penelitian masih belum merata dalam hal jumlah individu antarspesies.

Rendahnya nilai pemerataan ini mengindikasikan bahwa serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi didominasi oleh satu atau dua famili tertentu, sedangkan family lain memiliki jumlah individu yang relatif sedikit. Sistem ekosistem yang stabil ditandai oleh tingginya pemerataan dan rendahnya dominasi. Dengan didapatkan nilai 0,416 menandakan bahwa ekosistem bendungan Induk Karangdoro masih dalam tahap penyesuaian akibat tekanan lingkungan, tetapi memiliki potensi pemulihan alami.⁹⁴

Hasil perhitungan indeks dominansi (D) menunjukkan nilai pada inlet 0,486 dan 0,403 pada outlet, nilai total 0,458 yang termasuk dalam kategori sedang. Tingkat dominasi ini dipengaruhi oleh keberadaan spesies dengan jumlah individu yang cukup besar serta cenderung berkelompok.⁹⁵ Indeks keanekaragaman Sannon-Wiener (H') dan Dominansi (D) memiliki hubungan yang sifatnya berlawanan. Semakin tinggi nilai dominansi maka semakin rendah nilai keanekaragamannya karena cenderung dikuasai satu atau beberapa spesies. Pada penelitian ini, nilai H' sebesar 0,913 tergolong rendah, sedangkan nilai D sebesar 0,458 kategori sedang.

⁹⁴ Dudgeon, *Tropical Asian streams: Zoobenthos, ecology and conservation*.

⁹⁵ F A Nuruddin, N Kariada, dan A Irsadi, "Keanekaragaman jenis ikan Sungai Sekonyer," *Unnes Journal of Life Science*, 2013, 118–25.

Kondisi ini menunjukkan bahwa komunitas serangga air didominasi oleh beberapa spesies tertentu, sehingga struktur komunitas menjadi tidak seimbang dan menyebabkan rendahnya tingkat keanekaragaman. Konsep ekologi komunitas menyatakan bahwa dominansi spesies toleran merupakan penyebab utama menurunnya keanekaragaman organisme akuatik.⁹⁶

Pada penelitian ini, famili Ephemerellidae dan Gerridae terlihat lebih menonjol, meskipun keduanya tidak sepenuhnya mendominasi seluruh komunitas. Nilai dominansi yang tidak terlalu tinggi menunjukkan bahwa komunitas serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi masih memiliki keseimbangan ekologis yang cukup baik, meskipun belum sepenuhnya stabil. Keberadaan kedua family ini mengindikasikan bahwa perairan Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi berada pada kondisi sedang, dengan tingkat gangguan yang belum ekstrem.⁹⁷

Nilai indeks keanekaragaman serangga air berdasarkan indeks Shannon-Wiener (H') sebesar 0,913 menunjukkan kategori keanekaragaman rendah. Nilai kemerataan (E) sebesar 0,416 juga tergolong rendah, bahwa individu serangga air tidak tersebar secara merata dan cenderung terkonsentrasi pada spesies tertentu. Indeks dominansi (D) sebesar 0,458 yang berada pada kategori sedang,

⁹⁶ Trianto dkk., "Keanekaragaman genus serangga air."

⁹⁷ Dudgeon, *Tropical Asian streams: Zoobenthos, ecology and conservation*.

menandakan adanya dominansi spesies tertentu dalam komunitas serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi.

Kondisi tersebut sesuai dengan teori toleransi lingkungan, yang menyatakan pada lingkungan perairan mengalami tekanan atau gangguan, hanya organisme dengan toleransi lingkungan luas yang dapat bertahan dan mendominasi, sedangkan organisme dengan toleransi sempit akan berkurang atau menghilang. Penelitian serangga air di beberapa perairan Indonesia juga menunjukkan bahwa kondisi habitat yang mengalami gangguan menyebabkan dominansi oleh spesies toleran, meskipun parameter kualitas air masih berada dalam kisaran yang mendukung kehidupan organisme akuatik.⁹⁸

Hasil pengukuran lingkungan di lokasi penelitian menunjukkan nilai pH air antara 7,83-8,14, suhu air 25,6-26°C, oksigen terlarut (DO) 8,7-8,9 mg/L. Nilai tersebut masih berada pada kisaran optimal bagi kehidupan organisme perairan. Namun, beberapa penelitian menyatakan bahwa parameter yang baik tidak selalu berbanding lurus dengan tingginya keanekaragaman organisme akuatik. Faktor habitat, memiliki pengaruh besar terhadap komunitas makroinvertebrata termasuk serangga air.⁹⁹

⁹⁸ Nuraeni dan al., "Keanekaragaman serangga air berbasis indeks famili biotik."

⁹⁹ Afrilia, N., dkk., "Struktur Komunitas Makrozoobentos sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai," *Jurnal Envirotek*, Vol. 14, No. 2, 2022, hlm. 85–88.

Kondisi ini sejalan dengan teori dominansi spesies, yang menjelaskan pada ekosistem yang mengalami gangguan sedang, atau beberapa spesies mendominasi komunitas karena memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap perubahan lingkungan. Dominansi tersebut menyebabkan penyebaran individu tidak merata dan menurunkan nilai keanekaragaman secara keseluruhan.¹⁰⁰ Dengan demikian rendahnya nilai H' , E dan Dominansi sedang pada komunitas serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi menunjukkan meskipun kualitas air masih tergolong baik, gangguan habitat perairan menjadi faktor yang mempengaruhi komunitas serangga.

Pada penelitian terdahulu Nuraeni et al. (2022) di Sungai Lekopancing Sulawesi Selatan, bahwa nilai H' menurun hingga 0,42 pada bagian sungai yang mengalami tekanan aktivitas manusia.

Penurunan tersebut dikaitkan dengan perubahan habitat perairan dan meningkatnya gangguan fisik, meskipun kualitas air secara umum masih berada dalam batas layak bagi organisme akuatik. Hasil serupa juga terjadi pada penelitian oleh Singkam et al. (2024) pada penelitian makroinvertebrata perairan sungai Kampai, Bengkulu. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa perairan dengan gangguan habitat sedang memiliki nilai keanekaragaman yang relative rendah

¹⁰⁰ Siwi, L. O., dkk., "Hubungan Parameter Fisika-Kimia Perairan dengan Struktur Komunitas Makrozoobentos," *Jurnal Biowallacea*, Vol. 10, No. 1, 2023, hlm. 12–15.

hingga sedang (H' 1,13-1,80). Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik habitat seperti kecepatan arus, stabilitas substrat, dan aktivitas manusia memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap struktur komunitas.

Nilai indeks kemerataan (E) sebesar 0,416 yang tergolong rendah pada penelitian ini menunjukkan bahwa persebaran individu antar spesies tidak merata. Temuan ini konsisten dengan penelitian Apriliani (2021) di Sungai Kungkai, Bengkulu, yang menyatakan bahwa kemerataan rendah berkaitan dengan dominansi satu atau dua spesies yang memiliki kemampuan beradaptasi lebih tinggi terhadap kondisi lingkungan.

b. Parameter Lingkungan

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan di kawasan inlet dan outlet Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi, pH air diperoleh 7,83 di daerah inlet dan 8,14 pada daerah outlet, diperoleh suhu air 25,6°C pada daerah inlet dan 26°C pada daerah outlet, serta oksigen terlarut (DO) 8,7 mg/L pada daerah inlet dan 8,9 mg/L pada daerah outlet. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air umumnya berkisar antara 7,37.¹⁰¹ Nilai debit air pada inlet didapatkan 8,0 m³/det dan pada daerah outlet didapatkan nilai 6,0 m³/det.

¹⁰¹ M Meliawati dkk., "Inventarisasi serangga air di Desa Bungurcopong Pandeglang," *BIOSCIENTIAE* 21, no. 1 (2024): 1–11.

Nilai Ph air inlet bendungan cenderung sedikit basa yaitu 7,83, tapi masih dalam batas aman untuk makroinvertebrata seperti serangga akuatik. Sedangkan pada bendungan daerah outlet pH air mencapai 8,14 yang cenderung basa, sehingga diduga menyebabkan lebih rendahnya kelimpahan dan keanekaragaman serangga air dibandingkan pada daerah inlet. Nilai suhu air pada daerah inlet yaitu 25,6°C dan pada daerah outlet yaitu 26°C, rentang suhu tersebut merupakan rentang suhu yang dapat ditoleransi untuk kelangsungan hidup makrobentos pada umumnya termasuk serangga air yaitu dibawah 35°C.¹⁰² nilai oksigen terlarut (DO) yang didapatkan pada daerah inlet bendungan yaitu 8,7 mg/L dan pada daerah outlet yaitu 8,9 mg/L yang dimana DO pada daerah inlet dan outlet ideal, disebutkan rentang DO umum antara 0-10 mg/L sebagai rentang yang sering digunakan dalam studi komunitas benthik.¹⁰³ Tingginya DO juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan banyaknya jumlah individu serangga air.¹⁰⁴

Nilai debit air pada inlet didapatkan 8,0 m³/det dan pada daerah outlet didapatkan nilai 6,0 m³/det. Debit air mempengaruhi struktur komunitas serangga air. Pada lokasi penelitian, debit air di daerah inlet cenderung besar dan relatif stabil dibandingkan pada

¹⁰² Nurfajriani dkk., "Triangulasi data dalam analisis data kualitatif."

¹⁰³ C Retnaningdyah dan et al., "Struktur komunitas dan keanekaragaman makrobentos di sungai," *Biodiversitas Journal*, 2023.

¹⁰⁴ Diantari dkk., "Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan Sungai Jangkok."

daerah outlet. Kondisi ini menciptakan lingkungan perairan yang mendukung berbagai jenis serangga air. Pada daerah inlet kedalaman air relatif dangkal dengan kemiringan yang lebih landai, sehingga aliran air lebih menyebar dan menghasilkan arus yang lebih lambat.¹⁰⁵ Pada daerah outlet kedalaman airnya lebih dalam dengan kemiringan lebih curam. Ini menyebabkan aliran air lebih meningkatkan kecepatan arus. Kemiringan dasar berperan penting dalam menentukan energi dan dinamika aliran.¹⁰⁶

3. Validitas *Booklet*

Penelitian mengenai keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro dikembangkan menjadi sebuah media pembelajaran berupa booklet. Melalui media ini, diharapkan dapat lebih mengenal berbagai jenis serangga air yang terdapat di kawasan tersebut. Setelah disusun, booklet kemudian divalidasi untuk menilai kualitas isi maupun kelayakan media. Proses validasi dilakukan oleh ahli materi serta ahli media, dengan fokus pada ketepatan isi materi, desain, dan penyajian. Hasil validasi dari ahli materi menunjukkan nilai 86,67, sedangkan penilaian dari ahli media memperoleh skor 92,5. Berdasarkan kriteria penilaian, kedua hasil tersebut termasuk dalam kategori sangat valid. Baik dari segi isi materi maupun desain tampilan, booklet dinilai sesuai dan relevan. Dengan demikian, berdasarkan rata-rata hasil validasi, booklet

¹⁰⁵ T A Barus, *Ekologi perairan tawar* (Medan: USU Press, 2019).

¹⁰⁶ R Efendi, "Keanekaragaman jenis anggang-anggang (*Gerris marginatus*) di aliran Sungai TWA Kerandangan Lombok Barat," *Panthera* 4, no. 4 (2024): 182–87.

keanekaragaman serangga air di Bendungan Induk Karangdoro Banyuwangi dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Menurut Utomo, booklet termasuk dalam kategori media grafis berupa gambar atau foto. Media ini berbentuk buku berukuran kecil dan tipis, dengan jumlah halaman tidak lebih dari 40 lembar bolak-balik, yang memuat kombinasi teks dan ilustrasi. Secara fungsi mirip dengan buku, namun penyajiannya lebih ringkas karena memadukan penjelasan singkat dengan gambar pendukung.¹⁰⁷ Kelebihan utama booklet terletak pada penyampaian informasi yang padat, jelas, serta dilengkapi ilustrasi, sementara ukurannya yang praktis menjadikannya mudah dibawa dan dapat dipelajari kapan saja.¹⁰⁸

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

¹⁰⁷ Z Akbar, B Halang, dan N H Utami, "Validitas dan keterbacaan booklet capung untuk mahasiswa pada mata kuliah Zoologi Invertebrata," *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 1, no. 2 (2022): 63–73.

¹⁰⁸ G Zaini dan L Fitriyah, *Pengembangan booklet sebagai sarana edukasi* (Pasuruan: Academic and Research Institute, 2020).

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

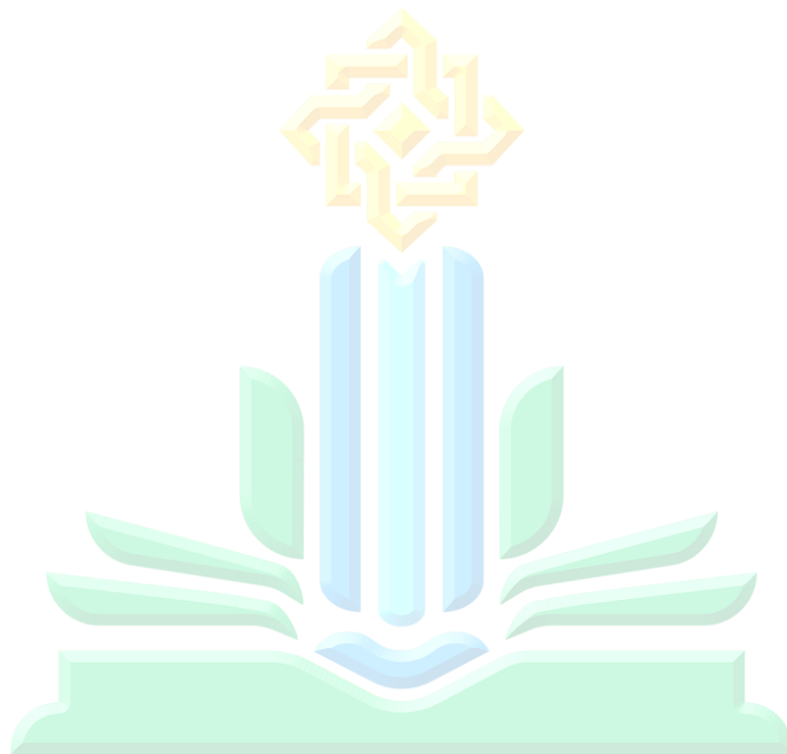
Berdasarkan penelitian, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 1.559 individu serangga air, terbagi kedalam 4 ordo yaitu Ordo Odonata, Ordo Hemiptera, Ordo Coleoptera, dan Ordo Ephemeroptera. 7 famili, yaitu Libellulidae, Coenagrionidae, Platynemididae, Gerridae, Micronectida, Hydrophilidae, Ephemerellidae. Dan 5 spesies yaitu *Potamarcha congener*, *Pantala flavescens*, *Pseudagrion pruinsum*, *Orthetrum sabina*, *Copera vittata*.
2. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, didapatkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dengan nilai sebesar 0,913 yang termasuk dalam kategori keanekaragaman rendah. Indeks kemerataan (E) 0,416 kategori rendah. Indeks Dominansi (D) 0,458 kategori sedang. yang menunjukkan kategori keanekaragaman rendah.
3. Rata – rata nilai validasi booklet ahli materi dan ahli media yaitu 89,58 yang tergolong dalam kategori sangat layak untuk digunakan.

B. Saran

Proses pengambilan sampel serangga air di lapangan terkendala oleh kondisi cuaca dan arus sungai yang tidak menentu. Untuk peneliti selanjutnya agar melakukan survei kondisi perairan serta menentukan waktu sampling yang tepat, sehingga variasi data yang diperoleh lebih optimal. Untuk memperoleh hasil pengamatan sampel yang lebih jelas dan akurat, disarankan menggunakan

mikroskop yang telah dikalibrasi dengan baik. Selain itu, media booklet dapat dikembangkan ke bentuk digital (*e-booklet*) agar lebih mudah diakses siswa.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M K. “Hubungan antara tipe penggunaan lahan dengan kualitas air hulu Sungai Bedadung Kabupaten Jember berdasarkan indeks biotik Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera,” 2020.
- Ahda, H, I Khairani, E Yusnaldi, K D Harry, S Fatimah, dan T D Lestari. “Sumber belajar pada pembelajaran IPS di MI atau SD.” *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4, no. 3 (2024): 1284–92.
- Aisah, S, E Sulistiyowati, dan D E Saputro. “Biomonitoring anggota Ordo Plecoptera sebagai indikator kualitas ekosistem hulu Sungai Gajah Wong dan Sungai Code Yogyakarta.” *Integrated Lab Journal* 5, no. 1 (2017).
- Akbar, Z, B Halang, dan N H Utami. “Validitas dan keterbacaan booklet capung untuk mahasiswa pada mata kuliah Zoologi Invertebrata.” *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial* 1, no. 2 (2022): 63–73.
- Astri, A. “Pengembangan media booklet untuk siswa kelas IV pada tema ‘Indahnya Keragaman di Negeriku,’” 2020.
- Avriliaputri, Z A, A N UH, G Salsabila, A S N Apriliani, A M Arifiani, M F Noor, dan M Ridhwan. “Analisis Keanekaragaman Serangga di Kawasan Hutan Evergreen dan Savana Bekol Taman Nasional Baluran.” Dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 4:57–71, 2024.
- Badrun, Y, G Novia, dan Ejiadi. “Serangga air sebagai bioindikator di Sungai Siak Kota Pekanbaru.” Dalam *Prosiding Seminar*, 2:1–9, 2017.
- Barus, T A. *Ekologi perairan tawar*. Medan: USU Press, 2019.
- Bream, A S, A S Moneir, A Asmaa, dan M A Mohammed. “Valuation of water pollution using enzymatic biomarkers in aquatic insects as bioindicators from El-Mansouriya Stream, Egypt.” *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences* 4, no. 3 (2017): 1–15.

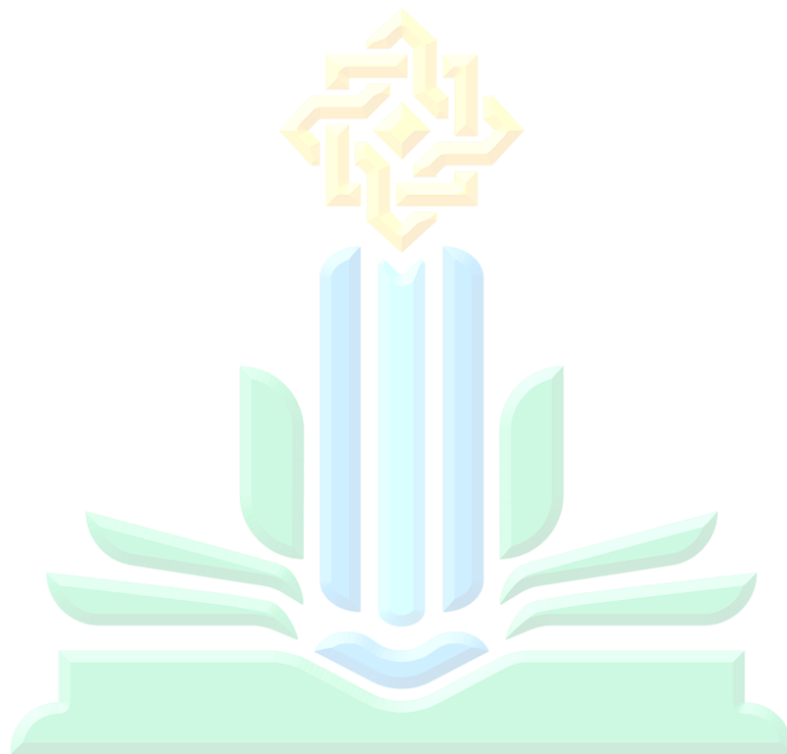
- Candra, Y, M Langoy, R Koneri, dan M F Singkoh. “Kelimpahan serangga air di Sungai Toraut Sulawesi Utara.” *Jurnal MIPA* 3, no. 2 (2014): 74–78.
- Chandra, M S, dan M B Hartoto. “Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Waduk Jatiluhur.” *Jurnal Limnotek* 26, no. 1 (2019): 45–55.
- Chintya, F C. “Identifikasi serangga di hutan pantai Kondang Merak sebagai sumber belajar biologi,” 2016.
- Diantari, N R, H Ahyadi, I S Rohyani, dan I W Suana. “Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecoptera, dan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan Sungai Jangkok.” *Jurnal Entomologi Indonesia* 14, no. 3 (2017): 135–42.
- Dudgeon, D. *Tropical Asian streams: Zoobenthos, ecology and conservation*. Hong Kong: Hong Kong University Press, 1999.
- Early, J. “Establishment of *Mallada basalis* in New Zealand,” 2020.
- Efendi, H. *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius, 2020.
- Efendi, R. “Keanekaragaman jenis anggang-anggang (*Gerris marginatus*) di aliran Sungai TWA Kerandangan Lombok Barat.” *Panthera* 4, no. 4 (2024): 182–87.
- Ejiadi, E, Y Badrun, dan N Gesriantuti. “Serangga air sebagai bioindikator di Sungai Siak Kota Pekanbaru.” Dalam *Prosiding CELSciTech*, 2:1–9, 2017.
- Encyclopaedia Britannica. “Aquatic insect. Encyclopaedia Britannica.” *Encyclopaedia Britannica*, 2018.
- Fauziyah, Z Z. “Pengembangan media pembelajaran berbasis booklet pada mata pelajaran Biologi kelas XI,” 2017.
- Havel, J E, dan J B Shurin. “Mechanisms, effects, and scale of freshwater zooplankton dispersal.” *Limnology and Oceanography* 49 (2004): 1229–38.

- Kafrianto, Mohammad, dan dkk. "Keanekaragaman Serangga Air di Aliran Sungai Pondo Lembah Palu." *Jurnal Natural Science* 7, no. 1 (2018): 15–17.
- Khusna, H M A. "Keanekaragaman serangga akuatik Sungai Salima," 2018.
- Laily, Z, N Rifqiyati, dan A P Kurniawan. "Keanekaragaman Odonata pada habitat perairan dan padang rumput di Telaga Madirda." *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences* 41, no. 2 (2018): 105–10.
- Maknun, D. *Ekologi: Populasi, komunitas, dan ekosistem*. Cirebon: Nurjati Press, 2017.
- Manurung, R U, Mahrus, dan T A Lestari. "Diversity of Coleoptera soil insects in Kerandangan Nature Park." *Jurnal Biologi Tropis* 23, no. 1 (2023): 7–15.
- Meliawati, M, S Suyamto, N A Abdillah, M Mujijah, dan U Setiawan. "Inventarisasi serangga air di Desa Bungurcopong Pandeglang." *BIOSCIENTIAE* 21, no. 1 (2024): 1–11.
- Mokodompit, R, N Y Kandowanko, dan M S Hamidun. "Keanekaragaman tumbuhan di Kampus UNG." *BIOSFER* 7, no. 1 (2022): 75–80.
- Muzaeni, A, A Khamid, W Wahidin, W Diantoro, dan Y Feriska. "Analisis sedimentasi di hulu Waduk Malahayu." *Infratech Building Journal* 2, no. 2 (2021): 40–48.
- Muzayyanah, dan A Ghofur. "Identifikasi umur nyamuk *Aedes aegypti*." *Jurnal Medika Husada* 4, no. 1 (2024): 61–73.
- Nilsson, A N, dan B J van Vondel. *World catalogue of insects Vol. 7*. Denmark: Apollo Books, 2006.
- Novitasari. "Identifikasi keanekaragaman serangga di perkebunan tebu Jedong," 2018.
- Nuraeni, S, dan et al. "Keanekaragaman serangga air berbasis indeks famili biotik." *Jurnal Biologi Makassar* 4, no. 2 (2019): 89–92.

- Nurfajriani, W V, M W Ilhami, A Mahendra, M W Afgani, dan R A Sirodj. "Triangulasi data dalam analisis data kualitatif." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 10, no. 17 (2024): 826–33.
- Nuruddin, F A, N Kariada, dan A Irsadi. "Keanekaragaman jenis ikan Sungai Sekonyer." *Unnes Journal of Life Science*, 2013, 118–25.
- Odum, E P. *Dasar-dasar ekologi (Terj.)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1993.
- . *Ecology: A bridge between science and society*. Sunderland: Sinauer Associates, 1998.
- Putera, A K S, A Fauziah, dan B Suprakto. *Ekosistem perairan*. Padang: CV HEI Publishing Indonesia, 2024.
- Rahadiana, Aswin, dan Etty Rianib. "Pencemaran Cd Pada Ekosistem Perairan Tawar Dan Mekanisme Gangguannya Pada Hewan Air: Sebuah Tinjauan," 2018.
- Rahmawati, S, dan S Anggoro. "Analisis kualitas air Sungai Klampok berdasarkan indeks Storet dan makrozoobentos." *Jurnal Sains & Matematika* 25, no. 2 (2017): 34–40.
- Rehusisma, L A, S E Indriwati, dan E Suarsini. "Pengembangan media pembelajaran booklet dan video," 2017.
- Retnaningdyah, C, dan et al. "Struktur komunitas dan keanekaragaman makrobentos di sungai." *Biodiversitas Journal*, 2023.
- Rupang, Christian A. *Bendung dan Bendungan*, 2018.
- Samways, M J. "Insect conservation for the twenty-first century." Dalam *Insect Science*. London: IntechOpen, 2018.
- Sappaile, B I. "Pembobotan skala Likert dengan pendekatan distribusi z." *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 13, no. 64 (2007): 1–8.

- Sartori, M, dan J E Brittain. "Order Ephemeroptera." Dalam *Freshwater Invertebrates*. London: Elsevier, 2015.
- Seehausen, O, V J Kalkman, dan M Bedjanič. "Synopsis of genera Mnesarete et al." *Zootaxa*, 2025.
- Society, Royal Entomological. "Royal Entomological Society (UK)," 2025.
- Suci, R W. "Serangga air sebagai indikator biologis cemaran air Sungai Cikaniki." *Risenologi* 1, no. 2 (2016): 65–70.
- Sun, P, M Zhao, J Jiang, dan Y Zheng. "Dynamic force on water strider legs." *AIP Advances* 8, no. 1 (2018).
- Supriadi. "Pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran." *Lantanida Journal* 3, no. 2 (2017): 127–39.
- Tania, E, dan et al. "Serangga akuatik sebagai bioindikator." Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 4:55–62, 2021.
- Theischinger, G, dan S J Richards. "The genus *Nososticta*." *Odonatologica* 44, no. 1–2 (2015): 153–224.
- Trianto, M, N Nuraini, S Sukmawati, dan M D Kisman. "Keanekaragaman genus serangga air." *Justek* 3, no. 2 (2020): 61–68.
- Umar. *Entomologi pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta, 2000.
- Utomo, S W, dan S A Chalif. "Ekosistem perairan." *Ekosistem Perairan* 2, no. 3 (2014): 9–17.
- Wijayanto, W. *Mengenal kehidupan serangga*. Surabaya: CV Media Edukasi Creative, 2022.
- Yamin, M R, dan et al. "Distribusi temporal dan spasial arthropoda." *Jurnal Bionature* 22, no. 1 (2021): 15–28.
- Yuliani, Y, S Kamal, dan N Hanim. "Keanekaragaman serangga permukaan tanah." Dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, Vol. 5, 2017.

Zaini, G, dan L Fitriyah. *Pengembangan booklet sebagai sarana edukasi*. Pasuruan: Academic and Research Institute, 2020.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 1 Surat Pernyataan

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Anastia Safrina
 Tempat, tanggal lahir : Banyuwangi, 16 Februari 2003
 NIM : 211101080019
 Prodi : Tadris Biologi
 Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
 Institut : Universitas Islam Negeri Kiai Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa SKRIPSI yang berjudul :


**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AIR DI BENDUNGAN
 INDUK KARANGDORO BANYUWANGI
 SEBAGAI SUMBER BELAJAR BOOKLET**

yang saya tulis adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari Skripsi orang lain. Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademis yang berlaku (dicabutnya predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya). Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

Jember, 24 November 2025

Yang membuat pernyataan,


 Anastia Safrina
 NIM. 211101080019

MATRIK PENELITIAN

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AIR DI BENDUNGAN INDUK KARANGDORO BANYUWANGI
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERUPA BOOKLET**

Judul	Rumusan Masalah	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Keanekaragaman Serangga Air di Bendungan Induk Dam Karangdoro Banyuwangi Sebagai Media Pembelajaran Berupa Booklet	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa sajakah spesies Serangga Air di Bendungan Induk Dam Karangdoro Banyuwangi 2. Bagaimana indeks keanekaragaman Serangga Air di Bendungan Induk Dam Karangdoro Banyuwangi 3. Bagaimana kevalidan Booklet Serangga Air Tawar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah spesies Serangga Air yang ditemukan di Bendungan Induk Dam Karangdoro Banyuwangi 2. Indeks keanekaragaman Serangga Air di Bendungan Induk Dam Karangdoro Banyuwangi 3. Validitas bahan ajar Booklet 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sampel 2. Dokumentasi 3. Referensi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis penelitian: Deskriptif 2. Desain penelitian: Deskriptif kualitatif 3. Metode pengumpulan data: <ol style="list-style-type: none"> a. Serangga Air <ul style="list-style-type: none"> - Pengambilan sampel - Identifikasi data b. Booklet <ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan Booklet - Validasi ahli : <ul style="list-style-type: none"> • Materi • Media • Evaluasi • Bahasa 4. Teknik Analisis data: <ol style="list-style-type: none"> a. Indeks keanekaragaman Serangga Air <ul style="list-style-type: none"> - Shannon Wiener - Evenes b. Booklet <ul style="list-style-type: none"> - Tabulasi data angket

Lampiran 3 Surat ijin Penelitian

 <p>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER</p>	<p>KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN</p> <p>Jl. Mataram No. 01 Mangli. Telp.(0331) 428104 Fax. (0331) 427005 Kode Pos: 68136 Website: www.http://ftik.uinkhas-jember.ac.id Email: tarbiyah.iainjember@gmail.com</p>
<p>Nomor : B-12516/In.20/3.a/PP.009/05/2025 Sifat : Biasa Perihal : Permohonan Ijin Penelitian</p>	
<p>Yth. Kepala Pemerintah Desa Karangdoro Jl. Blokagung, Kaligesing, Karangdoro, Kec. Tegalsari, Kabupaten Banyuwangi</p>	
<p>Dalam rangka menyelesaikan tugas Skripsi pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, maka mohon diijinkan mahasiswa berikut :</p>	
NIM	: 211101080019
Nama	: ANASTIA SAFRINA
Semester	: Semester delapan
Program Studi	: TADRIS BIOLOGI
<p>untuk mengadakan Penelitian/Riset mengenai "Keanekaragaman Serangga Air Di Bendungan Induk Dam Karangdoro Banyuwangi Sebagai Media Pembelajaran Booklet" selama 30 (tiga puluh) hari di lingkungan lembaga wewenang Bapak/Ibu Sunaryo, S.T.</p>	
<p>Demikian atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.</p>	
<p>Jember, 26 Mei 2025 an. Dekan, Wakil Dekan Bidang Akademik,   KHOTIBUL UMAM</p>	
<p>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ J E M B E R</p>	

Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI
KECAMATAN TEGALSARI
DESA KARANGDORO
 Alamat Jalan Genteng No: 5 Kodepos 68491 No. WA 082337488367
 Email : kantordesakarangdoro02@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor: 420/1.104/429.523.02/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SUGENG HARIYADI, S.Pd
 Jabatan : Sekretaris Desa Karangdoro Kecamatan Tegalsari

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **ANASTIA SAFRINA**
 NIM : 211101080019
 Semester : VIII (Delapan)
 Program Studi : TADRIS BIOLOGI
 Alamat : RT.007 RW.003 Dusun Blokagung Desa Karangdoro
 Kecamatan Tegalsari Kabupaten Banyuwangi
 Penelitian/ Riset : Keanekaragaman Serangga Air Di Bendungan
 Induk Dam Desa Karangdoro Kecamatan Tegalsari
 Kabupaten Banyuwangi

Keterangan :

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di Desa Karangdoro Kecamatan Tegalsari Kabupaten Banyuwangi, dimulai Tanggal 16 Mei 2025 sampai dengan Tanggal 16 Juni 2025.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.


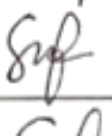
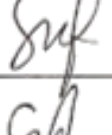


Karangdoro, 11 Juli 2025
 Sekretaris Desa Karangdoro



SUGENG HARIYADI, S.Pd
 NIAP.85062315052320020176

Lampiran 5 Jurnal Kegiatan Penelitian

JURNAL KEGIATAN PENELITIAN
KEANEKARAGAMAN SERANGGA AIR DI BENDUNGAN
INDUK DAM KARANGDORO BANYUWANGI
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BOOKLET

No	Tanggal	Kegiatan	Nama	TTD
1	1 Januari 2025	Observasi Awal	Sugeng hariyadi S.Pd	
2	7 Mei 2025	Penelitian Pertama	Sugeng hariyadi S.Pd	
3	25 Mei 2025	Penelitian Kedua	Sugeng hariyadi S.Pd	
4	2 Juni 2025	Penelitian Ketiga	Sugeng hariyadi S.Pd	
5	30 Juli 2025	Validasi Media	Dr. Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd	
6	15 Agustus 2025	Validasi Materi	Idham Cholik Ramadhan, M.Sc.	

J E M B E R

Lampiran 6 Dokumentasi Pengambilan Data



UNIV
KIAI H

GERI
IDDIQ

Lampiran 7 Lembar Validasi Booklet Untuk Ahli Materi

Lembar Validasi Booklet Untuk Ahli Materi

Judul penelitian : Keanekaragaman Serangga Air Di Bendungan Induk
Karangdoro Banyuwangi Sebagai Media Pembelajaran
Booklet.

Materi :

Penyusun :

Validator :

Tanggal :

Petunjuk :

1. Berilah tanda check list pada pilihan 1,2,3, 4 dan 5.
2. Mohon diberi catatan pada kolom catatan berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi.

Skor 1: Tidak baik

Skor 2: Kurang baik

Skor 3: Cukup baik

Skor 4: Baik

Skor 5: Sangat baik

3. Mohon memberikan saran/ masukan pada kolom yang telah disediakan

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

A. Aspek Validasi

1. Aspek Kelayakan Isi

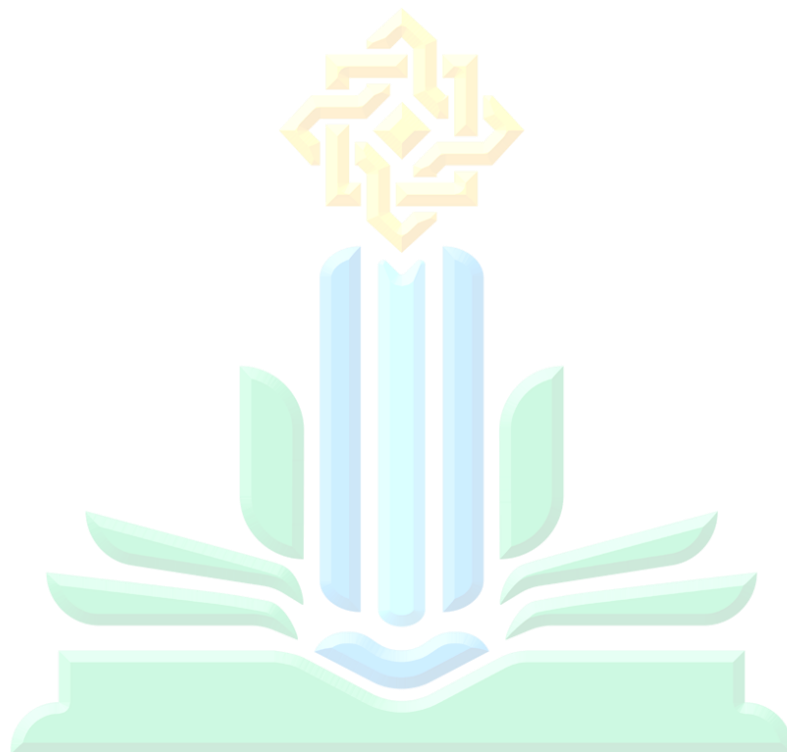
Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar dan Indikator	1. Materi sudah sesuai dengan CP					
	2. Materi sudah sesuai dengan Indikator					
Ketepatan cakupan materi	3. Materi sudah sesuai dengan kebutuhan siswa					
	4. Cakupan materi pada media <i>booklet</i> sudah sesuai dengan CP					
Keakuratan materi	5. Keakuratan dan kesesuaian pada acuan pustaka yang digunakan					
	6. Keakuratan data dan fakta yang disajikan dalam <i>booklet</i>					
	7. Materi tidak menimbulkan banyak makna penafsiran					
	8. Ilustrasi yang disajikan sudah sesuai dengan materi					
Kemutakhiran materi	9. Kemutakhiran gambar yang disajikan sehingga mudah dimengerti					
	10. Contoh yang disajikan pada <i>booklet</i> terdapat pada keseharian					
Total						

2. Aspek Bahasa

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Lugas	11. Kalimat yang digunakan pada <i>booklet</i> sesuai dengan tata kalimat yang benar					
	12. Materi pada <i>booklet</i> menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami					
Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	13. Ejaan kalimat yang digunakan dalam <i>booklet</i> sesuai PUEBI					
	14. Bahasa yang digunakan pada <i>booklet</i> sudah sesuai tingkat perkembangan berpikir siswa (SMA)					
Ketepatan dalam penggunaan tanda baca	15. Ketepatan penulisan tanda baca					
	16. Struktur kalimat yang ditulis dalam <i>booklet</i> digital mudah dipahami oleh siswa					
Keterbacaan	17. Materi menggunakan ilustrasi yang relevan dengan wacana yang ditulis					

	18. Penggunaan jenis dan ukuran font dalam booklet dapat terbaca dengan jelas					
Total						

B. Komentor/ Saran



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 8 Lembar Validasi Booklet Untuk Ahli Media

Lembar Validasi Booklet Untuk Ahli Media

Judul penelitian : Keanekaragaman Serangga Air Di Bendungan Induk
Karangdoro Banyuwangi Sebagai Media Pembelajaran
Booklet.

Materi :

Penyusun :

Validator :

Tanggal :

Petunjuk :

1. Berilah tanda check list pada pilihan 1,2,3 dan 4.
2. Mohon diberi catatan pada kolom catatan berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi.

Skor 1: Tidak baik

Skor 2: Kurang baik

Skor 3: Cukup baik

Skor 4: Baik

Skor 5: Sangat baik

3. Mohon memberikan saran/ masukan pada kolom yang telah disediakan

A. Aspek Validasi

1. Aspek Kualitas

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kualitas media sudah memenuhi kriteria media pembelajaran	1. Menampilkan CP					
	2. Menampilkan tujuan pembelajaran					

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Ketepatan media untuk digunakan sebagai media pembelajaran	3. Media <i>booklet</i> yang digunakan sebagai media pembelajaran sudah tepat					
	4. Contoh yang disajikan pada media dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik					
Desain yang dibuat dapat menarik perhatian peserta didik	5. Gambar dalam booklet digital sesuai dengan materi yang dibahas					
	6. Tampilan ukuran dan kefokuskan gambar					
	7. Proporsi dan komposisi warna					
Media dapat melatih kemandirian siswa	8. Media dapat melatih kemandirian dan keaktifan peserta didik dalam belajar					
	9. Media dapat melatih keaktifan peserta didik dalam belajar					
Media dapat digunakan sesuai dengan situasi siswa	10. Media dapat digunakan diberbagai tempat					
	11. media dapat digunakan pada berbagai waktu dan keadaan					
Total						




2. Aspek Teknis



Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain media baik (teks, warna, dan gambar)	12. Keterpaduan dalam penataan tata letak pada sampul depan dan belakang sudah sesuai/harmonis					
	13. Keterpaduan komposisi tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll)					
	14. Warna judul <i>booklet</i> digital kontras dari pada warna latar belakang					
Tampilan umum media menarik	15. Gambar sampul <i>booklet</i> digital sesuai dengan materi					
	16. Gambar sampul <i>booklet</i> digital mampu menarik perhatian					
Total						





B. Komentor/ Saran

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 9 Hasil Validasi Jenis Serangga Air

No	Spesies/ family	Gambar
1.	<p>Genus cybister</p> <p>Komentar: Genus Sternolophus</p>	
2.	<p>Genus Micronecta</p> <p>Komentar: Genus Micronecta</p>	
3.	<p>Ordo Ephemeroptera</p> <p>Komentar: Family Ephemerellidae</p>	

4.	<p>Famili Gerridae</p> <p>Komentar:</p> <p>Famili Gerridae</p>	
5.	<p>Spesies <i>Agriocnemis</i> sp.</p> <p>Komentar:</p> <p>Spesies <i>Pseudagrion pruinatum</i></p>	

6.	<p>Spesies <i>Agriocnemis femina</i></p> <p>Komentar:</p> <p>Spesies <i>Copera vittata</i></p>	
7.	<p>Spesies <i>Pantala flavescens</i></p> <p>Komentar:</p>	
8.	<p>Spesies <i>Orthetrum sabina</i></p> <p>Komentar: -</p>	
9.	<p>Spesies <i>Ephiphlebia superstes</i></p> <p>Komentar:</p> <p>Spesies <i>Potamarcha congener</i></p>	

Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Materi

Lembar Validasi Booklet Untuk Ahli Materi

Judul penelitian: Keanekaragaman Serangga Air Di Bendungan Induk Dam
Karangdoro Banyuwangi Sebagai Media Pembelajaran *Booklet*.

Materi :

Penyusun :

Validator : Idham Cholik Ramadhan, S.Pd., M.Sc. Tanggal

:

Petunjuk :

1. Berilah tanda check list pada pilihan 1,2,3, 4 dan 5.
2. Mohon diberi catatan pada kolom catatan berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi.

Skor 1: Tidak

baik Skor 2:

Kurang baik

Skor 3:

Cukup baik

Skor 4: Baik

Skor 5: Sangat baik

3. Mohon memberikan saran/ masukan pada kolom yang telah disediakan

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

A. Aspek Validasi

1. Aspek Kelayakan Isi

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar dan Indikator	1. Materi sudah sesuai dengan KD					✓
	2. Materi sudah sesuai dengan Indikator				✓	
Ketepatan cakupan materi	3. Materi sudah sesuai dengan kebutuhan siswa				✓	
	4. Cakupan materi pada media <i>booklet</i> sudah sesuai dengan KD				✓	
Keakuratan materi	5. Keakuratan dan kesesuaian pada acuan pustaka yang digunakan				✓	
	6. Keakuratan data dan fakta yang disajikan dalam booklet					✓
	7. Materi tidak menimbulkan banyak makna penafsiran				✓	
	8. Ilustrasi yang disajikan sudah sesuai dengan materi					✓
Kemutakhiran materi	9. Kemutakhiran gambar yang disajikan sehingga mudah dimengerti					✓
	10. Contoh yang disajikan pada <i>booklet</i> terdapat pada keseharian					✓
Total		45				

2. Aspek Bahasa

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Lugas	11. Kalimat yang digunakan pada <i>booklet</i> sesuai dengan tata kalimat yang benar					✓
	12. Materi pada <i>booklet</i> menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah untuk dipahami				✓	
Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kesesuaian dengan kaidah bahasa	13. Ejaan kalimat yang digunakan dalam <i>booklet</i> sesuai PUEBI				✓	
	14. Bahasa yang digunakan pada <i>booklet</i> sudah sesuai tingkat perkembangan berpikir siswa				✓	
Ketepatan dalam penggunaan tanda baca	15. Ketepatan penulisan tanda baca				✓	
	16. Struktur kalimat yang ditulis dalam <i>booklet</i> digital mudah dipahami oleh siswa				✓	
Keterbacaan	17. Materi menggunakan ilustrasi yang relevan dengan wacana yang ditulis				✓	

	18. Penggunaan jenis dan ukuran font dalam booklet dapat terbaca dengan jelas				✓	
Total		33				

B. Komentor/ Saran

C. KESIMPULAN

Media ini dinyatakan (lingkari salah satu)

1. Layak diproduksi tanpa revisi
2. Layak diproduksi dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak produksi

Jember, 17 Agustus 2025 Ahli

Materi



Idham Cholik Ramadhan, M. Sc.

NIP.199302232025051003

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Media

Lembar Validasi Booklet Untuk Ahli Media

Judul penelitian: Keanekaragaman Serangga Air Di Bendungan Induk Dam Karangdoro Banyuwangi Sebagai Media Pembelajaran *Booklet*.

Materi :

Penyusun :

Validator : Nanda Eska Anugrah Nasution, M.Pd.

Tanggal : 24 Juli 2025

Petunjuk :

1. Berilah tanda check list pada pilihan 1,2,3 dan 4.
2. Mohon diberi catatan pada kolom catatan berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi.

Skor 1:

Tidak

baik Skor

2:

Kurang

baik Skor

3: Cukup

baik Skor

4: Baik

Skor 5: Sangat baik

3. Mohon memberikan saran/ masukan pada kolom yang telah disediakan

A. Aspek Validasi

1. Aspek Kualitas

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kualitas media sudah memenuhi kriteria media pembelajaran	1. Menampilkan kompetensi kompetensi dasar					✓
	2. Menampilkan tujuan pembelajaran				✓	
Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Ketepatan media untuk digunakan sebagai media pembelajaran	3. Media <i>booklet</i> yang digunakan sebagai media pembelajaran sudah tepat					✓
	4. Contoh yang disajikan pada media dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik				✓	
Desain yang dibuat dapat menarik perhatian peserta didik	5. Gambar dalam booklet digital sesuai dengan materi yang dibahas				✓	
	6. Tampilan ukuran dan kefokuskan gambar					✓
Media dapat melatih kemandirian siswa	7. Proporsi dan komposisi warna					✓
	8. Media dapat melatih kemandirian dan keaktifan peserta didik dalam belajar				✓	
	9. Media dapat melatih keaktifan peserta didik dalam belajar					✓
Media dapat digunakan sesuai dengan	10. Media dapat digunakan diberbagai tempat					✓

situasi siswa	11. media dapat digunakan pada berbagai waktu dan keadaan					✓
Total						

2. Aspek Teknis

Indikator	Butir Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain media baik (teks, warna, dan gambar)	12. Keterpaduan dalam penataan tata letak pada sampul depan dan belakang sudah sesuai/harmonis					✓
	13. Keterpaduan komposisi tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll)				✓	
	14. Warna judul <i>booklet</i> digital kontras dari pada warna latar belakang					✓
Tampilan umum media menarik	15. Gambar sampul <i>booklet</i> digital sesuai dengan materi				✓	
	16. Gambar sampul <i>booklet</i> digital mampu menarik perhatian					✓
Total						

3. Komentar/ Saran

1. Kenapa angket kamu terpotong hanya sampai komentar?

	umum media menarik	digital sesuai dengan materi				
		16 Gambar sampul <i>booklet</i> digital mampu menarik perhatian				
	Total					

B. Komentar/ Saran

2. Kok pecah ya tulisannya? Jangan tumpang tindih juga ya.



3. Logonya dibuat di bagian atas sampul aja.



4. Kok sama dengan Emi, nama fakultasnya salah

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER
FAKULTAS TADRIS ILMU DAN KEGURUAN

5. Font jangan berubah2 terlalu ekstrim ya antar halaman.

6. Jenis font juga jangan terlalu berubah jika tidak estetik.

KOMPETENSI DASAR (KD) DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

KOMPETENSI DASAR

3.9 Mengelompokkan hewan ke dalam filum berdasarkan lapisan tubuh, rongga tubuh, simetri tubuh, dan reproduksi.

7. Masih kompetensi dasar ya? Belum Kurikulum baru?
8. Ini informasi umum atau ordo yg ditemukan peneliti di area penelitian? Perjelas ya

Ordo Yang Merupakan Serangga Air

1.Ordo Ephemeroptera

Ordo Ephemeroptera memiliki ciri khas yang membedakannya dari larva serangga akuatik lainnya, yaitu ordo ini memiliki tiga filamen panjang di bagian posterior dan insang yang mencolok pada segmen perut pertama. Sebagian besar larva Ephemeroptera bergerak di atas

KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

9. Foto tempat penelitiannya dipeprbanyak ya, dimana kkamu mengambil data? Apa di tengah2 Dam itu?

TEMPAT PENELITIAN



Bendungan Karangdoro yang terletak di Desa Karangdoro, Kecamatan Tegalsari, dibangun pada masa penjajahan Belanda pada tahun 1921. Bendungan ini menyimpan banyak nilai historis dan telah menjadi sumber utama kehidupan bagi para petani serta simbol ketangguhan masyarakat setempat. Nama Karangdoro memiliki makna historis yang mendalam, berasal dari gabungan kata "Karang" dan "Doro." Nama ini mencerminkan bahwa bendungan tersebut dirancang pada masa kolonial Belanda. "Karang" berarti rancangan atau desain, sementara "Doro" merujuk pada Belanda yang berkuasa saat itu.

10. Pelajari cara menulis nama ilmiah yang benar



Capung (*Orthetrum sabina*)
(Sumber: RiauAktual.com)



Capung jarum (*Vestalis luctuosa*)

11. Dibuat seragam ya, ada yg ada nama ilmiahnya ada yg tidak. Ada yg ada nama lokalnya ada yg tidak.. Lengkapi semua..

	<i>Copera vittata</i> (Ordo Odonata)
	Anggang - anggang Famili Gerridae (Ordo Hemiptera)

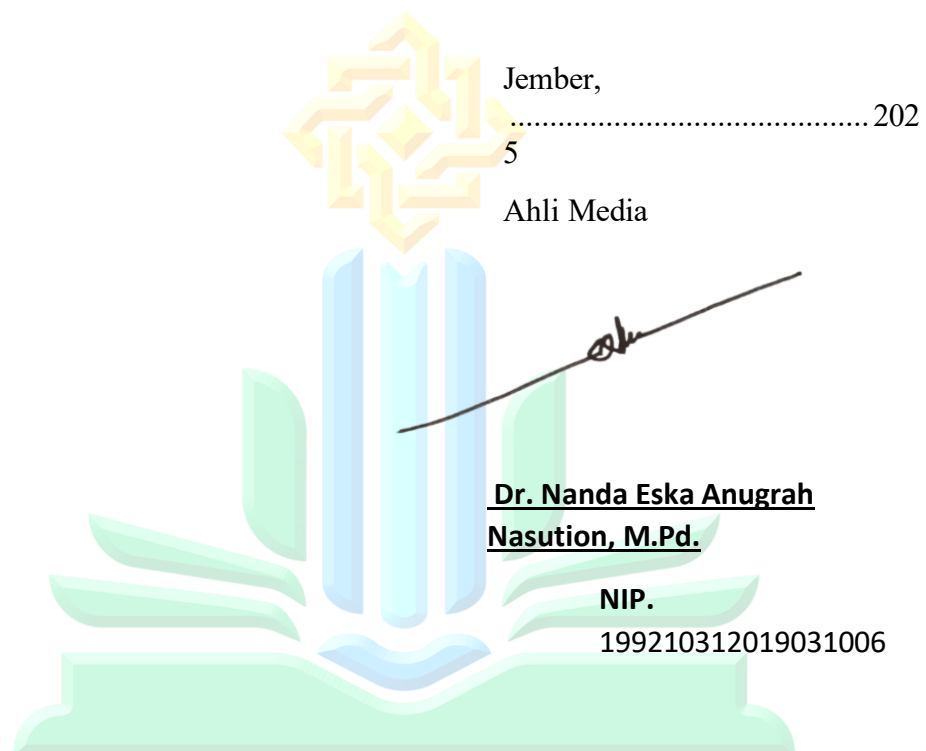
12. Lengkapi komponen pendidikannya, glosarium, latihan, kuis, kunci jawaban, tahukah kamu, dsb..

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
 J E M B E R

D. KESIMPULAN

Media ini dinyatakan (lingkari salah satu)

1. ~~Layak diproduksi tanpa revisi~~
2. Layak diproduksi dengan revisi sesuai saran
3. ~~Tidak layak diproduksi~~



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

Lampiran 12: Tampilan Booklet

Di Bendungan Induk Dam Karangdoro - Banyuwangi

TEMPAT PENELITIAN

Bendungan Karangdoro yang terletak di Desa Karangdoro, Kecamatan Tegalsari, dibangun pada masa penjajahan Belanda pada tahun 1921. Bendungan ini menyimpan banyak nilai historis dan telah menjadi sumber utama kehidupan bagi para petani serta simbol ketangguhan masyarakat setempat. Nama Karangdoro memiliki makna historis yang mendalam, berasal dari gabungan kata "Karang" dan "Doro." "Karang" berarti rancangan atau desain, sementara "Doro" merujuk pada Belanda yang berkuasa saat itu. Dengan demikian, Karangdoro dapat diartikan sebagai bendungan yang direncanakan.

Macam - macam Ordo Yang Merupakan Serangga Air

1.Ordo Ephemeroptera

Ordo Ephemeroptera memiliki ciri khas yang membedakannya dari larva serangga akuatik lainnya. Ordo ini memiliki tiga filamen panjang di bagian posterior dan insang yang mencolok pada segmen perut pertama. Sebagian besar larva Ephemeroptera bergerak di atas substrat bebatuan. Keberadaan larva Ephemeroptera dapat dijadikan sebagai bioindikator untuk menilai kesehatan ekosistem perairan yang baik, karena mereka hidup di perairan dengan kadar oksigen terlarut yang tinggi dan bebas dari pencemaran. contoh spesies Ephemeroptera adalah Lalat capung (*Ephemera vulgata*).

Gambar 1: Lalat capung (*Ephemera vulgata*)
(Sumber: Sartori & Brittan, 2015)

Gambar 2: siklus Ordo Ephemeroptera
(Sumber: Chellapandian Balachandran, 2011)

Pantala flavescens (Ordo Odonata)

Klasifikasi

Kingdom: Animalia
Phylum: Arthropoda
Class: Insecta
Ordo: Odonata
Subordo: Anisoptera
Family: Libellulidae
Genus: *Pantala*
Species: *Pantala flavescens*

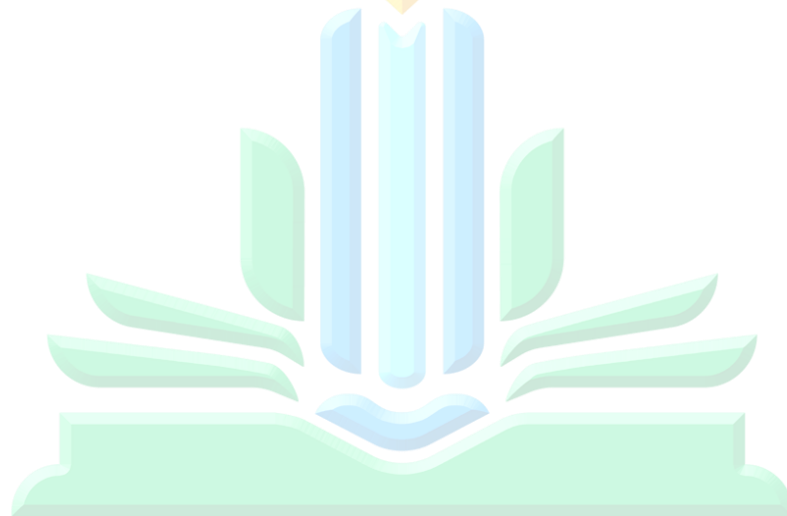
Gambar 16:
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2019)

Gambar 17:
(Sumber: Oleg Kosterin, 2014)

Ciri-ciri

- Ukuran tubuh besar dengan panjang abdomen antara 29-35 mm, kaki berwarna hitam dan memiliki corak hitam pada ruas ekornya.
- Warna tubuh dominan kuning keemasan hingga cokelat kekuningan.
- Sayap besar, transparan dengan vena jelas, sayap belakang lebih lebar dari sayap depan.
- Abdomen panjang, ramping, berwarna kekuningan.
- Mata besar dan menonjol menyatu di bagian atas kepala.
- Memiliki kemampuan migrasi jarak jauh antar benua.
- Habitat kolam, sawah, genangan air hujan, dan sungai.
- Mengalami metamorfosis tidak sempurna: Telur → Nimfa akuatik (larva) → Capung dewasa.

<h3>Latihan Soal</h3> <p>1. Ordo serangga air yang dapat dijadikan indikator untuk menilai kesehatan ekosistem perairan yang baik karena membutuhkan kadar oksigen terlarut yang tinggi adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Diptera Coleoptera Ephemeroptera Hemiptera <p>2. Perbedaan utama antara subordo Anisoptera (capung) dan Zygoptera (Capung jarum) berdasarkan deskripsi dalam booklet adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Warna tubuh Ukuran tubuh Jenis makanan Kemampuan terbang <p>3. Serangga yang termasuk dalam famili Gerridae dan dapat berjalan di atas permukaan air adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Kumbang air Nyamuk Lalat capung Anggang-anggang <p>4. Ordo yang memiliki ciri khas sayap depan lebih keras dan tebal untuk melindungi sayap belakang serta tubuhnya adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Odonata Coleoptera Plecoptera Neuroptera <p>5. Menurut booklet, serangga air adalah kelompok makroinvertebrata yang...</p> <ol style="list-style-type: none"> Hanya hidup di darat. Menghabiskan sebagian atau seluruh hidupnya di dalam air. Hanya dapat ditemukan di ekosistem air laut. Tidak memiliki peran ekologis dalam ekosistem. <p>22</p>	<h3>Kuis</h3> <p>1. Salah satu ciri khas dari spesies <i>Pantala flavescens</i> (Ordo Odonata) adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Ukuran tubuh kecil dengan panjang 10-15 mm. Memiliki kemampuan migrasi jarak jauh antar benua. Hidup di perairan yang dalam dan deras. Warna tubuh dominan biru kehitaman. <p>2. Famili Ephemerellidae (Ordo Ephemeroptera) merupakan indikator kualitas air yang baik. Ciri khas habitat yang disukainya adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Perairan tenang dan berlumpur. Genangan air hujan dan sawah. Perairan dengan aliran air yang baik, berbatu, dan kaya oksigen. Air laut dengan salinitas tinggi. <p>3. Serangga yang memiliki larva akuatik dan dewasa terestrial, serta dewasanya mirip dengan ngengat (mala) adalah ciri dari ordo...</p> <ol style="list-style-type: none"> Diptera Megaloptera Plecoptera Trichoptera <p>4. Kumbang air dari Famili Hydrophilidae memiliki ciri adaptasi berupa...</p> <ol style="list-style-type: none"> Kaki belakang panjang dan berbulu sebagai alat berenang. Mulut yang mengarah ke atas untuk menyaring makanan. Sayap yang selalu berwarna-warni cerah. Tidak memiliki antena. <p>5. Ordo serangga air yang larvanya dapat dijadikan indikator untuk menilai kesehatan ekosistem perairan yang baik karena membutuhkan kadar oksigen terlarut yang tinggi adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Odonata Coleoptera Diptera Ephemeroptera <p>24</p>
---	---



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
J E M B E R

BIODATA**Data Pribadi**

Nama : Anastia Safrina
NIM : 211101080019
Tempat, Tanggal Lahir : Banyuwangi, 16 Februari 2003
Email : anastiasafrina5@gmail.com
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi
Alamat : Blokagung Karangdoro Tegalsari

Riwayat Pendidikan

- TK Darussalam
- SD Darussalam
- MTS Al – Amiriyyah
- MA Unggulan Mamba'ul Huda
- UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ
JEMBER