

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Program pengayaan merupakan suatu upaya perubahan dan penambahan kurikulum reguler dalam rangka pemenuhan kebutuhan bakat dan kemampuan peserta didik dalam bidang kognitif, afektif, kreatif, dan psikomotorik (Dewantara, 2018). Program pengayaan berupaya untuk membantuk peserta didik dalam memperluas pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki peserta didik (Izzati, 2015). Sebagai fasilitator, guru dapat memberikan peserta didik berbagai sumber belajar ataupun media pembelajaran dalam melaksanakan kegiatan pengayaan (Sahri & Listiadi, 2015).

Bahan pengayaan merupakan salah satu sumber belajar berupa buku pengayaan yang dapat digunakan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran pengayaan (Liany, Desnita, & Raihanati, 2018; Kurniawan & Subyantoro, 2016). Menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan (2018), salah satu jenis buku pengayaan yang dapat digunakan pada pendidikan, yaitu majalah.

Majalah merupakan merupakan suatu karya ilmiah populer yang berperan penting dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan yang dirancang dengan bahasa yang lebih sederhana sehingga mudah dipahami oleh peserta didik (Nurasih, Leksono, & Wahyuni, 2020; Purnomowati & Yuliastui, 2000). Majalah terdiri dari berbagai topik penulisan yang memiliki kesesuaian tujuan dengan topik dari majalah yang bersangkutan, selain itu majalah juga terdapat berbagai gambar yang

berperan sebagai ilustrasi dari tulisan dan membuat isi majalah menjadi lebih menarik (Nuraida & Astuti, 2019).

Majalah yang dikembangkan dalam penelitian ini, yaitu majalah biologi yang merupakan salah satu majalah ilmiah atau majalah sains. Majalah ilmiah memiliki peranan yang sangat penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan (Purnomowati, 2003). Majalah biologi memiliki peranan sebagai pendukung pemahaman peserta didik terhadap materi biologi dan dapat memberikan nuansa yang menarik bagi peserta didik (Fatonah, Lisdiana, & Supriyanto, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Audina, Rupa, & Vlorens (2020), majalah sains sangat layak dan menarik untuk digunakan berdasarkan respon peserta didik yang diperoleh. Menurut Fatonah, dkk (2017), penerapan majalah biologi *Biomagz* sebagai suplemen dalam pembelajaran sistem reproduksi di SMA dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi sistem reproduksi dan sikap peduli peserta didik pada kesehatan reproduksi.

Berdasarkan hasil wawancara yang diperoleh, dapat diketahui bahwa pelaksanaan program pengayaan dilakukan pada kelompok peserta didik yang telah mencapai kriteria ketuntasan minimal agar dapat meningkatkan wawasan peserta didik. Dalam pelaksanaan program pengayaan tersebut, guru menggunakan bahan pengayaan seperti membuat kliping berdasarkan hasil analisis sumber belajar dari berbagai literatur yang dikaitkan dengan topik pembelajaran yang dipelajari, mengerjakan bahan diskusi yang diperoleh dari artikel/sumber bacaan lainnya, dan mengerjakan soal analisis dari suatu studi kasus. Bahan pengayaan tersebut

memiliki kelebihan, yaitu dapat memotivasi peserta didik untuk meningkatkan wawasannya dalam bidang pengetahuan dan keterampilan.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut dapat juga diketahui, bahan pengayaan yang digunakan sudah sangat baik, yaitu dapat meningkatkan motivasi dan wawasan peserta didik, namun bahan pengayaan tersebut bersifat parsial dikarenakan karakteristik materi biologi yang sulit dipahami oleh peserta didik dan memiliki cakupan materi yang luas, sehingga menyebabkan minat peserta didik dalam mengikuti program pengayaan menjadi kurang dan merasa bosan dengan bahan pengayaan yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis kompetensi dasar melalui Permendikbud RI nomor 37 Tahun 2018, sub materi sistem hormon memiliki kompetensi dasar 3.10, yaitu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi dan regulasi, serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia. Selain itu, cakupan materi sistem hormon terdiri dari karakteristik kelenjar endokrin dan sekresi hormon (Irnaningtyas, 2016).

Sub materi sistem hormon memiliki karakteristik materi yang bersifat abstrak dan kompleks sehingga peserta didik dituntut untuk menggunakan penalaran dalam memahami submateri sistem hormon (Sopian, 2019). Selain itu, sub materi sistem hormon digolongkan ke dalam materi yang sulit dikuasai oleh peserta didik dikarenakan terdiri dari banyak istilah asing dalam penyebutan jenis-jenis hormon. Tidak hanya itu, peserta didik hanya menggunakan metode menghafal untuk mempelajari sub materi sistem hormon (Irmayanti, Hasruddin, & Kartika, 2017; Tekkaya, Özkan, & Sungur 2001 dalam Badruzzaman & Raharjo, 2019).

Sehubungan dengan hasil penelitian yang menunjukkan karakteristik sub materi sistem hormon yang bersifat abstrak, kompleks, dan sulit dipahami oleh peserta didik sementara majalah biologi memiliki peranan sebagai pendukung pemahaman peserta didik terhadap materi biologi, maka dari itu perlu dilakukan pengembangan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon.

Diabetes mellitus merupakan golongan penyakit metabolisme yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah yang melebihi batas normal. Diabetes mellitus disebabkan oleh tubuh yang tidak dapat menggunakan insulin secara efisien sehingga terjadi resistensi insulin yang menyebabkan penumpukan gula darah dalam tubuh (Fatimah, 2015). Diabetes mellitus ditandai dengan kadar glukosa darah yang melebihi batas normal dan mengalami gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang disebabkan oleh kekurangan hormon insulin secara relatif maupun absolut (Purwanti & Maghfirah, 2016). Menurut Rantung, Yetti & Herawati (2015), diabetes mellitus telah menjadi permasalahan kesehatan yang serius di seluruh dunia, serta prevalensinya cenderung meningkat dengan cepat. Berdasarkan data yang diperoleh International Diabetes Federation pada tahun 2019 menyatakan bahwa jumlah penderita diabetes di dunia sebesar 463 juta orang dan diperkirakan akan terus meningkat (IDF, 2019).

Prinsip pengobatan diabetes mellitus adalah tetap menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal agar dapat menghindari timbulnya komplikasi ke seluruh tubuh, maka dari itu penderita diabetes dianjurkan untuk mengonsumsi obat-obatan antidiabetes dalam jangka panjang, salah satunya adalah metformin (Kendran, Gelgel, Pertiwi, Antharan, Dharmayuda, & Anggreni, 2013, Chaudhury dkk, 2017;

Kumar , Purohit, Pandey, & Neeta, 2017; Verma, Gupta, Popli, & Aggarwali 2018). Namun, penggunaan obat-obatan tersebut mempunyai efek samping bagi para penderita diabetes mellitus, yaitu hipoglikemia, gangguan pencernaan, dan sakit kepala (Kumar dkk, 2017).

Menurut Dompeipen dan Simanjuntak (2015), menyatakan bahwa penderita diabetes mellitus membutuhkan asupan antioksidan dalam jumlah yang besar. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Prawitasari (2019), pemberian antioksidan pada penderita diabetes mellitus merupakan usaha dalam menghambat produksi radikal bebas intraseluler atau meningkatkan kemampuan enzim pertahanan terhadap radikal bebas untuk mencegah munculnya stres oksidatif dan komplikasi vaskular.

Strategi pengobatan diabetes mellitus pada saat ini menggunakan berbagai cara, salah satunya adalah penggunaan obat-obatan hepatoprotektor (Jurnalis, Sayoeti, & Elfitrimelly, 2014). Hepatoprotektor merupakan suatu senyawa obat yang dapat memberikan perlindungan pada hati dari kerusakan yang ditimbulkan oleh racun dan obat-obatan yang memiliki mekanisme sebagai antioksidan (Panjaitan dkk , 2013).

Pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) merupakan salah satu tumbuhan tradisional yang digunakan sebagai obat jangka panjang untuk mengobati penyakit diabetes mellitus. Bagian seluruh tanaman pasak bumi dapat digunakan dalam pengobatan, salah satunya adalah bagian akar. Akar pasak bumi dapat mengobati sakit kepala, disentri, maag, tumor, malarial, radang, dan meningkatkan stamina (Zulfahmi & Solfan, 2010).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Panjaitan, Handharyani, Chairul, Masriani, Zakiah, & Manalu (2011) mengenai aktivitas hepatoprotektor ekstrak methanol akar pasak bumi dan fraksi turunan-turunannya, sediaan akar pasak bumi dengan fraksi turunan methanol air dengan dosis 500 mg/kg BB memiliki aktivitas hepatoprotektor sehingga dapat melindungi sel-sel hati beserta fungsi hati. Lebih lanjut, senyawa golongan glikosida *quassinoid* yang terkandung di dalam sediaan fraksi metanol-air akar pasak bumi yang memiliki aktivitas hepatoprotektor dengan mekanismenya sebagai antioksidan (Panjaitan dkk, 2013).

Sehubungan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pengobatan diabetes mellitus dibutuhkan antioksidan sementara akar pasak bumi telah dibuktikan memiliki aktivitas sebagai hepatoprotektor dengan mekanisme sebagai antioksidan, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui penurunan kadar glukosa darah, mengetahui penurunan kadar MDA, dan mengetahui gambaran histopatologi organ pankreas tikus putih yang diinduksi streptozotocin-nikotinamida setelah pemberian fraksi etanol-air akar pasak bumi.

B. Permasalahan dan Rumusan Masalah

Permasalahan umum dari penelitian ini, yaitu bagaimana pengembangan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon berdasarkan uji antidiabetes mellitus fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.)? Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan masalah khusus dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana kadar glukosa darah pada tikus putih setelah pemberian fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.)?

2. Bagaimana kadar MDA pada tikus putih setelah pemberian fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.)?
3. Bagaimana gambaran histopatologi organ pankreas pada tikus putih setelah pemberian fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.)?
4. Bagaimana kebutuhan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon berdasarkan uji antidiabetes mellitus fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.)?
5. Bagaimana kelayakan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon berdasarkan uji antidiabetes mellitus fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.)?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian permasalahan dan rumusan masalah yang tertulis maka tujuan dilakukannya penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui kadar glukosa darah pada tikus putih setelah pemberian fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.).
2. Mengetahui kadar MDA pada tikus putih setelah pemberian fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.).
3. Mengetahui gambaran histopatologi organ pankreas pada tikus putih setelah pemberian fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.).
4. Mengetahui kebutuhan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon berdasarkan uji antidiabetes mellitus fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.).

5. Mengetahui kelayakan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon berdasarkan uji antidiabetes mellitus fraksi etanol-air akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peserta didik, guru, dan peneliti.

1. Bagi Peserta Didik

Melalui pengembangan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon, peserta didik dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai penyakit diabetes mellitus dan peranan akar pasak bumi dalam pengobatan diabetes mellitus.

2. Bagi Guru

Melalui pengembangan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon, guru dapat memanfaatkan majalah biologi tersebut sebagai alternatif bahan pengayaan pada submateri sistem hormon, serta memperoleh pengetahuan tambahan mengenai diabetes mellitus dan peranan akar pasak bumi dalam pengobatan diabetes mellitus.

3. Bagi Peneliti

Melalui pengembangan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon, dapat diharapkan majalah biologi dapat memiliki keefektivitas untuk penelitian pendidikan biologi selanjutnya, serta dapat memotivasi peneliti-peneliti lain untuk berinovasi.

E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dan keterbatasan dalam penelitian pengembangan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon berdasarkan uji antidiabetes mellitus fraksi etanol-air akar pasak bumi, yaitu

1. Asumsi Pengembangan

- a. Majalah biologi yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan layak digunakan sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon.
- b. Majalah biologi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat menambahkan ilmu pengetahuan dan wawasan kepada peserta didik mengenai penyakit diabetes mellitus dan peranan akar pasak bumi terhadap diabetes mellitus.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah majalah biologi yang hanya memiliki cakupan materi tentang sub materi sistem hormon, diabetes mellitus, tanaman pasak bumi, dan hasil penelitian tanaman pasak bumi sebagai antidiabetes mellitus.
- b. Pengembangan majalah biologi dalam penelitian ini hanya dilakukan uji kelayakan oleh validator dan tidak dilakukan uji coba.

F. Terminologi

1. Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan merupakan suatu cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang telah dikembangkan (Sugiyono, 2019). Penelitian pengembangan terdiri dari 4 model,

yaitu model pengembangan Borg & Gall, model pengembangan 4D Thiagarajan, model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), dan model pengembangan PPE (*Planning, Production, Evaluation*).

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 3D (*Define, Design, Development*) yang merupakan modifikasi model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, Dissemination*) yang dikembangkan oleh Thiagarajan.

2. Uji Kelayakan

Kelayakan merupakan pengujian terhadap kemampuan kerja atau uji kepatutan (Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2008). Kelayakan yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan uji validitas dari pengembangan majalah biologi sebagai bahan pengayaan sub materi sistem hormon berdasarkan uji antidiabetes mellitus fraksi etanol-air akar pasak bumi. Kelayakan majalah biologi dinilai oleh masing-masing ahli melalui lembar angket validasi kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan kebahasaan, dan kelayakan kegrafikan.

3. Bahan Pengayaan

Bahan pengayaan merupakan salah satu sumber belajar yang dapat digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran pengayaan (Liany dkk, 2018). Menurut Khoiriah, dkk (2018), salah satu sumber belajar yang dapat digunakan dalam pelaksanaan program pengayaan bagi peserta didik, yaitu buku pengayaan yang dapat menambah pengetahuan dan wawasannya. Menurut

Kurniawan & Subyantoro (2016), buku pengayaan merupakan bahan ajar yang memiliki peranan penting sebagai pelengkap buku teks.

Bahan pengayaan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah salah satu bahan ajar berupa buku pengayaan yang dapat digunakan dalam program pengayaan bagi peserta didik. Bahan pengayaan yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah majalah biologi yang memiliki cakupan materi sistem hormon, tanaman pasak bumi, penyakit diabetes mellitus, dan hasil penelitian akar pasak bumi sebagai antidiabetes mellitus.

4. Majalah Biologi

Majalah merupakan salah satu sarana komunikasi yang memiliki peranan yang sangat penting dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan (Purnomowati & Yulastuti, 2000). Menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan (2018), majalah merupakan salah satu jenis buku pengayaan yang dapat digunakan dalam program pengayaan. Majalah merupakan salah satu karya ilmiah populer yang dirancang dengan menggunakan bahasa yang lebih sederhana sehingga mudah dipahami peserta didik (Nurasih dkk, 2020). Majalah terdiri dari berbagai macam topik tulisan yang sesuai dengan tujuan dan topik dari majalah yang bersangkutan, majalah juga terdapat berbagai macam gambar yang berperan sebagai ilustrasi dari tulisan serta membuat isi majalah menjadi lebih menarik (Nuraida & Astuti, 2019).

Pengembangan majalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah majalah biologi yang memiliki cakupan materi sistem hormon, penyakit diabetes mellitus, prinsip dan strategi pengobatan diabetes mellitus, pemanfaatan

tanaman pasak bumi, dan hasil penelitian akar pasak bumi sebagai antidiabetes mellitus. Majalah biologi yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari halaman *cover* depan, halaman kata pengantar, halaman identitas pengelola, daftar isi, latihan soal, dan halaman *cover* belakang. Majalah biologi dapat digunakan dalam pembelajaran pengayaan apabila diperoleh nilai validitas yang valid (layak) dan sangat valid (sangat layak).

5. Sub Materi Sistem Hormon

Sistem hormon merupakan salah satu sistem koordinasi pada manusia yang terdiri dari macam-macam hormon yang disekresikan oleh kelenjar spesifik, kemudian ditranspor sebagai pesan yang bergerak untuk menghasilkan reaksi pada sel atau organ yang dituju (Hasanah, 2013).

Menurut Permendikbud RI Nomor 37 Tahun 2018, sub materi sistem hormon yang terdapat di kelas XI memiliki kompetensi dasar 3.10, yaitu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem koordinasi (saraf, hormon, dan alat indera) dalam kaitannya dengan mekanisme sistem koordinasi dan regulasi serta gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem koordinasi manusia.

6. Uji Antidiabetes Mellitus

Antidiabetes mellitus merupakan suatu aktivitas yang diberikan oleh senyawa-senyawa tertentu yang dapat mengobati penyakit diabetes mellitus. Pengujian antidiabetes mellitus memiliki tujuan untuk menemukan obat dalam pengobatan diabetes mellitus. Pengujian antidiabetes mellitus terdiri dari pengujian *in vivo*, *in vitro*, dan *in silico* (Nugraha & Hasanah, 2018).

Pengujian aktivitas antidiabetes mellitus fraksi etanol-air akar pasak bumi dilakukan secara *in vivo* dengan melihat penurunan kadar glukosa darah, kadar MDA, dan gambaran histopatologi organ pankreas yang mengalami perbaikan pada tikus putih yang diinduksi dengan streptozotocin-nikotinamida.

7. Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.)

Pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) merupakan salah satu tumbuhan tradisional yang dapat digunakan sebagai obat panjang dalam pengobatan diabetes mellitus (Zulfahmi & Solfan, 2010). Pasak bumi termasuk salah satu tanaman obat tradisional yang memiliki potensi besar sebagai salah satu sumber obat baru (Rehman dkk, 2016). Bagian-bagian tanaman pasak bumi yang berpotensi dalam pengobatan tradisional adalah akar, kulit, batang, dan daun (Bhat & Karim, 2010).

Akar pasak bumi telah dibuktikan memiliki aktivitas sebagai antidiabetes mellitus. Menurut Fransisca, dkk (2018), ekstrak metanol akar pasak bumi dengan dosis terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang terbebani glukosa pada dosis 210 mg/kg berat badan dan 420 mg/kg berat badan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Panjaitan, dkk (2013), sediaan akar pasak bumi dengan fraksi metanol-air pada dosis 500 mg/kg berat badan memiliki aktivitas hepatoprotektor sehingga dapat melindungi sel-sel hati beserta fungsi hati. Tidak hanya itu, pemberian bubuk akar pasak bumi yang dilarutkan dengan air steril dapat menekan peradangan jaringan dan mencegah kematian sel β -pankreas (Tsai dkk, 2020).

8. Fraksi Etanol-Air Akar Pasak Bumi

Fraksinasi merupakan suatu metode pemisahan komponen campuran yang berasal dari ekstrak hasil ekstraksi. Fraksinasi dilakukan untuk memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari golongan utama lainnya berdasarkan perbedaan kepolaran (Hermawan, Lukmayani, & Dasuki, 2016).

Fraksinasi yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode partisi bertingkat. Fraksi etanol-air yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sisa hasil partisi bertingkat ekstrak etanol akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) dengan menggunakan kloroform dan etil asetat.

