

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Saat ini perkembangan teknologi semakin mengalami kemajuan yang pesat, dimana dunia komunikasi dan informasi telah ada dalam genggaman. Masyarakat tidak perlu bersusah payah lagi untuk membaca koran atau menunggu acara berita di tv untuk mendapatkan sebuah informasi terkini, hanya dengan sentuhan jari, kita dapat mendapatkan berbagai macam informasi melalui gawai yang berada di tangan kita. Namun seiring dengan peningkatan akses internet yang semakin luas dan dapat menjangkau berbagai wilayah, kemudahan yang ada saat ini juga bisa di rasakan oleh para praktisi di dunia pendidikan, apakah itu pendidik maupun peserta didik (Hasanah et al, 2022). Salah satu bidang yang kini semakin berkembang adalah penerapan teknologi dalam Pendidikan, menurut Nirmaisi dkk (2024) dalam konteks pembelajaran, transformasi dari pendekatan tradisional ke pembelajaran berbasis online adalah salah satu contoh terkemuka.

Pemanfaatan teknologi dalam bentuk bahan ajar elektronik sebagai sumber belajar dapat melatih siswa untuk terampil dalam memanfaatkan teknologi (Lathifah & Hidayat, 2022). Salah satu bahan ajar elektronik yang dapat digunakan adalah *e-ensiklopedia*, penggunaan *e-ensiklopedia* memiliki urgensi yang cukup tinggi, baik pada lingkungan masyarakat maupun lingkungan sekolah. Pada lingkungan masyarakat, *e-ensiklopedia* mampu menjadi sumber informasi yang cepat dan cukup akurat bagi peneliti, praktisi,

bahkan masyarakat umum yang sedang membutuhkan data spesifik mengenai suatu subjek tertentu. Kemampuannya yang dapat diakses melalui perangkat gawai memungkinkan informasi dapat tersedia kapan saja dan dimana saja, tanpa adanya keterbatasan ruang dan waktu. Di lingkungan sekolah, penggunaan *e-ensiklopedia* dalam pembelajaran biologi terutama di tingkat SMA memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan pemahaman siswa secara mandiri dan interaktif. Perannya sebagai buku referensi membuat *e-ensiklopedia* cocok digunakan sebagai bahan ajar di kelas karena pembahasannya yang mendalam dan tuntas (Sari et al, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa *e-ensiklopedia* tidak hanya menyediakan sebuah informasi semata, akan tetapi juga menyajikan secara komprehensif yang sangat penting bagi pemahaman peserta didik.

*E-Ensiklopedia* memiliki sebuah peran yang krusial dalam proses pembelajaran biologi. Pada bidang biologi yang kaya akan sebuah konsep, klasifikasi, dan proses yang kompleks sehingga memerlukan media pembelajaran yang mampu dalam menyajikan sebuah informasi secara terstruktur dan visual. *E-Ensiklopedia* dengan kemampuannya dalam menyajikan teks, gambar, video, hingga simulasi interaktif, dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi biologi yang dapat terbilang abstrak. Siregar et al, (2024) menyatakan bahwa *e-ensiklopedia* berfungsi sebagai alat pendidikan inovatif yang meningkatkan pembelajaran di berbagai mata pelajaran, terutama dalam biologi dan ilmu lingkungan. Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa *e-ensiklopedia* dapat secara

signifikan meningkatkan hasil pembelajaran siswa, sebagaimana dibuktikan dengan peningkatan skor rata-rata dalam pelajaran struktur dan fungsi tanaman (Komaria et al, 2024). Hal ini menggarisbawahi bahwa efektivitas *e-ensiklopedia* dalam membantu siswa menguasai materi biologi secara lebih baik lagi.

*E-Ensiklopedia* dapat disusun berdasarkan hasil penelitian pada sumber daya alam atau lingkungan yang nyata sebagai laboratorium biologi, salah satunya adalah ekosistem perairan sungai. Perairan sungai merupakan sebuah ekosistem yang kompleks dan memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan suatu lingkungan, dimana keanekaragaman hayati yang berada didalamnya menjadi salah satu aspek penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem tersebut. Ekosistem ini menyediakan berbagai layanan ekologi, seperti penyerapan karbon, siklus air, serta habitat bagi berbagai jenis biota (Julian et al, 2024). Salah satu biota yang menjadi komponen kunci ialah macrozobentos, khususnya larva serangga air, memainkan peran yang penting dalam ekosistem perairan, berfungsi sebagai indikator kesehatan lingkungan dan berkontribusi terhadap dekomposisi bahan organik (Mimier et al, 2017).

Makrozoobenthos adalah salah satu komunitas organisme dengan sebagian atau keseluruhan siklus hidupnya berada pada dasar perairan, baik merayap, sessil, ataupun membuat lubang, serta peran penting makrozoobenthos yang berpengaruh terhadap struktur rantai makanan (Surya Indrawan et al, 2016). Dilihat dari sifat makrozoobenthos yang hidup cenderung menetap dengan gerak yang pasif, sangat memungkinkan bagi

makrozoobentos untuk mengalami perubahan kondisi lingkungan perairan yang berubah sewaktu-waktu (Pidiansyah et al, 2024). Secara keseluruhan, struktur dan komposisi macrozoobentos mencerminkan status ekologi dan kesehatan lingkungan akuatik, dipengaruhi oleh berbagai faktor abiotik dan dampak antropogenik (Pryanichnikova, 2021).

Media pembelajaran, khususnya *e-ensiklopedia* dapat dikaitkan secara erat dengan kondisi sumber daya alam (SDA) biologi, dimana ekosistem itu sendiri dapat menjadi bahan media biologi yang relevan. Dalam konteks ini, Macrozoobentos, termasuk larva serangga air, merupakan bioindikator yang efektif untuk memantau kontaminasi (Reboredo-Fernández et al, 2014). Insekta akuatik, pada siklus larvanya, memainkan peran penting dalam sebuah ekosistem perairan, baik sebagai indikator kualitas lingkungan maupun dalam siklus energi ekosistem.

Larva insekta akuatik telah banyak diteliti karena bermanfaat dalam mengetahui kualitas suatu perairan dari sebuah ekosistem. Serangga akuatik yang sering digunakan dari ordo Ephemeroptera, Diptera, Trichoptera dan Plecoptera (Marpaung et al., 2014). Oleh sebab itu, penelitian mengenai keanekaragaman larva insekta akuatik ini memiliki nilai ekologis yang sangat tinggi, terutama dalam upaya mendukung konservasi dan pelestarian sumber daya air secara berkelanjutan. Data mengenai keanekaragaman biota ini, yang merupakan bagian dari integral dari ekosistem sungai, dapat didokumentasikan dan juga disajikan dalam *e-ensiklopedia*, menjadikan media pembelajaran biologi yang otentik serta berbasis data lapangan.

Penelitian ini dilakukan di sekitar sungai Selo Ondo, Ngawi dengan mengidentifikasi keanekaragaman larva insekta akuatik yang berada di sekitar perairan sungai, dimana pengambilan sampel berada di sekitar area camping ground Selo Ondo Desa Ngrayudan, Kecamatan Jogorogo, Kabupaten Ngawi. Banyaknya aktivitas wisatawan disekitar lokasi sungai menjadikan kawasan perairan tersebut rentan terhadap pencemaran. Namun disamping itu jika dilihat dari kejernihan airnya dan terdapat juga sumber mata air yang mengalir seharusnya sungai tersebut dapat dimanfaatkan oleh warga sekitar maupun wisatawan yang hendak melakukan kegiatan camping di sana. Sungai di area sekitar camping ground ini memiliki karakteristik yang unik seperti debit air yang relatif sedang, substrat bebatuan, vegetasi alami, yang mendukung keanekaragaman larva insekta akuatik sebagai bioindikator. Oleh karena itu informasi dasar mengenai kualitas perairan menjadi fokus penting untuk masyarakat lokal maupun wisatawan agar dapat mengetahui bagaimana kondisi serta pemantauan kualitas perairan di lokasi Sungai Selo Ondo Ngawi.

Data dasar yang berkaitan dengan elemen pembentuk ekosistem di sungai Selo Ondo diperlukan sebagai analisis bioindikator kualitas perairan, data dasar ini kemudian akan disusun dalam bentuk *e-ensiklopedia* sebagai pedoman awal usaha konservasi dan pelestarian sungai serta sebagai bahan edukasi kepada masyarakat. Melalui *e-ensiklopedia* sebagai media dalam mendokumentasikan informasi hasil riset serta pengetahuan lokal, menjadi sumber dalam meningkatkan kesadaran dan edukasi masyarakat pada lingkungan mengenai betapa pentingnya menjaga kualitas perairan. Nantinya

diharapkan informasi terkait struktur dan komposisi keanekaragaman larva insekta akuatik di sungai Selo Ondo ini dapat memberikan gambaran mengenai kondisi dan permasalahan terkait kualitas perairan, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pengelolaan perairan yang baik dan benar.

Berdasarkan uraian diatas, menjelaskan bahwa *e-ensiklopedia* memiliki potensi yang besar untuk digunakan sebagai media dan sumber belajar yang efektif dalam pembelajaran biologi. Kemampuannya dalam menyajikan informasi secara mendalam, terstruktur, dan interaktif seperti dijelaskan oleh Ayu Renita (2020), menjadikannya alat yang ideal untuk eksplorasi konsep-konsep biologi yang kompleks. Selain itu, *e-ensiklopedia* dapat mengintegrasikan data lapangan dan hasil penelitian, seperti data keanekaragaman larva insekta akuatik di Sungai Selo Ondo Ngawi, ke dalam suatu format yang mudah diakses dan dipahami oleh siswa.

Hal ini tidak hanya memperkaya materi pembelajaran, akan tetapi juga dapat menghubungkan teori dengan praktik nyata di lapangan. Aviarizki et al, (2024) menegaskan bahwa penggunaan ensiklopedia digital menjadikan pembelajaran dapat mempermudah pemahaman, memperkuat ingatan, menarik perhatian siswa dan juga dapat mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari dan dapat mendukung literasi sains sehingga siswa memiliki pengetahuan yang lebih bermakna. Dengan demikian, *e-ensiklopedia* dapat menjadi jembatan antara pengetahuan ilmiah dan aplikasi praktisnya dalam konteks biologi, khususnya dalam pemahaman ekosistem dan keanekaragaman hayati.

## **B. Batasan Masalah**

Penulis membatasi ruang lingkup dan fokus masalah yang akan diteliti agar nantinya penelitian lebih terfokus, efektif dan efisien. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi keanekaragaman hewan di perairan Sungai sampai pada tingkat Famili.
2. Lokasi pengamatan dilakukan di sekitar perairan Sungai Selo Ondo dan Camping Ground.
3. Lokasi identifikasi dilakukan di laboratorium biologi Universitas PGRI Madiun.
4. Hewan yang akan diamati adalah larva insekta akuatik yang berikatan pada ekosistem yang ada di perairan Sungai
5. Pengambilan sampel larva insekta akuatik di perairan Sungai dilakukan pada musim pancaroba.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan di atas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apa saja jenis-jenis larva insekta akuatik yang ditemukan di Sungai Selo Ondo, Ngawi ?
2. Bagaimana peranan larva insekta akuatik sebagai bioindikator terhadap Sungai Selo Ondo, Ngawi ?

3. Berapa indeks keanekaragaman, keseragaman, dominansi, dan kelimpahan relatif larva insekta akuatik yang ditemukan di Sungai Selo Ondo, Ngawi?
4. Bagaimana kondisi fisiko-kimia yang dapat mempengaruhi densitas perairan sekitar Sungai Selo Ondo, Ngawi ?
5. Bagaimana kualitas perairan berdasarkan bioindikator keanekaragaman larva insekta akuatik di Sungai Selo Ondo, Ngawi ?
6. Bagaimana penyusunan *e-ensiklopedia* berbasis hasil identifikasi keanekaragaman larva insekta akuatik di sekitar sungai Selo Ondo, Ngawi sebagai pendukung bahan ajar kelas X pada materi keanekaragaman hewan?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah di jabarkan di atas, tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui jenis-jenis larva insekta akuatik yang ditemukan di Sungai Selo Ondo, Ngawi.
2. Mengetahui peranan larva insekta akuatik sebagai bioindikator terhadap Sungai Selo Ondo, Ngawi.
3. Mengetahui indeks keanekaragaman, keseragaman, dominansi, dan kelimpahan relatif larva insekta akuatik yang ditemukan di Sungai Selo Ondo, Ngawi.
4. Mengetahui faktor-faktor fisiko-kimia yang dapat mempengaruhi densitas perairan sekitar Sungai Selo Ondo, Ngawi.

5. Mengetahui kualitas perairan berdasarkan bioindikator keanekaragaman larva insekta akuatik di Sungai Selo Ondo, Ngawi.
6. Menyusun *e-ensiklopedia* berbasis hasil identifikasi keanekaragaman larva insekta akuatik di sekitar sungai Selo Ondo, Ngawi sebagai pendukung bahan ajar kelas X pada materi keanekaragaman hewan.

#### **E. Kegunaan Penelitian**

Penelitian yang akan dilakukan memiliki beberapa manfaat, yaitu :

##### 1) Manfaat Teoritis

Secara teoritis manfaat penelitian ini nantinya dapat memberikan sebuah bahan rujukan bagi pengembangan penelitian berikutnya, sebagai alat untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai betapa pentingnya mempertahankan kualitas perairan untuk menjaga kelestarian lingkungan, serta menjadi sumber informasi dan rujukan dalam mengetahui keanekaragaman larva insekta akuatik yang membentuk sebuah ekosistem di sekitar lokasi penelitian. Luaran penelitian ini dalam bentuk *e-ensiklopedia* dapat digunakan sebagai sumber referensi media, bahan ajar pada materi yang relevan di jenjang sekolah serta sebagai informasi dasar mengenai keanekaragaman larva insekta akuatik sebagai bioindikator kualitas perairan.

## 2) Manfaat Praktis

### a. Bagi Peserta Didik

Memiliki dampak untuk meningkatkan minat belajar peserta didik, memperluas pengetahuan dan sebagai sumber belajar mengenai materi kingdom animalia, serta meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

### b. Bagi Pendidik

Memperluas referensi bahan pembelajaran yang menarik, unik, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Selain itu, sumber belajar ini dapat digunakan dalam pembelajaran IPA dengan materi kingdom animalia.

### c. Bagi Sekolah

Menambah kontribusi untuk memberikan referensi bahan ajar dan sumber belajar IPA materi kingdom animalia sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam proses pelaksanaannya.

### d. Bagi Penelitian Selanjutnya

Sebagai salah satu bahan referensi atau menjadi bahan perbandingan bagi peneliti yang akan mengkaji hal yang sama.

### e. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan juga pemahaman mengenai penyusunan *e-ensiklopedia*, keanekaragaman larva insekta akuatik sebagai bioindikator kualitas perairan.

## F. Definisi Operasional Variabel

1. *E-ensiklopedia* merupakan sebuah tulisan yang memuat tentang penjelasan atau informasi bersifat mendasar lengkap sebagai ilmu pengetahuan dan berbagai bidang, yang dirancang untuk memudahkan pembaca dalam memahami topik tertentu melalui visualisasi gambar dan ikhtisar materi yang termuat dalam bentuk digital. *E-Ensiklopedia* sebagai luaran, karena terdapat beberapa kelebihan yaitu fleksibilitas penggunaan dan juga kekomplitan penyajian. Fleksibilitas penggunaan sendiri yaitu ensiklopedia elektronik ini sangat mudah digunakan bagi peserta didik dalam pembelajaran karena dapat diakses dimana saja, kapan saja tanpa batas ruang dan waktu (Rosnawati & Kaharudin, 2020).
2. Bioindikator merupakan komponen organisme (mahluk hidup) yang dapat dijadikan sebagai indikator. Bioindikator bisa menunjukkan lokasi dan waktu, dari kondisi alam (bencana alam), serta terjadinya perubahan kualitas lingkungan yang telah terjadi karena aktifitas yang dilakukan manusia (Sanjaya, Dewi, & Pujiati, 2019).
3. Larva serangga air berfungsi sebagai bioindikator yang efektif untuk menilai kualitas air dan tingkat polusi di berbagai ekosistem air tawar (Toto et al, 2024).