

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).

Proses pembelajaran dapat dipahami sebagai interaksi komunikasi antara pendidik dan peserta didik melalui bahasa verbal sebagai sarana utama untuk menyampaikan materi pelajaran. Salah satu cara yang dilakukan pendidik untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif adalah dengan memanfaatkan sumber belajar yang sesuai dan inovatif. Ketersediaan sumber belajar yang berkualitas menjadi salah satu faktor penting yang dapat mendukung kelancaran proses pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan (Muslimawati, Hilda, dan Abdullah, 2023 : 570).

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).

Penggunaan media juga dapat mengubah peran pendidik, dari yang sebelumnya berfokus pada pengajaran, menjadi pengelola proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif. Salah satu contoh media yang dapat digunakan adalah gambar, yang dapat memberikan rangsangan untuk meningkatkan minat belajar siswa, serta membantu mengubah materi yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret (Magdalena dkk, 2021:336).

Observasi awal yang dilakukan di SMA 2 N Rambah pada saat peneliti melakukan asistensi mengajar pada bulan Agustus 2024 mendapati beberapa permasalahan pada pembelajaran biologi yaitu pertama, selama pembelajaran berlangsung siswa tidak antusias dalam belajar sehingga menyebabkan proses belajar mengajar pasif. Kedua, kurangnya ketersediaan media pembelajaran dalam pembelajaran biologi. Ketiga, media yang digunakan hanya *powepoint* dan buku paket. Keempat, pada pembelajaran biologi guru hanya menjelaskan secara garis besar dan menyuruh siswa untuk mencatat materi.

Peneliti melakukan wawancara guru biologi SMA N 2 Rambah pada 4 Januari 2025. Dalam wawancara tersebut, guru mengungkapkan bahwa belum adanya media pembelajaran selain buku paket dan PPT yang beliau gunakan selama mengajar di SMAN 2 Rambah. Peneliti juga melakukan analisis kebutuhan siswa yang menunjukkan 57,7% siswa menjawab kurang menyenangkan dalam belajar biologi, karena guru biologi hanya menggunakan cara belajar yang sama, hanya menggunakan media berupa buku paket dan PPT.

Sebanyak 76,9% peserta didik menjawab sulit mempelajari materi sistem ekskresi, dikarenakan media yang digunakan yakni buku paket dan PPT yang berisi banyak pembahasan terkait materi mengakibatkan peserta didik sulit untuk memahami materi. 100% peserta didik menjawab perlu media pembelajaran untuk materi sistem ekskresi agar dapat menunjang pembelajaran menjadi lebih ringkas dan singkat sehingga mudah dipelajari. Hasil analisis kebutuhan siswa ini didapatkan bahwa seluruh siswa menjawab memerlukan suatu media pembelajaran yang berisi gambar/foto untuk mempermudah dalam memahami materi sistem ekskresi dan seluruh siswa menyetujui apabila peneliti

mengembangkan *booklet* sebagai suplemen media pembelajaran untuk materi sistem ekskresi.

Permasalahan keterbatasan jenis sumber belajar yang hanya berupa buku paket dan PPT yang kurang menarik dan membuat siswa bosan serta enggan membaca harus diatasi dengan melakukan inovasi pengembangan media misalnya *booklet* yang dapat digunakan sebagai suplemen pembelajarn. Keunggulan booklet ialah informasi dalam *booklet* relatif ringkas, jelas dan disertai gambar, dan ukurannya yang kecil serta dapat digunakan di luar maupaun di dalam kelas sehingga terkesan tidak kaku dan lebih fleksibel (Khodijah dkk, 2022 : 405).

Penelitian yang dilakukan oleh Sary dan Isnawati (2023:220) menunjukkan bahwa hasil dari pengembangan *booklet* ini valid, praktis dan efektif. Ini berarti media *booklet* dapat meningkatkan minat siswa dan layak untuk dikembangkan. Penelitian yang dilakukan Octiana, dkk (2020:6) mengatakan bahwa *booklet* yang dikembangkannya telah memenuhi kriteria sangat valid oleh validator dengan memiliki nilai rata-rata validitas sebesar 93,13%, sehingga *booklet* tersebut bisa digunakan sebagai suplemen pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan *Booklet* Sistem Ekskresi Sebagai Suplemen Pembelajaran Untuk Siswa Kelas XI SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Apakah pengembangan *booklet* sistem ekskresi sebagai suplemen pembelajaran layak digunakan untuk siswa kelas XI SMA?
2. Bagaimana respon siswa dan guru terhadap *booklet* ekskresi sebagai suplemen pembelajaran siswa kelas XI SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui kelayakan *booklet* sistem ekskresi sebagai suplemen pembelajaran biologi siswa kelas XI SMA.
2. Untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap *booklet* sistem ekskresi sebagai suplemen pembelajaran biologi kelas XI SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi siswa

Menyediakan suplemen pembelajaran yang lebih menarik dan mudah dipahami tentang materi sistem ekskresi. Serta menambah stimulus bagi siswa agar dapat melakukan kegiatan pembelajaran dengan media pembelajaran yang dapat dibawa dan lebih praktis.

2. Bagi guru

Memberikan alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pengajaran, khususnya pada materi sistem ekskresi. *Booklet* ini dapat dijadikan sebagai sumber referensi tambahan dalam dalam proses pembelajaran di kelas.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan

Pengembangan ialah suatu proses mendesain pembelajaran secara logis, dan sistematis, dengan tujuan untuk menetapkan segala sesuatu yang akan dilaksanakan dalam proses kegiatan belajar dengan memperhatikan potensi dan kompetensi peserta didik (Ritonga, Nabila, dan Layla, 2022:343). Menurut kamus besar bahasa indonesia pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan. Pengembangan dalam pendidikan berarti merancang, menciptakan, atau memperbaiki materi pembelajaran agar lebih relevan, menarik, dan efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran.

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 substansinya berkaitan dengan pengembangan strategi pembelajaran, baik secara teoritis maupun praktis (Ritonga, Nabila, dan Layla, 2022:344).

2.2 Booklet

2.2.1 Pengertian *Booklet*

Booklet adalah perpaduan antara buku dan leaflet. *Booklet* merupakan media untuk menyampaikan pesan-pesan dalam bentuk buku, baik berupa tulisan maupun gambar (Faradilla, 2023:26). *Booklet* merupakan salah satu media cetak untuk menyampaikan pesan-pesan dalam bentuk ringkasan dan berisi gambar-gambar ilustrasi yang menarik (Pakiding, Marianus, dan Jeane, 2023:43). *Booklet* ialah media pembelajaran yang termasuk dalam kategori media cetak. *Booklet* ini juga berisi informasi penting yang disertai dengan gambar-gambar yang disajikan yang memudahkan siswa untuk melibatkannya dalam pengalaman yang berkembang. *Booklet* berisi gambar, garis besar, atau data menarik yang dapat mendukung pemahaman siswa yang mungkin menafsirkan materi yang diperkenalkan oleh instruktur (Fiqriani, Bunda, dan Mahrudin, 2023:15).

Booklet merupakan media pembelajaran berupa buku kecil yang berisi tulisan, gambar atau pun keduanya. Penggunaan *booklet* merupakan salah satu bentuk kreativitas atau inspirasi seorang guru terhadap pemilihan bahan ajar. Ukuran *booklet* yang kecil dan mudah dibawa kemana-mana menjadi kelebihan tersendiri bagi booklet (Salma dkk, 2024:1323). *Booklet* adalah buku berukuran kecil dan tipis, tidak lebih dari 48 lembar bolak-balik yang berisi tentang tulisan dan gambar-gambar. *Booklet* merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menarik minat dan perhatian siswa (Nomleni, Theodora, dan Christin, 2022: 79).

Booklet adalah salah satu jenis media ajar cetak yang menggabungkan elemen tulisan dan gambar visualisasi dalam satu wadah yang dirancang khusus untuk menyampaikan informasi secara efektif kepada pembaca. Sebagai media komunikasi, *booklet* tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk menyampaikan pesan, tetapi juga sebagai sumber daya yang dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran atau memberikan informasi kepada audiens. Informasi yang terkandung dalam *booklet* disusun dengan bahasa yang sederhana, singkat, dan jelas agar mudah dipahami oleh pembaca dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa pembaca dapat menyerap informasi dengan cepat tanpa merasa kebingungan (Septiana, 2020: 16).

2.2.2 Manfaat *Booklet*

Manfaat *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). *Booklet* memiliki peran sebagai salah satu sumber belajar yang dapat membantu peserta didik untuk menambah dan mengembangkan referensi yang sudah ada (Hapisah, Rusmilawaty, dan Rafidah, dkk, 2022: 15).

Booklet dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pengetahuan siswa dengan berisikan informasi yang jelas, spesifik, serta mudah untuk dipahami. Informasi yang disusun dalam *booklet* disusun secara jelas, rinci, serta mudah dipahami menjadikan *booklet* tidak akan menimbulkan kesalahan persepsi saat pembelajaran (Sary dan Isnawati, 2023:218). Serta *booklet* merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk menarik minat dan perhatian siswa karena bentuknya yang sederhana dan banyaknya warn serta ilustrasi yang ditampilkan (Yandri dkk, 2023:31).

2.2.3 Karakteristik *Booklet*

Booklet memiliki beberapa karakteristik menurut beberapa sumber yaitu sebagai berikut:

- 1) *Booklet* berjumlah paling sedikit 5 halaman, namun tidak lebih dari 48 halaman tidak termasuk sampulnya (Maulina dan Abdul, 2024:50).
- 2) Isi *booklet* harus jelas, tegas, lugas dan akan sangat menarik jika *booklet* dilengkapi dengan gambar (Mikra dkk, 2024:77).
- 3) Ukuran *booklet* yaitu $14,8 \times 21$ cm (A5).
- 4) Struktur isi *booklet* hampir sama dengan buku pada umumnya yaitu dimulai dari pendahuluan, isi, dan penutup yang membedakan hanyalah penyajian materinya yang jauh lebih singkat dan bentuknya yang lebih kecil dibandingkan buku pada umumnya (Pakiding, Marianus, dan Jeane, 2023:44).
- 5) Unsur-unsur *booklet* yaitu cover (kulit buku terbuat dari kertas yang lebih tebal dari isi buku). Bagian depan (halaman judul utama, halaman redaksi, daftar isi, kata pengantar), bagian isi (berisi judul bab dan sub bab, setiap bagian dan bab baru dibuat pada halaman berikutnya), dan penutup (daftar pustaka, glosarium, biografi penulis) glosarium hanya untuk jika terdapat istilah yang asing atau memiliki arti khusus (Septiana, 2020:18).
- 6) Penyajian materi dapat berbentuk deskripsi, eksposisi, argumentasi, narasi, dialog dan penyajian gambar (Septiana, 2020: 19).

2.2.4 Kelebihan dan Kekurangan *Booklet*

Adapun *booklet* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan yaitu:

a. Kelebihan *Booklet*

- 1) Memiliki desain yang unik (Sary dan Isnawati, 2023 :218).
- 2) Mempermudah siswa dalam pembelajaran, karena siswa tidak perlu mencatat materi yang disampaikan pendidik.
- 3) Tampilannya kecil dan menarik.
- 4) Mudah dibawa kemana saja (Octiana dkk, 2020:2).
- 5) Lebih terperinci dan jelas.
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana sehingga mudah dipahami oleh siswa.
- 7) Informasi yang ada pada *booklet* lebih lengkap.
- 8) Murah.
- 9) Praktis.
- 10) Dapat dibawa kemana-mana.
- 11) Dapat digunakan untuk belajar sendiri
- 12) Gambar dapat mengatasi batasan ruang dan waktu karena tidak semua benda, objek atau peristiwa dapat dibawa ke kelas (Hapisah, Rusmilawaty, dan Rafidah, 2022: 32).

b. Kekurangan *Booklet*

- 1) *Booklet* tidak dapat menyebar langsung keseluruh objek, karena keterbatasan penyebaran dan jumlah halaman yang dapat dimuat dalam *booklet* (Wahyuni, 2022:11).
- 2) Mudah rusak.
- 3) Membutuhkan waktu yang lama untuk membuat *booklet*.
- 4) Mudah rusak.
- 5) Bersifat satu arah.

2.3 Suplemen Pembelajaran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2016) bahwa suplemen adalah sesuatu yang ditambahkan untuk melengkapi, tambahan, bagian ekstra pada surat kabar, majalah dan sebagainya, serta lampiran pelengkap. Jadi disimpulkan bahwa suplemen merupakan tambahan atau

pelengkap dari sesuatu yang telah ada sebelumnya dengan maksud agar materi pembelajaran yang telah ditambahkan tersaji lebih detail. Sebagaimana tertuang di dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nomor 2 tahun 2008 pasal 6 ayat 2 yang menyatakan bahwa “selain buku teks pelajaran, pendidik dapat menggunakan buku panduan pendidik, buku penyayaan, dan buku referensi dalam pembelajaran. Uraian ini diperkuat oleh ayat (3) yang menyatakan “untuk menambah pengetahuan dan wawasan peserta didik, pendidik dapat menganjurkan peserta didik untuk membaca buku pengayaan dan buku referensi. Dalam hal ini buku pengayaan dapat disebut juga buku pendamping atau buku suplemen.

Buku suplemen adalah buku tambahan yang dapat membantu mendukung proses belajar siswa, baik saat dikelas maupun diluar kelas. Buku ini berisi materi yang dapat melengkapi isi dari buku Pelajaran utama, tetapi tidak mengganti peran buku utama tersebut. Buku suplemen berfungsi untuk memberikan informasi tambahan yang dapat memperkaya pemahaman siswa. Buku pengayaan atau pelengkap ini berisi berbagai informasi yang dapat memperdalam atau menambah pengetahuan yang sudah ada dalam buku pokok (Putri dan Saino, 2020:94).

Suplemen pembelajaran merupakan tambahan atau pelengkap yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan tujuan untuk melengkapi materi yang telah ada (Octiana dkk, 2020:1). Suplemen bahan ajar adalah materi atau sumber daya tambahan yang dimanfaatkan untuk mendukung dan melengkapi bahan ajar utama dalam proses pembelajaran. Buku suplemen adalah bahan ajar yang berfungsi sebagai pendamping, tambahan atau melengkapi bahan ajar yang sudah ada, yang disiapkan dalam bentuk cetak berfungsi sebagai pendamping penyampaian informasi didalam proses pembelajaran (Pratama dan Sri, 2021:34).

2.4 Sistem Ekskresi Manusia

Sistem ekskresi adalah sistem pembuangan zat-zat sisa metabolisme (metabolit) yang sudah tidak berguna atau berbahaya jika disimpan di dalam tubuh. Istilah ekskresi berbeda dengan sekresi dan defekasi. Sekresi adalah proses pengeluaran substansi kimiawi (misalnya, enzim dan hormon) oleh sel atau

kelenjar, yang memiliki kegunaan tertentu. Defekasi (buang air besar) adalah proses pembuangan sisa pencernaan makana berbentuk padat atau setengah padat (Irnaningtyas dan Sylva, 2023 : 313).

Sistem ekskresi merupakan proses pengeluaran zat-zat sisa metabolisme yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh. Sisa sisa metabolisme ini berupa senyawa-senyawa yang bersifat toksik (racun) sehingga jika tidak dikeluarkan dapat menyebabkan terganggunya fungsi organ-organ di dalam tubuh. Organ-organ yang berperan dalam sistem ekskresi pada manusia meliputi kulit, ginjal, paru-paru, dan hati (Sri, 2021 : 80).

2.4.1 Alat-Alat Ekskresi Manusia

Manusia memiliki berbagai macam alat ekskresi dalam tubuhnya. Fungsi ekskresi, yaitu sebagai berikut (Irnaningtyas dan Sylva, 2023 : 313).

1. Menurunkan kadar zat produk metabolisme (metabolit) dalam tubuh agar tidak menyebabkan akumulasi (penimbunan).
2. Melindungi sel-sel tubuh dari zat-zat yang bersifat racun.
3. Menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh.
4. Membantu mempertahankan suhu tubuh.

Alat-alat ekskresi tersebut adalah ginjal (*ren*), paru-paru (*pulmo*), hati (*hepar*), dan kulit (*integumen*).

A. Ginjal (*ren*)

Ginjal merupakan komponen utama penyusun sistem ekskresi manusia yaitu urin. Manusia memiliki sepasang ginjal berukuran sekitar 10 cm. Letak ginjal di rongga perut sebelah kiri dan kanan ruas-ruas tulang pinggang. Ginjal berfungsi untuk menyaring zat-zat sisa metabolisme dari dalam darah, mempertahankan keseimbangan cairan tubuh, mengeskresikan gula darah yang melebihi kadar normal dan mengatur keseimbangan kadar asam, basa, dan garam di dalam tubuh (Sri, 2021 : 82).

Ginjal berjumlah sepasang, terletak di belakang perut, sebelah kanan dan kiri dari tulang belakang, di bawah hati dan limpa. Sebagian ginjal bagian atas dilindungi oleh tulang rusuk. Ginjal sebelah kanan terletak agak ke bawah

dibandingkan dengan ginjal sebelah kiri karena terdapat hati di sebelah kanan. Di atas setiap ginjal, terdapat sebuah kelenjar adrenal (kelenjar suprarenalis) (Irnaningtiyas dan Sylva, 2023 : 314).

Ginjal berbentuk seperti kacang berwarna merah tua keunguan dengan berat dan besar yang bervariasi, tergantung pada jenis kelamin, umur, dan ada tidaknya ginjal pada sisi lain. Ginjal pada orang dewasa berukuran panjang sekitar 11,5 cm, lebar 6 cm, dan tebal sekitar 2,5-3,5 cm. Berat ginjal laki-laki dewasa sekitar 125-175 gram, sedangkan pada perempuan dewasa sekitar 115-155 gram (Irnaningtiyas dan Sylva, 2023 : 314).

a. Fungsi Ginjal

Ginjal memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai berikut (Irnaningtiyas dan Sylva, 2023 : 315).

- 1) Pengeluaran zat sisa organik, misalnya urea, asam urat, kreatinin, ammonia, serta produk penguraian hemoglobin dan hormon.
- 2) Pengeluaran zat racun, contohnya obat-obatan, zat kimia asing, zat aditif makanan, dan polutan.
- 3) Pengaturan keseimbangan konsentrasi ion-ion penting di dalam tubuh (natrium, kalium, kalsium, magnesium, sulfat, dan fosfat).
- 4) Pengaturan keseimbangan asam-basa melalui ekskresi ion hydrogen (H^+), bikarbonat (HCO_3^-), dan ammonium (NH_4^+).
- 5) Penjaga tekanan darah melalui pengaturan pengeluaran garam dan air, serta menghasilkan enzim renin pemicu pembentukan hormon angiotensin yang selanjutnya memicu pelepasan hormon aldosteron.
- 6) Pengaturan produksi sel darah merah di dalam sumsum tulang dengan melepaskan hormon eritropoietin.
- 7) Pengendalian konsentrasi nutrisi darah, seperti glukosa dan asam amino.
- 8) Mengubah vitamin D inaktif menjadi vitamin D aktif.

b. Struktur Ginjal

Ginjal memiliki bagian bagian, yaitu sebagai berikut (Irnaningtiyas dan Sylva, 2023 : 315).

1) Lobus Ginjal

Lobus ginjal merupakan bagian yang menyusun ginjal. Setiap lobus terdiri atas satu piramida ginjal, kolumna yang saling berdekatan, dan jaringan korteks yang melapisinya.

2) Hilus (hilum)

Hilus merupakan cekungan pada sisi medial yang membentuk bukaan pada ginjal sebagai tempat keluar masuknya pembuluh darah dan keluarnya ureter.

3) Sinus Ginjal

Sinus ginjal merupakan rongga yang berisi lemak yang membuka pada hilus.

4) Parenkim Ginjal

Parenkim ginjal merupakan jaringan yang menyelubungi struktur sinus ginjal. Jaringan ini terbagi menjadi dua bagian yaitu korteks (bagian luar) dan medulla (bagian dalam)

5) Pelvis Ginjal (Pelvis renalis)

Pelvis ginjal merupakan rongga perluasan ujung proksimal (bagian atas) ureter. Ujung ini bercabang menjadi dua atau tiga kaliks major. Setiap kaliks major bercabang lagi menjadi 8-18 kaliks minor yang langsung menutupi papila ginjal. Kaliks minor berfungsi menampung urine yang terus-menerus keluar dari papila. Dari kaliks minor, urine masuk ke kaliks major, selanjutnya ke pelvis renalis.

c. Proses Pembentukan Urine

Pembentukan urine di dalam ginjal meliputi tiga proses dasar yaitu, filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus, dan augmentasi (sekresi tubulus) (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 319).

1) Filtrasi glomerulus

Tahap pertama pembentukan urine pada manusia adalah filtrasi glomerulus. Filtrasi glomerulus adalah proses penyaringan plasma bebas protein melalui kapiler glomerulus ke dalam kapsul Bowman. Melalui filtrasi glomerulus, setiap hari terbentuk rata-rata 180 liter filtrat glomerulus. Jika volume plasma pada orang dewasa rata-rata 2,75 liter, berarti ginjal menyaring keseluruhan

plasma sebanyak 65 kali sehari. Laju filtrasi glomerulus dikontrol oleh saraf simpatik. Saraf parasimpatik tidak memiliki pengaruh apapun pada ginjal.

2) Reabsorpsi tubulus

Reabsorpsi tubulus adalah proses penyerapan kembali zat yang dibutuhkan oleh tubuh, seperti glukosa, asam amino, nutrisi organik, air, dan garam mineral. Reabsorpsi dapat terjadi, baik secara pasif (osmosis tanpa energi) maupun aktif (memerlukan energi). Tubulus memiliki kemampuan reabsorpsi yang besar dan sangat selektif terhadap bahan-bahan yang dibutuhkan oleh tubuh. Biasanya, tubulus mereabsorpsi sekitar 99% dari H₂O yang terfiltrasi, 100% gula terfiltrasi, dan 99,5% garam yang terfiltrasi. Urine yang dihasilkan setelah proses reabsorpsi tubulus disebut urine sekunder.

3) Augmentasi (sekresi tubulus)

Augmentasi (sekresi tubulus) adalah transpor aktif yang memindahkan zat-zat tertentu dari darah dalam kapiler peritubuler, keluar melewati sel-sel tubuler menuju ke cairan tubuler, dan masuk ke urine. Semua zat yang masuk ke cairan tubuler dan tidak direabsorpsi akan dieliminasi ke dalam urine sesungguhnya. Sekresi tubulus terjadi melalui transpor transepitel, tetapi langkah-langkahnya berlawanan arah dari proses reabsorpsi tubulus. Augmentasi terjadi di tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, dan duktus kolektivus.

d. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan urine

Volume urine yang dikeluarkan tiap orang berbeda-beda karena dipengaruhi beberapa faktor antara lain:

1) Hormon ADH

ADH dihasilkan oleh kelenjar hipofisis bertugas mengatur cairan dan volume urine dengan mengatur reabsorpsi dan permeabilitas tubulus (Komalasari, 2023 : 9).

2) Usia

Anak balita cenderung lebih sering mengeluarkan urine karena konsumsi makanan yang kebanyakan bersifat cair. Sedangkan pada orang dewasa, pengeluaran urine cenderung mengalami pengurangan karena dipengaruhi fungsi nefron yang juga berkurang (Komalasari, 2023 : 9).

3) Suhu lingkungan

Jika suhu lingkungan panas, tubuh banyak mengeluarkan keringat, sekresi ADH menurun, reabsorpsi air sedikit, dan jumlah urine menjadi banyak (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 326).

4) Volume air yang diminum

Apabila semakin banyak jumlah air yang diminum atau mengonsumsi zat diuretic seperti the maka urine yang dihasilkan juga akan banyak, beginipun sebaliknya (Komalasari, 2023 : 10).

B. Paru-Paru (*Pulmo*)

Paru-paru selain sebagai organ pernapasan juga merupakan organ ekskresi karena mengeluarkan sisa metabolisme berupa CO₂ dan H₂O yang berbentuk uap air. CO₂ dan H₂O tersebut dihasilkan dari proses katabolisme respirasi intraseluler yang terjadi secara aerob (memerlukan O₂) di dalam mitokondria, untuk menghasilkan energi berupa ATP (adenosin trifosfat). Pada respirasi intraseluler digunakan senyawa kompleks berupa karbohidrat, protein, atau lemak. Zat sisa CO₂ dan H₂O dari sel-sel jaringan diangkut oleh darah menuju jantung, ke paru-paru, selanjutnya melalui saluran pernapasan dibuang keluar dari tubuh (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 335).

Pertukaran gas terjadi di alveoli (tunggal, alveolus), kantong-kantong udara yang menggugus di ujung bronkiolus paling kecil. Paru-paru manusia mengandung jutaan alveoli, yang secara bersamaan memiliki area permukaan sekitar 100 m², lima puluh kali lebih luas daripada kulit. Oksigen di udara yang memasuki alveoli terlarut di dalam selaput lembab yang melapisi permukaan dalam dan berdifusi dengan cepat melintasi epitelium ke dalam jejaring kapiler yang mengelilingi setiap alveoli. Karbon dioksida berdifusi dalam arah yang berlawanan, dari kapiler melintasi epitelium alveoli dan menuju ke dalam rongga udara (Kusuma, 2020: 11).

C. Hati (*Hepar*)

Hati merupakan kelenjar terbesar yang terletak di dalam rongga perut sebelah kanan, tepatnya di atas lambung dan di bawah diafragma. Hati berfungsi sebagai alat ekskresi karena membantu fungsi ginjal dengan cara memecah

beberapa senyawa yang bersifat racun (detoksifikasi) dan menghasilkan amonia, urea, serta asam urat yang akan diekresikan ke dalam urine. Hati manusia memiliki berat sekitar 1,5-2,0 kg dan terdiri atas dua lobus besar yang dibatasi oleh jaringan ikat ligamen falsiformis, yaitu lobus kanan dan kiri. Lobus kanan terbagi lagi menjadi tiga lobus yang lebih kecil. Hati dibungkus oleh jaringan ikat padat kapsula hepatica. Setiap lobus terdiri atas sejumlah lobulus (unit hepar) yang berbentuk poligonal (limas segi lima atau segi enam) yang dipisahkan oleh percabangan dari kapsula hepatica, yang disebut kapsula glison. Sekitar 80% dari volume hati tersusun dari sel-sel parenkimal (hepatosit). Sisanya merupakan sel-sel nonparenkim (sekitar 6,5%), sel intrahepatik (sel oval), hepatosit duktular, dan sel-sel imun (sel-sel kekebalan tubuh) (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 333).

a. Fungsi organ hati

Hati memiliki beberapa fungsi diantaranya sebagai berikut : (Komalasari, 2023:18).

1. Tempat menyimpan energi dalam bentuk glikogen yang dibentuk dari glukosa.
2. Menyimpan vitamin-vitamin dalam bentuk vitamin A, D, E, dan K.
3. Sebagai pabrik kimia tubuh karena menghasilkan beberapa protein penting (albumin, globin, fibrinogen dan protombin).
4. Sebagai ekskresi cairan empedu yang mengandung air, asam empedu, garam empedu, kolesterol, fosfolipid, pigmen bilirubin dan biliverdin, serta beberapa ion.

D. Kulit (*Integumen*)

Kulit merupakan lapisan terluar membungkus seluruh permukaan tubuh manusia yang mensekresikan zat-zat sisa melalui keringat. Ketebalan kulit berbeda-beda dengan rata-rata 1-2mm. Berdasarkan strukturnya, kulit terdiri dari 3 lapis yaitu epidermis, dermis, dan hypodermis (Komalasari, 2023: 12).

1. Epidermis

Lapisan Epidermis merupakan lapisan kulit paling luar yang terdiri atas lapisan berikut (Komalasari, 2023 : 13).

- a) Stratum Korneum (Lapisan Tanduk) merupakan lapisan paling terluar terdiri atas sel-sel mati yang keras, tahan air, dan bisa mengelupas.
- b) Stratum Lusidum tersusun atas sel tidak berinti berfungsi menggantikan sel stratum korneum.
- c) Stratum Granulosum tersusun atas sel berinti dan mengandung pigmen kulit (melanin).
- d) Stratum Germinativum tersusun atas sel yang selalu membentuk sel-sel baru ke arah luar.

2. Dermis

Dalam dermis terdapat pembuluh darah, akar rambut, dan ujung saraf. Selain itu, terdapat pula kelenjar keringat (*glandula sudorifera*) serta kelenjar minyak (*glandula sebassea*) yang terletak dekat akar rambut dan berfungsi meminyaki rambut. Kelenjar keringat berupa pipa terpilin yang memajang dari epidermis masuk ke bagian dermis. Pangkal kelenjarnya menggulung dan dikelilingi oleh kapiler darah dan serabut saraf simpatetik. Dari kapiler darah inilah kelenjar keringat menyerap (Kusuma, 2020).

3. Hipodermis

Lapisan hipodermis merupakan lapisan jaringan ikat yang di dalamnya terdapat kapiler darah, lapisan lemak, dan jaringan saraf (Komalasari, 2023: 13).

a. Fungsi Kulit

Kulit memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai berikut (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 337).

- 1) Ekskresi, yaitu mengeluarkan lemak dan keringat yang mengandung air, garam, urea, serta ion-ion, seperti Na^+ .
- 2) Perlindungan, yaitu melindungi tubuh dari mikroorganisme, radiasi sinar matahari, iritasi kimia, dan gangguan mekanik.
- 3) Pengaturan suhu badan oleh kelenjar keringat dan pembuluh darah.
- 4) Metabolisme, yaitu menyintesis vitamin D dengan bantuan sinar matahari dan menyimpan lemak sebagai sumber energi cadangan.

- 5) Komunikasi, yaitu penerimaan stimulus lingkungan oleh reseptor kulit, misalnya perubahan suhu, sentuhan, dan tekanan. Selain itu, kulit merupakan media ekspresi wajah yang penting untuk komunikasi.

2.4.2 Gangguan dan kelainan pada sistem ekskresi

1. Gangguan penyakit organ ginjal

a. Gagal ginjal

Gagal ginjal merupakan penyakit kegagalan ginjal atau penurunan fungsi ginjal yang mengakibatkan kendala dalam membentuk urine (Komalasari, 2023 : 23).

b. Uremia

Penyakit dimana terbawanya urin ke aliran darah karena kerusakan nefron urine (Komalasari, 2023 : 23)

c. Albuminuria

Penyakit yang terjadi akibat ginjal tidak dapat melakukan proses penyaringan, khususnya penyaringan protein. Albuminuria disebabkan oleh kerusakan pada glomerulus (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 344).

d. Nefritis

Nefritis merupakan penyakit pada ginjal yang disebabkan peradangan nefron aktif akibat bakteri *Streptococcus* (Komalasari, 2023: 23).

e. Batu ginjal

Batu ginjal adalah penyakit karena adanya pengendapan pada rongga ginjal atau kandung kemih (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 344). Batu ginjal merupakan terbentuknya kristal (menyerupai batu) dari endapan mineral kalsium dalam pelvis ginjal, tubulus ginjal, atau kandung kemih (Komalasari, 2023 : 23).

2. Gangguan penyakit organ hati

a. Sirosis hati

Sirosis hati adalah berubahnya sel-sel hati menjadi jaringan ikat fibrosa sehingga kehilangan fungsinya. Sirosis dapat disebabkan oleh minuman keras serta hepatitis B dan C (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 346).

b. Hepatitis

Hepatitis adalah radang hati yang disebabkan oleh infeksi virus hepatitis dan kebiasaan mengonsumsi alkohol atau obat-obatan dosis tinggi (Komalasari, 2023 : 26).

c. Penyakit kuning

Penyakit kuning ditandai dengan warna kulit dan mata menjadi kekuningan. Penyakit ini sebagai awal gejala dari gangguan hati, penyumbatan saluran empedu, atau gangguan metabolisme bilirubin (Komalasari, 2023: 26).

3. Gangguan penyakit organ paru-paru

a. Tuberculosis (TBC)

Merupakan penyakit dimana bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menyerang paru-paru sehingga pada alveolus terdapat titik-bintik (Komalasari, 2023:25).

b. Pneumonia

Merupakan penyakit dimana terbentuknya cairan dalam kantong alveolus akibat adanya peradangan pada alveolus dapat disebabkan oleh bakteri *Diplococcus pneumoniae* atau *Streptococcus pneumoniae* (Komalasari, 2023 : 25).

c. Pleuritis

Merupakan penyakit meradang pada *pleura* (selaput paru) dimana terjadi penumpukan cairan di pleura disebabkan oleh serangan virus atau bakteri (Komalasari, 2023 : 25).

4. Gangguan penyakit organ kulit

a. Vitiligo

Adalah gangguan pigmentasi sehingga kulit kehilangan melanin, tampak bercak-bercak putih yang bisa melebar pada kulit (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 347).

b. Kanker kulit

Merupakan penyakit sel-sel kulit berkembang bersifat ganas dapat diakibatkan oleh terpaparnya kulit oleh bahan tertentu secara kumulatif, menurunnya daya tahan kulit, dan berkurangnya melanosit (Komalasari, 2023 : 24).

c. Kudis

Adalah gatal akibat infeksi tungau dan kutu air (Irnaningtyas dan Sylva, 2023: 347).

d. Jerawat

Diakibatkan oleh produksi minyak di kulit yang berlebihan dan menyumbat pori-pori kulit sehingga terlihat meradang (Komalasari, 2023:24).

e. Scabies

Yakni penyakit reaksi dari alergi terhadap tungau ditandai dengan rasa gatal di malam hari, kulit melepuh kecil, dan beruam. Penyakit ini dapat menular dengan pemakaian barang secara Bersama-sama (Komalasari, 2023:24).

2.5 Penelitian yang Relevan

Sebagai acuan dalam penelitian ini, ada beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan pengembangan *booklet* sistem ekskresi sebagai suplemen pembelajaran materi animalia untuk siswa kelas X SMA, diantaranya:

1. Khodijah, Sri dan Nurul (2022:404) yang berjudul “pengembangan *booklet* berbasis keanekaragaman kupu-kupu di hutan grape kabupaten madiun sebagai sumber belajar biologi kelas X”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas media *booklet* keanekaragaman kupu-kupu di hutan grape kabupaten madiun dan untuk mengetahui respon siswa terhadap media *booklet* keanekaragaman kupu-kupu sebagai sumber belajar *biologi*. Penelitian ini menggunakan metode penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan 10 langkah Brog and Gall. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, kuesioner validasi dan kuesioner respon peserta didik. Hasil dari penelitian dari validasi ahli materi memperoleh persentase 78% dengan kategori layak. Penilaian dari ahli media diperoleh 80% dengan kategori layak. Uji coba skala terbatas diperoleh persentase 84% dengan kategori sangat layak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *booklet* keanekaragaman kupu-kupu di hutan grape yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran.

2. Sipayung & Annisaa (2022:1120) yang berjudul “Pengembangan *Booklet Angiospermae* Taman Kota Medan Sebagai Sumber Belajar Materi Plantae Untuk Kelas X SMA”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan serta ke efektifitasan *booklet* dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Penelitian ini terdiri atas dua tahap meliputi eksplorasi tanaman *Angiospermae* di taman kota medan dan pengembangan *booklet*. Kelayakan *booklet* diukur melalui penilaian ahli materi dan media serta respon guru dan siswa, sedangkan efektifitas *booklet* diukur melalui nilai N-Gain. Hasil dari penelitian ini terdapat 34 famili dan 61 jenis tanaman *Angiospermae* di taman kota medan. *Booklet Angiospermae* Taman Kota Medan yang telah dikembangkan dinyatakan layak digunakan berdasarkan validasi para ahli dengan nilai persentase 87,5% untuk ahli materi dan 71,43% untuk ahli media. Guru dan siswa memiliki respon yang positif terhadap *booklet Angiospermae* yang dikembangkan, dimana persentase respon guru yaitu 83,48% dan persentase rata-rata respon siswa yaitu 84,17%. *Booklet Angiospermae* yang dikembangkan menunjukkan keefektifan dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hal ini sesuai dengan nilai rata-rata N-Gain siswa yaitu 0,65 dengan kategori efektif.
3. Savira dan Rahmawati (2022:272) dengan judul “Validitas *Booklet* Bernuansa Spiritual tentang Materi Protista sebagai Suplemen Bahan Ajar Biologi Kelas X SMA/MA”. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan validitas. Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4-D. uji validitas dilakukan oleh dua orang dosen biologi FMIPA UNP dan satu orang guru biologi SMA. Hasil dari Indikator kelayakan isi *booklet* mendapatkan nilai 84,84% dengan kriteria sangat valid. Indikator kebahasaan *booklet* mendapatkan nilai 86,11% dengan kriteria sangat valid. Indikator penyajian pada *booklet* mendapat nilai 83,88% dengan kriteria sangat valid. Indikator kegrafikaan pada *booklet* mendapat nilai 91,67% dengan kriteria sangat valid. Uji validitas produk *booklet* mendapatkan nilai 86,62% dengan kriteria sangat valid. Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa *Booklet* bernuansa spiritual tentang materi Protista dapat digunakan sebagai suplemen bahan ajar biologi kelas X SMA/MA.

4. Nasution, Syarifah dan Reffina (2023:67) dengan judul “ Pengembangan Media *Booklet* Biologi Berbasis Digital sebagai Media Belajar Materi Ekosistem untuk Siswa Kelas X”. Tujuan Penelitian ini untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *booklet* digital pada materi ekosistem dan mengetahui kevalidan, kepraktisan dan keefektifan media *booklet* digital berdasarkan hasil semua validasi dan uji coba lapangan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan/*Research And Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan adalah Borg and Gall yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *booklet* digital yang dikembangkan pada materi ekosistem di kelas X Mal UINSU, yang divalidasi oleh tiga orang dosen validator ahli media, materi dan bahasa mendapatkan persentase 90% maka dikategorikan sangat valid. Hasil uji kepraktisan guru menyatakan media *booklet* digital yang dikembangkan termasuk kategori “sangat praktis” dengan persentase 90% sedangkan uji coba skala kecil pada siswa menyatakan bahwa *booklet* digital yang dikembangkan termasuk kategori “Sangat Praktis” dengan persentase 86,63%. Untuk uji efektivitas hasil perolehan nilai rata-rata *N-Gain* score keaktifan belajar peserta didik yaitu 0,81 dan hasil perolehan persentase nilai rata-rata *N-Gain* score pada hasil belajar peserta didik yaitu sebesar 81,21%, sehingga dapat disimpulkan bahwa *booklet* digital yang dikembangkan layak dan efektif digunakan untuk kegiatan pembelajaran pada materi ekosistem.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*Research and development*). Metode ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Slamet, 2022: 1). Metode *Research and Development* penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yang sesuai dengan kriteria dari produk yang akan dibuat sehingga menghasilkan produk baru dengan melalui tahapan pengujian atau validasi.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

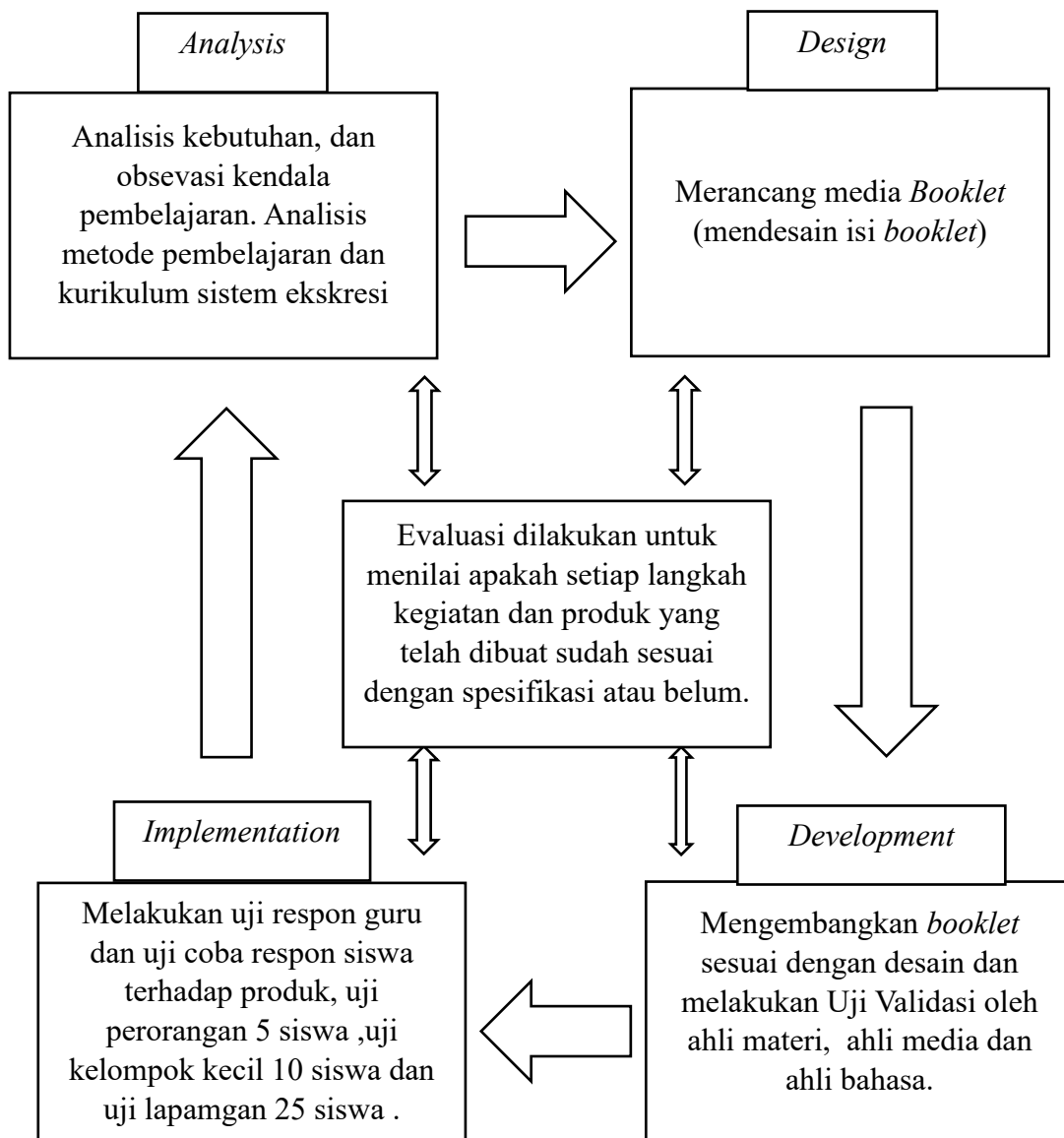
Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Rambah Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu. Penelitian ini dilakukan dari Maret 2025 sampai Juni 2025.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah siswa-siswi SMA Negeri 2 Rambah kelas XI. Dalam penelitian ini teknik sampling yang digunakan yaitu *Total sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas XI SMA Negeri 2 Rambah yang berjumlah 25 orang.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan pada penelitian ini dengan menggunakan model ADDIE yaitu *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Model ADDIE ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Pengembangan ADDIE (Brach, 2009)

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 N 2 Rambah untuk mendapat informasi tentang proses pembelajaran biologi selama mengajar di SMAN 2 Rambah.

Selain melakukan wawancara dengan guru, peneliti juga menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada peserta didik kelas XI SMA N 2 Rambah, 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 media pembelajaran *booklet*.

2. *Design* (Desain)

Tahapan ini meliputi beberapa rancangan pengembangan suplemen pembelajaran yaitu: pertama menyusun rencana pengembangan *booklet* berupa judul *booklet*. Kedua, penulisan *booklet* harus memperhatikan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran dan penyusunan materi sistem ekskresi yang terdiri struktur dan fungsi penyusun organ ekskresi. Ketiga, pembuatan rancangan desain *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 *booklet* yang sudah layak. *Booklet* diberikan ke guru biologi sebagai responden untuk menilai *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 *booklet* sistem ekskresi. 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. Evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan yang belum dapat terpenuhi pada *booklet* dan untuk mengukur kelayakan serta respon guru dan peserta didik terhadap pengembangan *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 kuisisioner 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 XI SMA N 2 Rambah yang bertujuan untuk mengumpulkan data tentang karakteristik pembelajaran yang digunakan di sekolah, karakteristik siswa dan menganalisis kebutuhan terhadap *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 *booklet*. Adapun kisi-kisi lembar validasi ahli materi *booklet* sistem ekskresi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. 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 : Apriana (2023:38).

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 *booklet* yang dikembangkan. Adapun kisi-kisi lembar validasi ahli media *booklet* sistem ekskresi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi lembar validasi ahli media *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 : Apriana (2023:39).

Selanjutnya lembar validasi bahasa terdapat 1 aspek yang perlu dinilai, yaitu aspek kebahasaan. Fungsi lembar validasi ini untuk mengukur bahasa yang digunakan dalam *booklet* yang dikembangkan. Adapun kisi-kisi lembar validasi ahli bahasa *booklet* sistem ekskresi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi lembar validasi ahli bahasa *booklet*

No	Aspek	Indikator	No. Butir Penilaian
1.	Kebahasaan	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
		Ketepatan ejaan	10
Jumlah			10

Dimodifikasi dari : Wahyuni (2022:34).

b. Lembar Angket Respon Guru dan Siswa

Angket berisikan daftar pertanyaan yang disusun oleh peneliti. Angket diberikan kepada guru biologi dan siswa kelas XI SMA N 2 Rambah. Sehingga hasilnya bisa menggambarkan bagaimana respon terhadap *booklet* yang dikembangkan pada materi sistem ekskresi manusia di SMA N 2 Rambah.

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 XI. Angket respon guru digunakan untuk melihat bagaimana respon guru terhadap *booklet* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Berikut kisi-kisi angket respon guru yang ditunjukan pada Tabel 4.

Tabel 4. 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	Kebahasaan	12,13,14
Jumlah			14

Dimodifikasi dari : Septiana (2022:49).

Sedangkan angket respon siswa diberikan kepada siswa kelas XI yang digunakan sebagai acuan untuk melihat bagaimana respon siswa mengenai *booklet* yang telah dikembangkan oleh peneliti. Kisi-kisi angket siswa terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. 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 : Septiana (2022:50).

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 6.

Tabel 6. Skala likert

No	Kriteria	Skor
1.	Sangat setuju/Sangat baik	4
2.	Setuju/Baik	3
3.	Kurang setuju/Kurang	2
4.	Tidak setuju/Sangat kurang	1

Sumber : Sugiyono (2017:94)

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

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

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 7.

Tabel 7. 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 : Septiana (2022:52)

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 *booklet*. Dan setelah didapatkan data hasil penilaian respon guru dan siswa terhadap *booklet* yang dikembangkan dianalisis menggunakan skala likert, yang ditunjukkan pada tabel 7 diatas, untuk persentase tanggapan guru dan siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

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 menginterpretasikan persentase nilai tanggapan guru dan siswa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. 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).