BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu upaya untuk mengembangkan kemampuan dan kepribadian individu melalui berbagai kegiatan seperti bimbingan, pengajaran, latihan, serta interaksi antara individu dengan lingkungan sekitar, dengan tujuan membentuk manusia secara menyeluruh. Pendidikan juga memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Guru merupakan salah satu elemen penting dalam pelaksanaan pendidikan, karena guru berinteraksi langsung dengan peserta didik dalam proses pembelajaran, di mana pengetahuan dan nilai-nilai moral ditransfer melalui bimbingan yang diberikan oleh pendidik (Ritonga dkk, 2022:343).

Berdasarkan hasil wawancara pra-penelitian pada 21 November dengan guru mata pelajaran di SMA Negeri 1 Rambah Samo, penulis memperoleh informasi bahwa salah satu permasalahan utama dalam proses pembelajaran adalah keterbatasan sumber belajar. Guru menjelaskan bahwa tidak semua siswa memiliki buku paket Biologi, sehingga pembelajaran sering berjalan kurang maksimal. Siswa yang tidak memiliki buku hanya mengandalkan fotokopi materi atau meminjam dari teman, sementara siswa yang memiliki buku paket pun mengeluhkan bahwa isi buku masih sulit dipahami, bahasanya terlalu padat, dan gambar pendukung kurang jelas. Dari hasil data pra-penelitian menunjukkan pada nilai ulangan harian terdapat 47 dari 72 orang siswa yang tidak mencapai KKM (75). Peneliti juga melakukan analisis kebutuhan siswa yang menunjukkan 65,28% siswa menjawab kurang menyenangkan dalam mata pelajaran biologi, karena guru hanya menggunakan sumber belajar berupa buku paket. Guru menambahkan bahwa beberapa siswa sebenarnya memiliki minat belajar yang baik, namun akses mereka terhadap materi pendukung sangat minim. Untuk menutupi keterbatasan sumber belajar yang interaktif, penulis memilih pengembangan *e-booklet* berbantuan *QR Code* sebagai alternatif sumber belajar.

E-booklet merupakan bahan ajar digital yang menyajikan materi secara ringkas dan terstruktur, sehingga memudahkan siswa dalam mempelajari materi

secara mandiri (Sarip, 2024: 43-59). Selain itu, *e-booklet* memberikan kemudahan akses karena dapat digunakan melalui perangkat digital tanpa bergantung pada ketersediaan buku cetak, sehingga mendukung pembelajaran mandiri siswa (Hapisah, dan Rafidah, 2022: 29-36). Pemanfaatan QR Code dalam bahan ajar berfungsi menghubungkan peserta didik dengan sumber belajar tambahan yang relevan. QR Code memungkinkan peserta didik mengakses informasi pendukung secara cepat melalui perangkat digital sehingga pembelajaran tidak hanya bergantung pada satu sumber belajar, tetapi juga dapat diperluas melalui berbagai sumber belajar digital (Oktavia, Sedyati, & Tiara, 2023:24). Materi keanekaragaman hayati merupakan salah satu materi biologi yang memiliki ruang lingkup pembahasan yang luas dan mencakup berbagai Tingkat kajian. Materi ini menuntut siswa memahami konsep, istilah, serta pengelompokan makhluk hidup secara sistematis. Menurut Warow, dkk (2025: 204-217), pembelajaran keanekaragaman hayati membutuhkan sumber belajar yang sesuai dengan karakteristik dan gaya belajar peserta didik agar materi dapat dipahami secara optimal. Keterbatasan sumber belajar yang relevan dapat menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran secara menyeluruh. Keterbatasan sumber belajar yang relevan dapat menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran secara menyeluruh. Kondisi ini terjadi karena kurangnya bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik sehingga proses pembelajaran menjadi kurang optimal dan berdampak pada rendahnya pemahaman konsep siswa terhadap materi yang dipelajari (Serena dkk., 2024: 45–52). Oleh karena itu, pengembangan sumber belajar yang sesuai dengan karakteristik materi keanekaragaman hayati diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran biologi.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, untuk mengangkat kajian ini lebih mendalam penulis tertarik untuk melakukan suatu penelitian dengan judul "Pengembangan *e-booklet* berbantuan *QR Code* materi Keanekaragaman Hayati sebagai sumber belajar Biologi kelas X SMA Negeri 1 Rambah Samo". *e-booklet* dipilih karena bentuknya yang ringkas, visualnya lebih menarik, dapat

dibaca melalui ponsel yang hampir semua siswa miliki, serta dapat diakses tanpa harus memiliki buku fisik. Guru juga menyampaikan bahwa penggunaan media digital seperti ini akan sangat membantu siswa yang tidak memiliki buku paket, sehingga mereka dapat tetap mengikuti pembelajaran dengan sumber belajar yang setara. Melalui pengembangan *e-booklet* ini diharapkan siswa dapat belajar lebih mandiri, memahami materi dengan lebih mudah, dan meningkatkan hasil belajar mereka pada materi Keanekaragaman Hayati.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah pengembangan *e-booklet* berbantuan *QR Code* materi keanekaragaman hayati sebagai sumber belajar biologi layak digunakan untuk siswa kelas X SMA N 1 Rambah Samo?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan *e-booklet* berbasis *QR Code* materi keanekaragaman hayati sebagai sumber belajar Biologi siswa kelas X SMAN 1 Rambah Samo.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini nantinya diharapkan bermanfaat :

1. Bagi Siswa

E-booklet berbantuan *QR Code* dapat menjadi sumber belajar alternatif yang menarik, interaktif, dan mudah diakses sehingga membantu peserta didik memahami materi keanekaragaman hayati secara lebih mandiri, meningkatkan minat belajar, serta mendukung pencapaian hasil belajar Biologi.

2. Bagi Guru

Penelitian ini dapat menyediakan sumber belajar digital yang inovatif dan praktis untuk mendukung proses pembelajaran Biologi, serta menjadi referensi bagi guru dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi sesuai dengan karakteristik peserta didik SMA Negeri 1 Rambah Samo.

3. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan dan penyediaan sumber belajar berbasis digital di sekolah, serta mendukung peningkatan kualitas pembelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Rambah Samo.

1.5 Definisi Operasional

1. Pengembangan

Pengembangan dalam konteks penelitian ini didefinisikan sebagai suatu proses sistematis, terstruktur, dan iteratif yang digunakan untuk merancang, menghasilkan, dan memvalidasi produk pembelajaran sehingga memenuhi syarat valid, efektif, dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Secara operasional, pengembangan melibatkan langkah-langkah mulai dari analisis kebutuhan, perancangan produk, implementasi awal, uji coba, evaluasi, hingga revisi berdasarkan data empiris dari pengguna atau ahli (Sugiyono, 2021: 72–73).

2. *E-Booklet*

Penggunaan bahan ajar digital seperti *e-booklet* dinilai mampu meningkatkan minat belajar, mempermudah pemahaman konsep, serta mendukung pembelajaran mandiri karena sifatnya yang praktis, fleksibel, dan mudah diakses kapan saja dan di mana saja oleh peserta didik (Darwanto & Meilasari, 2022: 1058–1059). Dengan demikian, *e-booklet* dalam penelitian ini tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai sumber belajar interaktif yang mendukung pembelajaran berbasis teknologi sesuai dengan karakteristik peserta didik SMA (Yaumi, 2021, hal. 58–59).

Sumber belajar dalam penelitian ini didefinisikan sebagai segala bentuk data, orang, media, alat, atau lingkungan yang secara terencana digunakan untuk mendukung terjadinya proses belajar sehingga memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai dengan tujuan pembelajaran. Sumber belajar tidak terbatas pada buku teks, tetapi mencakup bahan ajar digital, media pembelajaran, serta sumber berbasis teknologi yang dapat diakses secara mandiri oleh peserta didik (Yaumi, 2021: 17–18).

3. Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran, baik yang bersifat fisik maupun non-fisik, seperti buku teks, alat peraga, internet, atau bahkan lingkungan sekitar. Keberadaan sumber belajar yang efektif dan tepat sangat penting dalam mendukung keberhasilan proses pendidikan. Sumber belajar yang berkualitas dapat memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, memperluas wawasan mereka, dan meningkatkan keterampilan yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Sumber belajar mencakup segala hal yang membantu peserta didik dalam proses belajar, baik yang dirancang khusus maupun yang sudah ada sebelumnya (Anggraeni, 2023: 696).

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan

Pengembangan dalam bidang pendidikan dipahami sebagai suatu proses terencana dan sistematis yang bertujuan untuk menghasilkan produk pendidikan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Produk yang dikembangkan dapat berupa media pembelajaran, bahan ajar, perangkat pembelajaran, maupun sistem pembelajaran yang dirancang berdasarkan kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran tertentu. Proses pengembangan tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada tahapan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan revisi secara berkelanjutan (Sugiyono, 2021: 72–73).

Sejalan dengan itu, penelitian pengembangan menekankan bahwa proses desain, pengembangan, dan evaluasi harus dilakukan secara sistematis untuk menghasilkan produk pembelajaran yang memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas sebelum digunakan secara luas. Dengan demikian, penelitian pengembangan merupakan kajian ilmiah yang mengintegrasikan kegiatan perancangan, pengembangan, serta evaluasi produk secara terpadu untuk menghasilkan solusi pembelajaran yang layak dan berbasis empiris (Rahayu, 2025: 537–538).

Maka pengembangan pembelajaran lebih kasat mata, bukan lagi sekedar idealisme pendidikan yang sulit diterapkan dalam kehidupan. Pengembangan pembelajaran merupakan usaha meningkatkan kualitas proses pembelajaran, baik secara materi maupun metode dan pengalihannya. Secara materi, artinya dari aspek bahan ajar yang disesuaikan dengan perkembangan pengetahuan, sedangkan secara metodologis dan subtansinya berkaitan dengan pengembangan strategi pembelajaran, baik secara teoritis maupun praktis. Bahan pembelajaran (*learning materials*) merupakan seperangkat materi atau substansi pelajaran yang disusun secara runtut dan sistematis serta menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran (Ritonga dkk, 2022:344).

2.2 Sumber Belajar

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran, baik yang bersifat fisik maupun non-fisik, seperti buku teks, alat peraga, internet, atau bahkan lingkungan sekitar. Keberadaan sumber belajar yang efektif dan tepat sangat penting dalam mendukung keberhasilan proses pendidikan. Sumber belajar yang berkualitas dapat memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, memperluas wawasan mereka, dan meningkatkan keterampilan yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Sumber belajar mencakup segala hal yang membantu peserta didik dalam proses belajar, baik yang dirancang khusus maupun yang sudah ada sebelumnya (Anggraeni dkk, 2023:695).

2.2.1 Jenis-jenis sumber belajar

Sumber belajar dalam pembelajaran dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis berdasarkan bentuk dan fungsinya. Sumber belajar dikelompokkan ke dalam beberapa kategori utama, yaitu:

1. Sumber belajar manusia, meliputi guru, narasumber, dan ahli yang berperan sebagai penyampai dan fasilitator pembelajaran.
2. Sumber belajar cetak, seperti buku teks, modul, booklet, dan bahan ajar tertulis lainnya.
3. Sumber belajar visual dan audiovisual, berupa gambar, video, animasi, dan media presentasi.
4. Sumber belajar lingkungan, yaitu lingkungan alam, sosial, dan budaya yang dapat dimanfaatkan sebagai konteks pembelajaran.
5. Sumber belajar berbasis teknologi digital, seperti *e-book*, *e-modul*, *website* pembelajaran, dan media pembelajaran interaktif (Yaumi, 2021: 20–22).

2.2.2 Manfaat Sumber Belajar

Pemanfaatan sumber belajar memiliki peranan penting dalam menunjang proses pembelajaran. Sumber belajar membantu peserta didik memperoleh informasi, memperkaya pengalaman belajar, serta mempermudah pemahaman konsep melalui berbagai bentuk media yang

tersedia. Dengan penggunaan sumber belajar yang beragam, proses pembelajaran menjadi lebih efektif, bermakna, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Hasanah, Wahab, dan Susilowati, 2022: 45–46). Selain itu, penggunaan sumber belajar berbasis digital dapat meningkatkan kemandirian dan motivasi belajar peserta didik, karena peserta didik memiliki kesempatan untuk mengakses materi pembelajaran sesuai dengan kecepatan dan gaya belajarnya masing-masing. Sumber belajar digital juga mendukung pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pemanfaatan teknologi dan literasi digital (Prastowo, 2022: 50–51).

2.3 *E-booklet*

2.3.1 Pengertian *e-booklet*

E-booklet merupakan bahan informasi berbentuk *booklet* yang disajikan dalam format digital sehingga dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti ponsel, laptop, atau tablet. *e-booklet* dibuat untuk menyampaikan informasi secara ringkas, menarik, dan mudah dipahami, dengan memanfaatkan teks, gambar, maupun elemen visual lainnya. Penggunaan *e-booklet* memungkinkan distribusi informasi yang lebih cepat, hemat biaya, serta ramah lingkungan dibandingkan booklet cetak *e-booklet* mampu menjadi bahan ajar yang luas sehingga memungkinkan siswa untuk belajar secara mendalam. Dengan sumber belajar ini, akan merangsang kinerja otak lebih optimal. *E-booklet* yang dibuat terintegrasi dengan aplikasi pembelajaran berbasis digital yang memudahkan pelaksanaan pembelajaran (Amalia, Yuniawatika, dan Murti 2020 : 283).

2.3.2 Fungsi *e-booklet*

E-booklet berfungsi sebagai media pembelajaran yang membantu peserta didik memahami materi secara lebih mudah karena penyajian yang ringkas, menarik, dan sesuai dengan gaya belajar mereka (Sarip, 2024 : 43 59). Berikut ini beberapa fungsi *e-booklet* yaitu:

1. Menimbulkan minat sasaran pembaca.
2. Membantu mengatasi banyak hambatan.

3. Membantu sasaran pembaca untuk belajar lebih banyak dan cepat.
4. Merangsang sasaran pembaca untuk meneruskan pesan-pesan yang diterima oleh orang lain.
5. Mempermudah penyampaian bahasa pendidikan.
6. Mempermudah penemuan informasi oleh sasaran pembaca.
7. Mendorong keinginan orang untuk mengetahui lalu memahami materi tersebut.

2.3.3 Manfaat *e-booklet*

Manfaat *e-booklet* sebagai media komunikasi pendidikan antara lain membantu sasaran untuk belajar dengan cepat, menarik minat siswa untuk menggali lebih lanjut, mempermudah mencari informasi, serta mendorong keinginan untuk memahami dan mendalami keinginan untuk memahami dan mendalami materi (Hapisah, Rusmilawaty, dan Rafidah, 2022: 31). *E-Booklet* memiliki peran sebagai salah satu sumber belajar yang dapat membantu peserta didik untuk menambah dan mengembangkan referensi yang sudah (Hapisah dkk, 2022: 15). Menurut hasil penelitian, *e-booklet* sebagai media pembelajaran terbukti layak dan mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran secara sistematis, karena penyajian materi dalam bentuk ringkas, ilustratif, dan mudah diakses dapat meningkatkan pemahaman konsep serta motivasi belajar peserta didik (Putri & Oktaviani, 2024: 5598–5599). Selain itu, *e-booklet* juga dapat berfungsi sebagai sumber belajar yang membantu siswa memperoleh informasi pembelajaran secara lebih cepat dan menarik dibandingkan bahan ajar konvensional, sehingga mendorong peserta didik untuk aktif mengeksplorasi isi materi pembelajaran (Putri dan Oktaviani, 2024: 5599). Hal ini menunjukkan bahwa *e-booklet* tidak hanya efektif sebagai media pembelajaran tetapi juga sebagai sumber belajar tambahan yang meningkatkan literasi budaya dan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

2.3.4 Kelebihan dan kekurangan *e-booklet*

Adapun kelebihan dan kekurangan *e-booklet* anatara lain yaitu:

a. Kelebihan *e-booklet*

1. Aksesibilitas dan Fleksibilitas

a) *E-booklet* bisa diakses kapan saja dan di mana saja selama ada perangkat digital (komputer, tablet, HP).

b) Distribusi lebih mudah: bisa dibagikan lewat email, Google Drive, atau *platform* pembelajaran, sehingga tidak butuh cetak fisik.

c) Dalam penelitian Efektivitas *e-Booklet* Materi Keanekaragaman Hayati, *e-booklet* terbukti sangat praktis dan mudah diakses oleh siswa.

2. Interaktivitas dan Visual

a) *E-booklet* bisa menggabungkan teks, gambar, animasi, video, *hyperlink*, dan media lainnya, membuat materi lebih menarik dan variatif.

b) Interaktivitas membantu pemahaman konsep karena unsur visual dan naratif bisa menjelaskan hal kompleks dengan lebih sederhana.

3. Efektivitas dalam Pembelajaran

a) Berdasarkan meta-analisis terhadap *e-booklet* pembelajaran biologi, *e-booklet* memiliki validitas sangat tinggi (90,12 %) dalam aspek isi, penyajian, grafis, dan bahasa.

b) *E-booklet* juga dapat meningkatkan literasi sains peserta didik melalui penyajian materi yang lebih menarik dan interaktif.

b. Kekurangan *e-booklet*

1. Ketergantungan pada Perangkat dan Infrastruktur

E-booklet berbasis digital memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap ketersediaan perangkat elektronik seperti smartphone atau laptop serta akses infrastruktur pendukung, khususnya jaringan internet. Hal ini disebabkan karena *e-booklet* hanya dapat diakses secara optimal apabila peserta didik memiliki perangkat yang memadai dan mampu mengoperasikan teknologi digital dengan baik. Selain itu, pemanfaatan *QR Code* dalam *e-booklet* juga membutuhkan koneksi internet untuk mengakses sumber belajar tambahan, sehingga apabila fasilitas tersebut tidak tersedia

atau tidak merata, penggunaan *e-booklet* sebagai sumber belajar menjadi kurang maksimal.

a) Butuh perangkat digital (tablet, laptop, *smartphone*), yang mungkin tidak semua siswa miliki.
b) Koneksi internet juga bisa menjadi penghalang jika *e-booklet* memuat konten berat (video, animasi).

2. Keterbatasan Interaktivitas Statis

E-booklet pada dasarnya merupakan bahan ajar digital yang bersifat statis, sehingga interaktivitas langsung antara peserta didik dengan media masih terbatas. Interaksi yang terjadi umumnya berupa aktivitas membaca dan mengamati konten visual, tanpa adanya umpan balik langsung dari sistem sebagaimana pada media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi. Meskipun *e-booklet* dapat dilengkapi dengan *QR Code* yang mengarah ke konten interaktif, tingkat interaktivitas tersebut tetap bersifat tidak langsung karena peserta didik harus berpindah ke platform lain untuk berinteraksi secara aktif.

a) Meskipun bisa menyertakan multimedia, tidak semua *e-booklet* sangat "dinamis": beberapa hanya berupa PDF dengan halaman *"flip"*, yang interaksinya terbatas pada baca dan klik link. Misalnya, pada media e-booklet cerpen, ada catatan bahwa interaksi pengguna masih terbatas hanya membaca saja.
b) Tidak adanya *feedback real-time* seperti kuis interaktif lanjutan (kecuali di desain khusus), jadi bisa kurang "aktif" dibanding *platform e-learning* penuh.

3. Perlu Validasi dan Desain yang Baik

Pengembangan *e-booklet* sebagai sumber belajar memerlukan validasi isi dan desain yang matang agar media yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik. Tanpa proses validasi oleh ahli materi dan ahli media, terdapat risiko ketidaksesuaian materi dengan kurikulum, kesalahan konsep, serta tampilan visual yang kurang menarik atau sulit dipahami. Oleh karena itu, desain e-booklet harus

dirancang secara sistematis dan divalidasi terlebih dahulu agar dapat digunakan secara efektif dan layak sebagai sumber belajar.

a) Agar efektif, *e-booklet* harus divalidasi dari segi isi, keterbacaan, dan grafis. Tanpa validasi, konten bisa kurang akurat atau tidak menarik. Dalam penelitian validitas *e-booklet* materi keanekaragaman hayati, keterbacaan dan validitas menjadi fokus penting.
b) Waktu dan sumber daya untuk mendesain *e-booklet* berkualitas bisa cukup besar (desainer grafis, penulis konten, ahli materi).

2.4 Pengertian *QR Code*

Pemanfaatan *QR Code* dalam pembelajaran terbukti dapat mempermudah siswa mengakses materi pembelajaran secara cepat dan mandiri, karena *QR Code* yang dipindai siswa akan langsung mengarahkan mereka ke materi daring seperti video, dokumen, atau sumber belajar lain tanpa perlu mengetik alamat panjang secara manual (Handayani dan Haryati, 2024: 636). Selain itu, *QR Code* juga berperan dalam meningkatkan motivasi belajar dan interaksi siswa dalam proses pembelajaran, karena media ini memberikan pengalaman belajar yang inovatif serta responsif terhadap gaya belajar visual dan audio-visual siswa (Handayani dan Haryati: 639). Dengan demikian, *QR Code* dapat dijadikan strategi pembelajaran berbasis teknologi yang efisien dan efektif dalam mendukung kegiatan belajar mengajar di sekolah masa kini. *QR Code* bukan hanya sekadar simbol grafis, tetapi merupakan alat bantu dalam pembelajaran digital yang mampu memperluas akses sumber belajar dan memfasilitasi pengalaman belajar yang lebih fleksibel.

Penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan *QR Code* sebagai media pembelajaran pada buku kurikulum merdeka dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran serta mempermudah siswa mengakses konten materi dengan cepat hanya melalui pemindaian kode yang tersedia pada buku cetak (Faizah dan Widiyati, 2025: 89). Hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa penerapan *QR Code* dalam pembelajaran

bahasa Arab mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, karena siswa merasa lebih tertarik dan termotivasi saat menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi ini dibandingkan media konvensional (Chotimah dkk., 2024: 95).

2.5 Keanekaragaman Hayati

A. Tingkat Keanekaragaman Hayati

Menurut Irnaningtyas dan Sagita (2022:13), keanekaragaman hayati merupakan variasi makhluk hidup yang terdapat di bumi, meliputi perbedaan pada tingkat gen, spesies, dan ekosistem. Keanekaragaman hayati menunjukkan adanya keragaman organisme yang menempati berbagai habitat dan saling berinteraksi dalam suatu lingkungan.

1. Keanekaragaman Gen

Keanekaragaman gen adalah variasi atau perbedaan gen yang terjadi dalam suatu jenis atau spesies makhluk hidup. Contohnya, buah durian *(Durio zibenthinus)* ada yang berkulit tebal, berkulit tipis, berdaging buah tebal, berdaging buah tipis, berbiji besar, atau berbiji kecil. Keanekaragaman sifat genetic pada suatu organisme dikendalikan oleh gen-gen yang terdapat di dalam kromosom yang dimilikinya (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 6).



Gambar 1. Contoh keankeragaman gen Durio zibenthinus. Priyadi (2021: 10).

2. Keanekaragaman Jenis (Spesies)

Keanekaragaman jenis (spesies) adalah perbedaan yang dapat ditemukan pada komunitas atau kelompok berbagai spesies yang hidup di suatu tempat. Contohnya, halaman, terdapat pohon manga, kelapa, jeruk,

rambutan, bunga mawar, semut, kupu-kupu, dan cacing. Keanekaragaman jenis yang lebih tinggi umumnya ditemukan di tempat yang jauh dari kehidupan manusia, misalnya di hutan (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 7).

3. Keanekaragaman Ekosistem

Ekosistem terbentuk karena berbagai kelompok spesies menyesuaikan diri dengan lingkungannya, kemudian terjadi hubungan yang saling memengaruhi antara satu spesies dan spesies lain serta antara spesies dan lingkungan abiotic tempat hidupnya, misalnya suhu, udara, air, tanah, kelembapan, cahaya matahari, dan mineral. Jenis organisme yang menyusun setiap ekosistem berbeda-beda. Keanekaragama ekosistem di suatu wilayah ditentukan oleh berbagai faktor, antara lain posisi tempat berdasarkan garis lintang, ketinggian tempat, iklim, cahaya matahari, kelembapan, suhu, dan kondisi tanah (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 8).

B. Tipe Ekosistem

Lingkungan abiotik dan komunitas yang hidup di dalamnya akan menetukan tipe (bentuk) ekosistem. Ekosistem dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu ekosistem perairan (akuatik) dan ekosistem darat (terrestrial) (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 11).

1. Ekosistem Perairan (Akuatik)

Ekosistem perairan adalah ekosistem yang komponen abiotiknya sebagian besar terdiri atas air. Makhluk hidup (komponen biotik) dalam ekosistem perairan dibagi menjadi beberapa kelompok, yaitu sebagai berikut (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 11).

a. Plankton terdiri atas fitoplankton dan zooplankton. Organisme ini dapat bergerak dan berpindah tempat secara pasif karena pengaruh arus air, misalnya ganggang uniseluler dan protozoa
b. Nekton merupakan organisme yang bergerak aktif (berenang), misalnya ikan dan katak.
c. Neuston merupakan organisme yang mengapung di permukaan air, misalnya serangga air, teratai, eceng gondok, dan ganggang.

d. Bentos merupakan organisme yang berada di dasar perairan, misalnya udang, kepiting, cacing, dan ganggang.
e. Perifiton merupakan organisme yang melekat pada organisme lain, misalnya, ganggang dan siput.

2. Ekosistem Darat

Ekosistem darat meliputi area yang sangat luas yang disebut bioma. Tipe bioma sangat dipengaruhi oleh iklim, sedangkan iklim dipengaruhi oleh letakgeografis garis lintang danketinggian tempat dari permukaan laut. Sebagian nama bioma disesuaikan dengan vegetasi (tunbuhan) yang dominan. Terdapat tujuh macam bioma di bumi, yaitu hutan hujan tropis, savanna, padang rumput, gurun, hutan gugur, taiga, dan tundra (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 12).

a) Hutan hujan tropis

Hutan hujan tropis terdapat di wilayah khatulistiwa, misalnya di lembah Sungai Amazon, lembah Sungai Kongo, Amerika Selatan, dan Asia Tenggara seperti Indonesia, Thailand, dan Malaysia (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 12).

b) Sabana

Sabana (savana) merupakan padang rumput yang diselingi pohon-pohon. Sabana terdapat di daerah tropis, dengan curah hujan 90-150 cm/tahun, misalnya di Kenya (Afrika), Australia Utara, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur. Sabana dibedakan menjadi dua macam, yaitu sabana murni (satu jenis pohon) dan sabana campuran (beberapa jenis pohon) (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 12).

c) Padang Rumput

Padang rumput terdapat di daerah tropis hingga beriklim sedang, misalnya di Amerika Selatan, Australia, Hongaria, dan Rusia Selatan. Di Indonesia, padang rumput terdapat di Nusa Tenggara. Curah hujan rata-rata pada padang rumput 25-50 cm/tahun (ada yang mencapai 100 cm/tahun) dan hujan turun tidak teratur (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 13).

d) Gurun

Gurun merupakan padang luas yang tandus karena hujan sangat jarang turun di daerah tersebut (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 13).

e) Hutan Gugur

Hutan gugur terdapat di daerah yang mengalami empat musim (panas, semi, dingin, dan gugur), misalnya di Amerika Serikat bagian timur, Chili, Eropa Barat, dan Asia Timur. Curah hujan di bioma ini merata sepanjang tahun antara 75-100 cm/tahun (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 14).

f) Taiga

Taiga (hutan boreal) terdapat di daerah antara subtropis dan kutub, misalnya Amerika Utara, Alaska, semenanjung Skandinavia, dan Rusia. Bioma ini juga terdapat di pegunungan beriklim dingin (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 14).

g) Tundra

Tundra merupakan bioma yang paling dingin. Bioma tundra dibedakan atas dua macam, yaitu Tundra arktik terdapat di daerah kutub utara (Arktik), Rusia, Siberia, Kanada, dan Finlandia. Tanahnya ditutupi oleh salju yang mencair di musim panas. Tundra alpin terdapat di puncak pegunungan yang tinggi, misalnya di puncak gunung Jaya Wijaya, Papua (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 14).

C. Keanekaragaman Hayati Indonesia

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri atas 16.000 pulau yang tersebar dari Sabang sampai Marauke. Beberapa di antaranya merupakan pulau-pulau kecil. Pulau-pulau tersebut memiliki keadaan alam yang berbeda-beda dan menampilkan kekhususan kehidupan di dalamnya. Hal inilah yang menyebabkan Indonesia memiliki keanekaragaman flora, fauna, dan mikroorganisme yang tinggi (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 17).

1. Kekayaan Flora, Fauna, dan Mikroorganisme di Indonesia

Menurut *Indonesian Center for Biodversity and Biotechnology* (ICCB), meskipun luas daratan Indonesia hanya 1,3% dari total luas daratan di

dunia yang hidup di Indonesia. Indonesia memiliki sejumlah spesies endemik tertinggi di dunia. Hal ini disebabkan oleh banyaknya pulau yang terisolisasi dalam waktu yang cukup lama sehingga perlahan-lahan muncul spesies lokal yang unik, dan dikenal sebagai endemik (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 18).

2. Penyebaran Keanekaragaman Hayati di Indonesia

   Dipandang dari segi biodiversitas, posisi geografis Indonesia sangat menguntungkan. Posisi tersebut memengaruhi pola penyebaran flora dan fauna Indonesia (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 19).

a. Penyebaran Flora Indonesia

   Pada tahun 2009, Van Welzen dan Silk, botanis dari Belanda, melakukan penelitian yang menjelaskan distribusi flora Malesiana. Menurut keduanya, flora Malesiana terbagi menjadi flora daratan Sunda, flora daratan Sahul, dan flora di daerah tengah (Wallacea) yang sangat khas dan endemic (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 19).

b. Penyebaran Fauna Indonesia

   Penyebaran fauna Indonesia dipengaruhi oleh aspek geografi dan peristiwa geologi benua Asia dan Australia. Kawasan penyebaran fauna Indonesia dipisahkanoleh garis Wallace, garis Weber, dan garis Lydekker (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 20).

1) Kawasan Indonesia bagian barat.

   Kawasan Indonesia bagian barat meliputi Sumatera, Jawa, Kalimantan, dan Bali. Kawasan ini dibatasi oleh garis imajiner Wallace yang terletak di antara Kalimantan dan Sulawesi serta antara Bali dan Lombok (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 21).

2) Kawasan peralihan

   Kawasan peralihan meliputi Sulawesi, Maluku, Sumbawa, Sumba Lombok, dan Timor. Kawasan peralihan ini dibatasi oleh garis Wallace di sebelah barat dan garis Lydekker di sebelah timur (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 21).

3) Kawasan Indonesia bagian timur

Kawasan Indonesia timur dibatasi oleh garis Lydekker yang meliputi Papua dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Burung di kawasan ini identik dengan bulunya yang berwarna-warni (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 22).

3. Fungsi dan Manfaat Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Keanekaragaman hayati memiliki beberapa fungsi dalam kehidupan manusia sehari-hari, contohnya di masa pandemi Covid-19 ini, banyak orang mengonsumsi minuman jahe dan sereh sebagai obat untuk menambah daya tahan tubuh. Selain itu, masih banyak pemanfaatan yang lainnya (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 22).

a) Keanekaragaman hayati sebagai sumber pangan

Makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia adalah beras yang diperoleh dari tanaman padi *(Oryza sativa)*. Namun, di beberapa daerah, makanan pokok penduduk adalah jagung, singkong, ubi jalar, talas, atau sagu. Selain kaya akan tanaman penghasil bahan makanan pokok, Indonesia juga kaya akan tanaman penghasil buah dan sayuran. Diperkirakan terdapat sekitar 400 jenis tanaman penghasil buah. Terdapat sekitar 370 jenis tanaman penghasil sayuran. Sumber makanan juga berasal dari aneka ragam hewan darat, air tawar, dan air laut (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 23).

b) Keanekaragaman hayati sebagai sumber obat-obatan

Indonesia memiliki seitar 30.000 spesies tumbuhan, 940 spesies di antaranya merupakan tanaman obat dan sekitar 250 spesies tanaman obat tersebut digunakan dalam industri obat herbal local (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 23).

c) Keanekaragaman hayati sebagai sumber kosmetik

Beberapa tumbuhan digunakan untuk kosmetik, antara lain sebagai berikut.

1) Bunga mawar *(Rosa hybrid)*, melati *(Jasminum grandiflorum)* dimanfaatkan untuk wewangian (parfum).
2) Kemuning, bengkuang, alpukat, dan beras digunakan sebagai lulur tradisional untuk menghaluskan kulit.

3) Orang-aring (Eclipta alba), mangkokan, pandan, minyak kelapa, dan lidah buaya (aloe vera) digunakan untuk pelumas dan penghitam rambut.

d) Keanekaragaman hayati sebagai sumber sandang

Beberapa jenis tanaman digunakan untuk bahan sandang atau pakaian, antara lain sebagai berikut (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 25).

1. Rami *(Boehmeria nivea)*, yang biasa dimanfaatkan seratnya untuk dipintal menjadi kain atau bahan pakaian.

Tanaman labu air *(Lagenaria siceraria)* di manfaatkan oleh suku Dani di lembah Baliem (Papua) sebagai bahn untuk membuat koteka (horim) laki-laki. (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 25).

e) Keanekaragaman hayati sebagai sumber papan

Sebagian besar rumah di Indonesia menggunakan kayu, terutama rumah adat. Kayu dimanfaatkan untuk membuat jendela, pintu, tiang, dan alas atap (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 25).

f) Keanekaragaman hayati sebagai aspek budaya

Terdapat sekitar 350 etnis (suku) dengan agama dan kepercayaan, budaya, serta adat-istiadat yang berbeda. Dalam menjalankan upacara ritual keagamaan dan kepercayaannya, penyelenggaran upacara adat dan pesta tradisional seringkali memanfaatkan beragam jenis tumbuhan dan hewan (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 26).

g) Keanekaragaman hayati sebagai sumber plasma nutfah

Plasma nutfah (sunber daya genetik) adalah bagian tubuh tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme yang mempunyai fungsi dan kemampuan mewariskan sifat. Plasma nutfah akan mempertahankan mutu sifat dari suatu organisme dari generasi ke generasi berikutnya, misalnya padi Rojolele akan mewariskan sifat pulen dan rasa enak serta ubi jalar cilembu dan buah duku Palembang akan mewariskan sifat rasa manis (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 26).

D. Menghilangnya Keanekaragaman Hayati

Menghilangnya keanekaragaman hayati di suatu wilayah dapat disebabkan oleh beberapa faktor berikut (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 28).

1. Hilangnya habitat
2. Pencemaran tanah, udara, dan air
3. Perubahan iklim
4. Eksploetasi tanaman dan hewan
5. Adanya spesies pendatang
6. Industrialisasi pertanian dan hutan.



Gambar 2. Contoh penyebab menghilangnya keanekaragaman hayati.

E. Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati

Penurunan keanekaragaman hayati dapat dicegah dengan cara melakukan pelestarian (konservasi) keanekaragaman hayati. Konservasi keanekaragaman hayati memliki beberapa tujuan, antara lain sebagai berikut (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 31).

a. Menjamin kelestarian fungsi ekosistem sebagai penyangga kehidupan.
b. Mencegah kepunahan spesies yang disebabkan oleh kerusakan habitat dan pemanfaatan yang terkendali.
c. Menyediakan sumber plasma nutfah untuk mendukung pengembangan dan budidaya kultivar-kultivar tanaman pangan, obat-obatan, maupun hewan ternak.

Konservasi keanekaragaman hayati di Indonesia diatur oleh UU No. 5 Tahun 1990

tentang Konservasi Sumber Daya dan UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, dengan tiga asas, yaitu tanggung jawab, berkelanjutan, dan bermanfaat (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 32).



Gambar 3. Dokumentasi penanaman bibit pohon oleh Sobat Bumi (SoBi) Universitas pasir pengaraian.

F. Klasifikasi Makhluk Hidup

Dalam sejarah pengelompokan mahkluk hidup, pada mulanya para ahli menggunakan dua skema dalam pengelompokan mahkluk hidup, yaitu klasifikasi buatan dan alami. Kedua klasifikasi ini sama-sama menggunakan ciri-ciri yang menonjol sebagai dasar klasifikasi tetapi berbeda dalam cara penetapan ciri-ciri tersebut. Pada klasifikasi buatan, dilakukan dengan cara memilih dengan bebas ciri-ciri pemersatu terlebih dahulu baru kemudian mengelompokkan organisme yang sesuai. Contohnya ketika melakukan pengelompokan dengan ciri pemersatu ada tidaknya sirip, maka paus akan dikelompokkan dengan ikan. Kelebihan dari klasifikasi ini adalah mudah untuk dikembangkan dan tidak mudah berubah, namun kelemahannya pengelompokannya tidak menunjukkan hubungan evolusioner. Berbeda halnya dengan klasifikasi buatan, klasifikiasi alami pengelompokan organisme dilakukan berdasarkan kemiripan terlebih dahulu dan baru kemudian mengidentifikasi ciri-ciri yang dimiliki satu sama lain. Kelemahan klasifikasi ini adalah pengelompokannya berubah jika ditemukan informasi yang baru. Seperti pengelompokan gorilla, orang utan dan simpanse yang sebelumnya digolongkan pada famili pongidae tetapi sekarang digolongkan ke dalam

famili hominidae. Begitupula alga, yang sebelumnya dikelompokkan dalam kingdom plantae, namun sekarang dikelompokkan pada kingdom protista (Kemendikbudristek, 2021: 164–165).

1. Dasar klasifikasi

   Dasar klasifikasi yang digunakan dalam melakukan klasifikasi, antara lain ciri-ciri kromosom, kandungan gen di dalam kromosom, dan kandungan zat biokimiawi (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 40).

2. Tingkatan Takson dalam klasifikasi

   Tingkatan takson adalah tingkatan unit atau kelompok makhluk hidup yang disusun mulai dari tingkat tertinggi hingga terendah. Urutan takson mulai dari yang tertinggi ke tingkat terendah, yaitu kingdom (kerajaan) atau regnum (dunia), phylum (filum) atau division (divisi), classis (kelas) ordo (bangsa), familia (famili/suku), genus (marga), species (spesies/jenis), dan varietas (ras) (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 43)

3. Sistem Tata Nama Makhluk Hidup

   Pemberian nama ilmiah pada setiap makhluk hidup bertujuan agar spesies mudah dikenali dan menghindari kesalahpahaman. Pemberian nama spesies menggunakan dua kata yang mendeskripsikan organisme tersebut. Sistem tata nama binomial nomenklatur mengikuti beberapa kaidah (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 47).

4. Perkembangan Klasifikasi Makhluk Hidup

   Ada beberapa sistem klasifikasi yang pernah digunakan secara internasional, yaitu sistem dua kingdom, sistem tiga kingdom, sistem empat kingdom, sistem lima kingdom, sistem enam kingdom, sistem delapan kingdom, dan sistem tiga domain (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 49).

5. Identifikasi Makhluk Hidup

   Kunci determinasi adalah petunjuk praktis untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan suatu organism ke dalam suatu tingkatan takson tertentu. Setiap langkah dalam kunci determinasi disusun berdasarkan

ciri-ciri organisme yang merupakan bentuk alternative (berlawanan) sehingga disebut kunci dikotom (Iraningtyas dan Sagita, 2022: 54).

a. Penelitian yang Relevan

Sebagai acuan dalam penelitian ini, ada beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan pengembangan *E-booklet* berbantuan *QR Code* materi keanekaragaman hayati sebagai sumber belajar untuk kelas X SMA Negeri 1 Rambah Samo, diantaranya:

1. Rahayu (2024) dengan judul "Pengembangan Booklet Ciri dan Klasifikasi Makhluk Hidup Sebagai Bahan Ajar IPA Kelas VII SMP NEGERI 4 Rambah". Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan booklet IPA ciri dan klasifikasi mahkluk hidup untuk siswa SMP Negeri 4 Rambah secara keseluruhan termasuk dalam kategori "sangat layak" dengan rerata persentase 83,1%. Berdasarkan validasi ahli bahasa dengan persentase 92,5% termasuk dalam kategori "sangat layak", validasi ahli materi dengan rerata persentase 69,2% termasuk dalam kategori "layak", dan validasi ahli media dengan persentase 87,5% termasuk dalam kategori "sangat layak". Sedangkan untuk uji coba perorangan perolehan rata-rata persentase 74,3% termasuk dalam kategori "layak", uji coba kelompok kecil rerata persentase 85,83% termasuk dalam kategori "sangat layak", dan uji coba lapangan perolehan rata-rata persentase 84,7% termasuk dalam kategori "sangat layak".
2. Wulandari (2025) dengan judul "Pengembangan Booklet Sistem Ekskresi Sebagai Suplemen Pembelajaran Untuk Siswa Kelas XI SMAN 2 Rambah" Hasil penelitian menunjukan bahwa pengembanngan booklet sistem ekskresi secara keseluruhan termasuk dalam kategori "sangat layak" dengan rata-rata persentase 86,28%. Berdasarkan validasi ahli materi dengan persentase 93,04% dengan kategori "sangat layak", validasi ahli bahasa dengan rata-rata persentase 87,5% dengan kategori "sangat layak", validasi ahli media dengan rata-rata persentase 78,31% dengan kategori "sangat layak". Respon guru dan siswa menunjukkan respon sangat positif dengan rata-rata keseluruhan 95,30% kategori

"sangat baik". Berdasarkan respon guru dengan persentase 98,21% kategori "sangat baik" dan respon siswa dengan persentase 92,38% kategori "sangat baik". Berdasarkan hasil tersebut, booklet sistem ekskresi dinilai sangat layak, menarik, dan sesuai digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Septiana (2022) dengan judul "Pengembangan Booklet Materi Tumbuhan Paku Sebagai Media Pembelajaran Siswa Kelas X SMA/MA" Hasil persentase validasi materi adalah 78,6% termasuk dalam kriteria Layak. Sedangkan validasi media diperoleh hasil persentase 78,6% termasuk kedalam kriteria Layak. Hasil ujicoba guru memperoleh skor 61 dengan hasil persentase 93,8% dan termasuk dalam kriteria Sangat Baik. Hasil uji coba terhadap respon siswa pada produk Booklet yang telah dikembangkan memperoleh skor 41,3 dengan hasil persentase 82,6% dan termasuk kriteria Sangat Baik. Berdasarkan hasil keseluruhan hasil persentase didapatkan rata-rata keseluruhan produk Booklet sebesar 83,4% dan termasuk dalam kriteria Sangat Layak dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran Biologi di Sekolah karena sesuai dengan kriteria Booklet yaitu praktis, berwarna dan ringkas juga memuat isi pembelajaran yang sesuai dengan tujuannya.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Peneltian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan *(Research and Development)*. Penelitian pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji tingkat kelayakan produk tersebut agar dapat digunakan secara optimal dalam proses pembelajaran (Sugiyono, 2021: 28–29).

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Rambah Samo, yang berlokasi di Desa Rambah Samo Barat, Kecamatan Rambah Samo, Kabupaten Rokan Hulu. Waktu pelaksanaan penelitian akan dilaksankan pada Februari-Mei 2026.

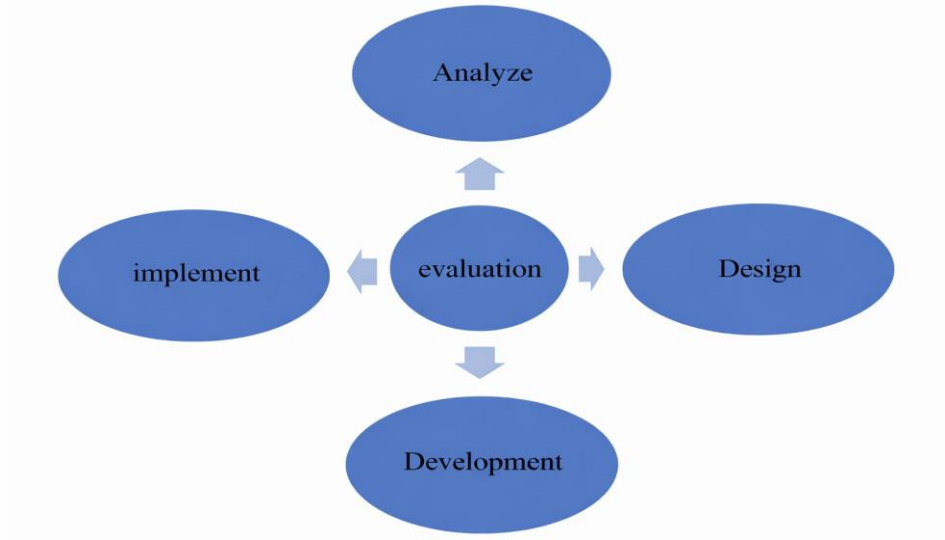
3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Rambah Samo tahun ajaran 2025/2026 yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas X-1 dan X-2 dengan jumlah keseluruhan 72 orang peserta didik, terdiri atas 32 siswa laki-laki dan 40 siswa perempuan. Pada penelitian pengembangan ini, subjek uji coba produk melibatkan peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Rambah Samo sesuai dengan tahapan uji coba pada model ADDIE.

3.4 Prosedur Peneltian

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ADDIE dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan mudah diterapkan dalam pengembangan media pembelajaran. Adapun langkah-langkah penelitian ADDIE yaitu:

Berikut langkah – langkah model pengembangan ADDIE yaitu:



Gambar 4. Bagan Pengembangan ADDIE (Brach, 2009)

Dari gambar di atas diuraikan langkah langkah pengembangan yang di lakukan terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Prosedur Pengembangan ADDIE

No	Tahap	Kegiatan
1.	*Analysis*	Wawancara guru dan siswa, analisis kebutuhan, kendala pembelajaran, serta kesesuaian kurikulum pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA Negeri 1 Rambah Samo.
2.	*Design*	Perancangan desain *e-booklet* dan penyusunan instrumen evaluasi berupa angket validasi.
3.	*Development*	Pengembangan *e-booklet*, validasi oleh ahli media, materi, dan bahasa, serta revisi berdasarkan masukan validator.
4.	*Implematation*	Uji respon guru dan siswa melalui uji perorangan, kelompok kecil, dan uji lapangan kelas X SMA Negeri 1 Rambah Samo.
5.	*Evalution*	Analisis hasil angket, revisi akhir *e-booklet*, dan penyusunan laporan penelitian.

Tahapan kegiatan penelitian berdasarkan bagan pengembangan model ADDIE terdiri dari 5 tahapan yaitu sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis)

Dalam tahapan ini, yaitu menganalisis perlunya pengembangan produk dalam pembelajaran. Beberapa analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Pada penelitian ini analisis kebutuhan dilakukan dengan cara wawancara kepada guru biologi SMA Negeri 1 Rambah Samo untuk mendapat informasi tentang proses pembelajaran biologi selama mengajar di SMA Negeri 1 Rambah Samo. Selain melakukan wawancara dengan guru, peneliti juga menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Rambah Samo, untuk mengetahui media seperti apa yang dibutuhkan siswa dalam pembelajaran biologi.

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan materi yang akan digunakan dalam penelitian. Pemilihan materi ini disesuaikan dengan kurikulum dan silabus yang digunakan. Setelah itu menganalisis standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran. Dengan demikian, tahapan ini dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan sumber belajar *e-booklet*.

2. *Design* (Desain)

Tahapan ini meliputi beberapa rancangan pengembangan sumber belajar yaitu: pertama menyusun rencana pengembangan *e-booklet* berupa judul *e-booklet*. Kedua, penulisan *e-booklet* harus memperhatikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran dan penyusunan materi keanekaragaman hayati. Ketiga, pembuatan rancangan desain *e-booklet.*

3. *Development* (Pengembangan)

Pengembangan dalam model ADDIE berisi kegiatan menyiapkan produk yang siap untuk diuji cobakan. Setelah produk yang didesain sudah selesai, maka akan divalidasi oleh para ahli dan akan dilakukan revisi kembali agar mendapatkan hasil yang maksimal dan dilakukan uji coba produk kembali.

Validasi dilakukan oleh validator ahli materi, ahli media dan ahli bahasa untuk mengetahui produk tersebut sudah layak atau tidak layak. Setelah divalidasi, akan ada revisi produk untuk memperbaiki produk yang divalidasi dari para ahli sampai memenuhi kelayakan produk. Jika produk belum layak digunakan maka akan dilanjutkan revisi kembali. Jika produk sudah memenuhi kriteria layak maka dapat dilakukan uji coba.

4. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahapan dilakukan untuk mengimplementasikan *e-booklet* yang sudah layak. *E-booklet* diberikan ke guru biologi sebagai responden untuk menilai *e-booklet* yang dikembangkan pada lembar angket yang sudah diberikan. Pada tahap ini juga, peneliti melakukan penyebaran angket respon kepada peserta didik yang berisi butir-butir pernyataan tentang penggunaan *e-booklet* keanekaragaman hayati. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data terkait dengan bagaimana respon terhadap produk yang dikembangkan.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai pada pengembangan suplemen dalam pembelajaran. Evaluasi ini diperoleh dari saran dan penilaian ahli media, ahli materi, ahli bahasa, guru, dan peserta didik. Evalusi dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan yang belum dapat terpenuhi pada *e-booklet* dan untuk mengukur kelayakan serta respon guru dan peserta didik terhadap pengembangan *e-booklet.*

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.5.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan sebuah data. Pada teknik pengumpulan data ini melibatkan instrumen penelitian yang digunakan. Teknik pengumpulam data pada penelitian ini yaitu wawancara guru mata pelajaran biologi, lembar validasi dari pada ahli dan kuisioner respon siswa. Teknik pengumpulan data dan masing masing tahapannya yaitu:

a. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara kepada guru untuk melakukan sebuah analisis kebutuhan. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan kepada guru biologi kelas X SMA Negeri 1 Rambah Samo yang bertujuan untuk mengumpulkan data tentang karakteristik pembelajaran yang digunakan di sekolah, karakteristik siswa dan menganalisis kebutuhan terhadap *e-booklet* yang akan dikembangkan.

3.5.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang akan digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

a. Lembar Validasi

Lembar validasi berisi serangkaian pertanyaan yang diajukan oleh peneliti kepada para ahli. Tujuan dari hal ini adalah untuk mendapatkan penilaian daripada ahli terhadap produk yang sedang dikembangkan. Dengan adanya masukan berupa kritik dan saran dari para ahli, produk tersebut dapat diperbaiki dan direvisi sesuai dengan rekomendasi yang diberikan.

Pertanyaan-pertanyaan pada lembar validasi menggunakan skala likert dengan tujuan dapat mengukur suatu kevalidan produk. Lembar validasi ahli materi terdapat 2 aspek penilaian yaitu kelayakan isi dan kelayakan penyajian. Fungsi lembar validasi ahli materi untuk mengukur kesesuaian materi yang akan dikembangkan dalam *e-booklet.* Adapun kisi-kisi lembar validasi ahli materi *e-booklet* keanekaragaman hayati disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi lembar validasi ahli materi *booklet*

No	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KD	1,2,3
		Kakuratan materi	4,5,6,7,8
		Kemutakhiran materi	9,10
		Mendorong keingintahuan	11,12
2.	Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	13
		Pendukung penyajian	14,15,16,17
		Penyajian pembelajaran	18
		Koherensi dan keruntutan alur pikir	19,20
		Jumlah	20

Dimodifikasi dari : Wulandari (2025:38).

Sedangkan lembar validasi ahli media terdapat 1 aspek yang perlu dinilai, yaitu aspek kelayakan kegrafikan. Fungsi validasi ini untuk menilai media yang dibuat dan memberikan masukan atau saran dalam media *e-booklet* yang dikembangkan. Adapun kisi-kisi lembar validasi ahli media *e-booklet* keanekaragaman hayati disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi lembar validasi ahli media *e-booklet*

No	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian
1.	Kelayakan kegrafikan	Ukuran model	1,2
		Desain sampul	3,4,5,6,7
		Desain isi konten	8,9,10,11,12,13,14
		Jumlah	14

Dimodifikasi dari : Wulandari (2025:39).

Selanjutnya lembar validasi bahasa terdapat 1 aspek yang perlu dinilai, yaitu aspek kebahasaan. Fungsi lembar validasi ini untuk mengukur bahasa yang digunakan dalam *e-booklet* yang dikembangkan. Adapun kisi-kisi lembar validasi ahli bahasa *e-booklet* keanekaragaman hayati disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi lembar validasi ahli bahasa *e-booklet*

No	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian
1.	Kebahasan	Ketepatan kalimat	1
		Struktur kalimat	2
		Kefektifan kalimat	3
		Kebakuan istilah	4
		Pemahaman terhadap pesan atau informasi	5
		Kemampuan memotivasi siswa	6
		Kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa	7
		Kesesuain dengan perkembangan emosional siswa	8
		Ketepatan tata bahasa	9
		Ketepataan ejaan	10
		Jumlah	10

Dimodifikasi dari : Wulandari (2025:34).

b. Lembar Angket Respon Guru dan Siswa

Angket berisikan daftar pertanyaan yang disusun oleh peneliti. Angket diberikan kepada guru biologi dan siswa kelas X SMA Negeri 1 Rambah Samo. Sehingga hasilnya bisa menggambarkan bagaimana respon terhadap *e-booklet* yang dikembangkan pada materi sistem keanekaragaman hayati di SMA Negeri 1 Rambah Samo.

Angket yang digunakan menggunakan skala likert dengan kriteria rancangan pada angket sebanyak 14 pernyataan untuk guru dan 13 untuk siswa. Angket respon guru di berikan kepada guru biologi kelas X. Angket respon guru digunakan untuk melihat bagaimana respon guru terhadap *e-booklet* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Berikut kisi-kisi angket respon guru yang ditunjukan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi angket respon guru biologi

No	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian
1.	Desain	Ketertarikan	1,2,3,4,5,6
2.	Isi	Materi	7,8,9,10,11
3.	Bahasa	Kebahasan	12,13,14
		Jumlah	14

Dimodifikasi dari : Wulandari (2025:49).

Sedangkan angket respon siswa diberikan kepada siswa kelas X yang digunakan sebagai acuan untuk melihat bagaimana respon siswa mengenai *e-booklet* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Kisi-kisi angket siswa terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-kisi angket respon peserta didik

No	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian
1.	Desain	Ketertarikan	1,2,3,4,5,6
2.	Isi booklet	Materi	7,8,9,10
3.	Kebahasaan	Bahasa	11,12,13
		Jumlah	13

Dimodifikasi dari : Wulandari (2025:50).

3.6 Teknik Analisis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang diperoleh dari saran ahli materi dan ahli media yang dipakai dalam revisi produk. Sedangkan data kuantitatif didapatkan dari hasil yang dilakukan oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa, guru dan siswa. Data yang digunakan dalam angket merupakan data yang berupa pernyataan yang disimbolkan dengan angka. Data diukur dengan skala likert. Berikut ini adalah tabel skala likert dan bobot skor yang disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Skala likert

No	**Kriteria**	**Skor**
1.	Sangat setuju	5
2.	Setuju	4
3.	Ragu-ragu	3
4.	Tidak Setuju	2
5.	Sangat tidak setuju	1

Sumber : Sugiyono (2010:94)

1. Angket validasi ahli

Data yang diperoleh dalam penelitian ini melalui wawancara, dokumentasi (data kualitatif) dan hasil dari angket para ahli materi, media dan bahasa (data kuantitatif). Angket yang diberikan kepada ahli materi, ahli media dan ahli bahasa digunakan untuk memebrikan penilian terhadap suplemen pembelajaran

yang dihasilkan, kemudian data yang diperoleh kemudian dihitung persentasenya dengan rumus sebagai berikut (Cahya, 2023 : 43).

$$\text{Persentase} = \frac{Jumlah\ \ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ maksimum}\ x\ 100\%$$

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus tersebut, dihasilkan angka dalam bentuk persentase (%). Kemudian menentukan tingkat kelayakan dari media pembelajaran tersebut berdasarkan hasil penyajian yang telah diperoleh. Dan untuk mengetahui kelayakan hasil penelitian yang diperoleh dari validasi ahli materi, ahli media dan ahli bahasa hasil angket dianalisis dengan kriteria yang pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria penilaian kelayakan

Persentase	**Kriteria**
81% - 100%	Sangat layak
61% - 80,9%	Layak
41% - 60,9%	Cukup layak
21% - 40,9%	Tidak layak
<20,9%	Sangat tidak layak

Sumber : Wulandari (2025:52)

2. Angket Responden

Setelah media sudah divalidasi oleh para ahli materi, media, dan bahasa kemudian guru dan siswa diminta untuk mengisi angket respon terkait media *e-booklet* Dan setelah didapatkan data hasil penilaian respon guru dan siswa terhadap *e-booklet* yang dikembangkan dianalisis menggunakan skala likert, yang ditunjukan pada tabel 7 diatas, untuk persentase tanggapan guru dan siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{P} = \frac{F}{N}\ x\ 100\%$$

Keterangan

P = angka persentase

F = skor yang diperoleh responden

N = skor maksimal (Jasmalinda, 2021: 2634).

Data hasil penelitian ini akan menghasilkan angka dalam persen yang kemudian ditafsirkan dengan kalimat kualitatif dengan beberapa kriteria. Untuk menginterprestasikan persentase nilai tanggapan guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria Tanggapan Responden

Persentase skor	Kriteria
81% - 100%	Sangat Baik
61% - 80,9%	Baik
41% - 60,9%	Cukup Baik
21% - 40,9%	Kurang Baik
0% - 20,9%	Sangat Kurang Baik

Sumber : Jasmalinda (2021:2635).